

กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา
โทรศัพท์ : 08 2629 1970 โทรสาร : 0 5446 6714
E-mail : prconference@up.ac.th
www.prc.up.ac.th

PHAYAO RESEARCH CONFERENCE 2015
PROCEEDINGS
รายงานสืบเนื่องจากการประชุมทางวิชาการระดับชาติ

4

PHAYAO RESEARCH CONFERENCE 2015

PROCEEDINGS

AEC

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมทางวิชาการระดับชาติ

พะเยาวิจัย 4

29 -30 มกราคม 2558

ณ หอประชุมพญางำเมือง มหาวิทยาลัยพะเยา

ISBN : 978-616-7820-21-7

สารจากอธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา

มหาวิทยาลัยพะเยาในฐานะที่เป็นสถาบันอุดมศึกษา ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการสะสมองค์ความรู้เพื่อนำไปพัฒนาชุมชนทั้งเชิงพื้นที่และประเด็น โดยหวังเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็ง มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ดังปณิธานของมหาวิทยาลัย “ปัญญาเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน” เพื่อเป็นการขับเคลื่อนและสร้างกลไกให้นำไปสู่เป้าหมายดังกล่าว มหาวิทยาลัยจึงได้จัดประชุมวิชาการพะเยาวิจัย 2558 ขึ้น อันประกอบไปด้วย การประชุมวิชาการระดับชาติ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 4” และการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ The 3 rd International Conference on “Herbs for Health and Beauty” เพื่อเป็นเวทีให้กับคณาจารย์ นักวิจัย บุคลากร นิสิตและนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ทั้งภายในและภายนอก ได้ร่วมเรียนรู้ประสบการณ์พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนเปิดโอกาสให้มีการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการสู่สาธารณะ และเป็นการกระตุ้นให้นักวิจัยผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ เพื่อสร้างองค์ความรู้นวัตกรรมใหม่ๆ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนและสังคม

ความพิเศษของปีนี้คือ เราได้รับความร่วมมือจากสำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.) ที่เข้าร่วมจัดนิทรรศการและกิจกรรมต่างๆ อันสืบเนื่องจากความร่วมมือระหว่างหน่วยงานในการพัฒนาต่อยอดโครงการวิจัยการเกษตรสู่การใช้ประโยชน์ พัฒนาขีดความสามารถของนักวิจัย

โดยวิทยากรพิเศษนั้นได้รับเกียรติจาก รศ. ดร.พีรเดช ทองอำไพ ผู้อำนวยการ สวก. ที่ได้มาช่วยแนะแนวทางเพื่อสร้างโอกาส และความเข้มแข็งแก่ภาคการเกษตรในเขตภาคเหนือของไทยในปีแห่งการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และ ผศ.ดร.บัณฑิต อินณวงศ์ นักวิจัยผู้ที่จะมาร่วมฉายภาพ “อาชีพวิจัย” จาก “เสร็จ” สู่ “สำเร็จ” อันจะช่วยเป็นแรงบันดาลในให้กับนักวิจัยในการผลิตผลงานวิจัยให้มีคุณภาพต่อไป

นอกจากการนำเสนอผลงานวิจัยและกิจกรรมดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ภายในงานยังประกอบไปด้วย นิทรรศการโครงการ 1 คณะ 1 โมเดล นิทรรศการโครงการกว๊านพะเยา นิทรรศการจากหน่วยงานทั้งภายในภายนอก การจำหน่ายสินค้า ที่ได้รับการสนับสนุนด้านวิชาการจากมหาวิทยาลัยพะเยา และอื่น ๆ ที่น่าสนใจอีกมากมาย

มหาวิทยาลัยพะเยา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการประชุมวิชาการครั้งนี้ จะสามารถสร้างเครือข่ายในการพัฒนานักวิจัยของมหาวิทยาลัยพะเยาและนักวิจัยของประเทศให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์เพื่อช่วยแก้ปัญหาของสังคมโดยรวม จึงขอขอบคุณวิทยากร ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากร รวมทั้งผู้มีส่วนสนับสนุนการจัดกิจกรรมครั้งนี้ให้สำเร็จด้วยดี

ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.มณฑล สงวนเสริมศรี
อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา

เกี่ยวกับการประชุมวิชาการพะเยาวิจัย 2558

มหาวิทยาลัยพะเยาในฐานะที่เป็นสถาบันอุดมศึกษา ได้ตระหนักถึงความสำคัญ ในการสะสมองค์ความรู้เพื่อนำไปพัฒนาชุมชนทั้งเชิงพื้นที่และประเด็น โดยหวังเป็นส่วนหนึ่ง ที่ช่วยให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็ง มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ในการสร้างกลไกให้นำไปสู่เป้าหมายดังกล่าว มหาวิทยาลัยจึงได้จัดประชุมวิชาการพะเยาวิจัย 2558 ประกอบไปด้วย

1) การประชุมวิชาการระดับชาติ “พะเยาวิจัย ครั้งที่ 4”

2) The 3 rd. International Conference on “Herbs for Health and Beauty”

เพื่อเป็นเวทีให้กับคณาจารย์ นักวิจัย บุคลากร นิสิต นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และภาคประชาสังคม ได้ร่วมเรียนรู้ประสบการณ์พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนเปิดโอกาสให้มีการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการสู่สาธารณะ และเป็นการกระตุ้นให้นักวิจัยผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ เพื่อสร้างองค์ความรู้นวัตกรรมใหม่ ๆ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนและสังคม เพื่อให้สอดคล้องกับปณิธานมหาวิทยาลัยพะเยาที่ว่า “ปัญญาเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน” ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้อาจารย์ นักวิจัย บุคลากร นิสิต นักศึกษาในระดับอุดมศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และภาคประชาสังคม ได้ร่วมเรียนรู้ประสบการณ์พร้อมทั้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทของสถาบันอุดมศึกษา
2. เพื่อเป็นเวทีทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานวิจัยของอาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย รวมไปถึงหน่วยงานภาครัฐ เอกชน ภาคประชาสังคม และอื่น ๆ
3. เพื่อเป็นการสร้างเครือข่ายนักวิจัยในการพัฒนางานวิจัยทั้งขององค์กร ระดับชาติและนานาชาติ

รูปแบบการประชุม

1. การปาฐกถาพิเศษโดยวิทยากรกิตติมศักดิ์ (Keynote speaker)
2. นิทรรศการผลงาน 1 คณะ 1 โมเดล
3. นิทรรศการผลงานวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก มหาวิทยาลัย รวมถึงหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน
4. การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย (Oral Presentation)
5. การนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation)
6. การประกวดการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์
7. การจัดเวทีเสวนางานวิจัยในพื้นที่ ABC
8. การจัดเวทีประชุมกลุ่มเฉพาะด้านการศึกษา ด้านการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม

กลุ่มงานวิจัย / นิทรรศการผลงานวิจัยที่เปิดรับพิจารณา ได้แก่

1. กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
2. กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. กลุ่มการวิจัยมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
4. วิจัยสถาบัน (R2R)

กำหนดการ
การประชุมวิชาการพะเยาวิจัย 2558
วันที่ 29 -30 มกราคม 2558
ณ หอประชุมพญางำเมือง มหาวิทยาลัยพะเยา

วันพฤหัสบดีที่ 29 มกราคม 2558		Poster Presentation & Exhibition
เวลา	**กิจกรรม**	
07.30 น. – 09.00 น.	ลงทะเบียน	
09.00 น. – 09.15 น.	กล่าวเปิดงาน **โดย** ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.มณฑล สงวนเสริมศรี อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา กล่าวรายงาน **โดย** ผศ. ดร.วิบูลย์ วัฒนาธร รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยพะเยา	
09.15 น. – 09.30 น.	พิธีมอบรางวัล โครงการ 1 คณะ 1 โมเดล และมอบของที่ระลึก ร่วมกันถ่ายรูป	
09.30 น. – 10.30 น.	ปาฐกถาพิเศษ เรื่อง **“บทบาทของ สวก. ต่อการพัฒนาระบบวิจัยการเกษตรของประเทศและการผลักดันผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์: มิติการพัฒนาการเกษตรในเขตภาคเหนือ” และชี้แจงกรอบงานวิจัยของสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร ประจำปี 2558** **โดย** รศ.ดร.พีรเดช ทองอำไพ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร	
10.30 น. – 11.00 น.	พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม	
11.00 น. – 12.00 น.	ปาฐกถาพิเศษ เรื่อง **“สวก. กับการขับเคลื่อนเส้นทาง “อาชีพวิจัย” จาก “เสร็จ” สู่ “สำเร็จ””** **โดย** ผศ.ดร.บัณฑิต อินณวงศ์	
12.00 น. – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	

วันพฤหัสบดีที่ 29 มกราคม 2558			
เวลา	**พะเยาวิจัย ครั้งที่4**	**สวก.กับนักวิจัยในพื้นที่**	**วิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่(ABC)**
13.00 น. – 14.00 น.	**การนำเสนอผลงานวิจัยแบบ Oral Presentation** **1.กลุ่มงานวิทยาศาสตร์สุขภาพ** **2.กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3.กลุ่มการวิจัยมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**	ปาฐกถาพิเศษ เรื่อง **“นวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการวิจัยเพื่อการพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืน (Success case)”** **โดย** ผศ.ดร.บัณฑิต อินณวงศ์	**เวทีสาธารณะ** **“งานวิจัยรับใช้สังคมเพื่อการพัฒนาพื้นที่จังหวัดพะเยา”** เรื่อง**“มาตรการส่งเสริม ป้องกันกลุ่มเสี่ยงเบาหวานจังหวัดพะเยา”** **โดย** คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
14.00 น. –14.30 น.		พักรับประทานอาหารว่างและเครื่องดื่ม	
14.30 น.-16.30 น.		เวทีเสวนา**“แนวทางการวิจัยพัฒนาและต่อยอด อาชีพด้านการเกษตรและอาหารจังหวัดพะเยาเพื่อรองรับการเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนอย่างยั่งยืน”**	กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปการจัดเวทีสาธารณะ
16.30 น. – 19.00 น.	งานเลี้ยงรับรอง Welcome Night		

วันพฤหัสบดีที่ 29 มกราคม 2558 (ต่อ)			
เวลา	**The 3rd International Conf.**	**ทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม**	**วิทยาลัยการศึกษา**
13.00 น. – 16.00 น.	- 8 invited speakers	• การดำเนินงานมีการจัดนิทรรศการและการแสดงผลงานด้านทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม • การเสวนาทางวิชาการ **“การสร้างนวัตกรรมทางศิลปและวัฒนธรรมสู่เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์”**	นำเสนอผลการดำเนินงาน **“เครือข่ายยกระดับคุณภาพการศึกษาจังหวัดพะเยา”** ปาฐกถาพิเศษ **“ความร่วมมือยกระดับคุณภาพการศึกษาโรงเรียนในสังกัดร่วมกับมหาวิทยาลัยพะเยา”** **โดย** ผู้อำนวยการเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต36 ➢ นำเสนอ ผลการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น จำนวน 8 หลักสูตร ➢ นำเสนอผลงานวิจัยชั้นเรียน จำนวน 50 ผลงาน
16.30 น.- 19.00 น.	งานเลี้ยงรับรอง Welcome Night)		

วันศุกร์ที่ 30 มกราคม 2558				
เวลา	**พะเยาวิจัย ครั้งที่4**	**สวก. กับนักวิจัยในพื้นที่**	**วิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่(ABC)**	Poster Presentation & Exhibition
08.30 น. – 10.30 น.	การนำเสนอผลงานวิจัยแบบ Oral Presentation 1.กลุ่มงานวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2.กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3.กลุ่มการวิจัยมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 4.กลุ่มการวิจัยสถาบัน	ลงพื้นที่เยี่ยมชมโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยพะเยา ➢ สถานีวิจัยทดสอบพันธ์สัตว์พะเยา โดย น.สพ.สมชาติ ธนะ และคณะผู้วิจัย ➢ ศูนย์การเรียนรู้ด้านการสกัดน้ำมันจากสมุนไพร ➢ คณะเภสัชศาสตร์ ณ ไร่ชาวดิน โดย ผศ.ดร.มาลีรักษ์ อัตต์สินทอง และคณะผู้วิจัย ➢ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การแพทย์และเยี่ยมชมการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากงาม้อน โดย ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร. ไมตรี สุทธจิตต์ และคณะผู้วิจัย	การนำเสนอความก้าวหน้ารอบ 9 เดือน โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ จังหวัดพะเยา ประจำปีงบประมาณ 2557 **<u>โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่จังหวัดพะเยา (นักวิจัยรุ่นใหม่)</u>**	
10.30 น. – 12.00 น.			การนำเสนอความก้าวหน้ารอบ 9 เดือน โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ จังหวัดพะเยา ประจำปีงบประมาณ 2557 **<u>โครงงานวิจัยเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่จังหวัดพะเยา (ระดับปริญญาตรี)</u>**	
12.00 น - 13.00 น..	•		พักรับประทานอาหารกลางวัน	

วันศุกร์ที่ 30 มกราคม 2558 (ต่อ)		
เวลา	**The 3rd International Conf**	**วิทยาลัยการศึกษา**
09.00 น. – 12.00 น.	❖ - 8 invited speakers	นำเสนอผลการดำเนินงาน **“เครือข่ายยกระดับคุณภาพการศึกษา จังหวัดพะเยา”** ❖ มอบโล่และเกียรติบัตรแก่ โรงเรียนและครู ที่ได้รับคัดเลือกผลงานระดับเหรียญทอง จำนวน 16 ผลงาน ❖ นำเสนอ ผลการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น จำนวน 8 หลักสูตร ❖ นำเสนอผลงานวิจัยชั้นเรียน (Oral Presentation) จำนวน 8 ผลงาน
12.00 น. – 13.00 น.		พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 น. – 16.00 น.		นำเสนอผลการดำเนินงาน **“เครือข่ายยกระดับคุณภาพการศึกษา จังหวัดพะเยา”** ❖ นำเสนอ ผลการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น จำนวน 8 หลักสูตร ❖ นำเสนอผลงานวิจัยชั้นเรียน (Oral presentation) จำนวน 8 ผลงาน (ต่อ)

สารบัญ

สารจากอธิการบดี.....ก
เกี่ยวกับการประชุมวิชาการพะเยาวิจัย 2558.....ข
กำหนดการการประชุมทางวิชาการ "พะเยาวิจัย 2558" .....ค

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย
กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ทัศนคติและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ในช่วงอายุ 15-18 ปี ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา (Attitudes and factors that influencing smoking behavior of students during 15-18 years of age in a secondary school, in Sungnoen District, Nakhon Ratchasima Province) โดย ทิวากรณ์ ราชูธร และนพรัตนาพร สรฤทธิ์ (Thiwakorn Rachutorn and Noparattanaporn Sonrit).....2

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา (The Effectiveness of Health Promotion and Health Behaviors Modificated Program for risk groups of Diabetes Mellitus and Hypertension in Na Prung Primary Care Unit, Pong district, Phayao province) โดย จินดาภรณ์ ดุสิตากร และวรนุช วงค์เจริญ (Jindaporn Dusitakorn and Woranuch Wonrcharoen).....12

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและผลต่อสิ่งมีชีวิตของสารสกัดเปลือกส้มเขียวหวาน (Antioxidant Activity and Bioefficacy of Mandarine Orange Peel Extract) โดย ปวีณา โพธิ์นอก ปราโมทย์ บิดหล่า และจิณณวัตร์ มานะเสถียร (Paveena Phoenok, Pramote Bidlha and Jinnawat Manasathien).....22

การประเมินสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช : กรณีศึกษาร้านอาหารในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารทั่วไป (Food Sanitation Condition Assessment in Nakhon Si Thammarat Province: A Case Study in camp Vajiravudh and restaurants) โดย พิมาน ธีระรัตนสุนทร สุวิสา มีวาสนา และ มนัส โคตรพุ้ย (Phiman Thirarattanasunthon, Suwisa mivasana and Manas Kotepu).....30

ฤทธิ์ยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งชนิดรุกรานและต้านการอักเสบจากสารสกัดข้าวแดงที่ปลูกในอำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา (Anti-metastasis and Anti-inflammatory Effect of Human Invasive Carcinoma Cell from Red Jasmine Rice Extract cultivated in Dok khomtai District Phayao Province) โดย คมศักดิ์ พินธะ ศุภชัย ยอดคีรี และ พรงาม เดชเกรียงไกรกุล (Komsak Pintha, Supachai Yodkeeree and Pornngarm Limtrakul).....42

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของถังผสมผงยาสมุนไพรที่เหมาะสมตามข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพของโรงพยาบาลบ้านตาก (The Study of Relationship Between The Volume Herb Powders with The Number of Cycle of Mixed Tank for Physical Requirements of The Bantak Hospital.) โดย มาโนช นำฟู และ ธงชัย เบ็ญจลักษณ์ (Manoch Numfu and Tongchai Benjurlux).....44

ผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพในการดูแลพฤติกรรมตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง (The effect of a health promotion program to the caring behavior among diabetes who non-insulin-dependent diabetes mellitus at Bandokkhamtai Subdistrict health promoting Hospital in Maeteep Subdistrict, Ngao District, Lampang Province) โดย อำพรทิพย์ จันตาเรียน และทวีวรรณ ชาลีเครือ (Amporntip Chuntarian and Taweewun Chaleekrua)……..56

การศึกษาเชิงเปรียบเทียบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย (The Comparative Study of Occupational Safety and Health Law between Thailand and Malaysia) โดย มงคล รัชชะ พัชร์สิริ ศรีเวียง อนุ สุราช และจีรชาญ อนันต์ณัฐศิริ (Mongkol Ratcha, Patsiri Srivieng, Anu Surach and Gelairchan Anannatsiri)……..…65

ภาวะซึมเศร้าและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้าของประชาชน ในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย (Depression and Factors Related to Depression Among People in Phayamengrai Municipality, Phayamengrai District, Chiang Rai Province) โดย พัชรินทร์ วินยางค์กูล วัชรพงษ์ เรือนคำ และพัชรา ก้อยชูสกุล (Phatcharin Winyangkul, Watcharapong Ruankhum and Patchara Koychusakun)……..77

บทบาทครอบครัวและชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุ ครอบครัว และชุมชน ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา (Holistic Health CareRole of Older, Family and Community for Ageing in Maung District, Phayao Province) โดย เทียนทอง ต๊ะแก้ว (Tienthong Takaew)……..……..88

ผลการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงแบบมีส่วนร่วม (The Effects of Participation Health Promotion among Hypertensive Patients) โดย องอาจ มณีใหม่ ธนิษฐา นวนพนัด นพมาศ แก้วใจบุญ, นลิน วัฒนจินดาเลิศ พิชญุตม์ รัตนธัญพัทธ์ และจำลอง เสมอเชื้อ (Ong-art Maneemai, Tanistha Nuanpanad, Noppamas Kaewjaiboon, Nalin Wattajindalert Pitchayaut Rattanatanyapat and Jumlong Samerchua)……..94

ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษาต่อความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีของนักศึกษาพยาบาล (The Effect of Contemplative Education on Nursing Students' Willingness to be a Good Nurse) โดย ศศิธร ชิดนายี (Sasidhorn Chidnayee)……104

ผลการใช้โปรแกรมจัดการความปวดต่อระดับความเจ็บปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัด ช่องท้องแบบเร่งด่วน (The Effect of the Pain Management Program on Pain level in Patients with Post-operative Urgency Abdominal Surgery) โดย อุทุมพร มาลัยทอง ทรงศักดิ์ จำปาแพง และสุวรรณี สร้อยสงค์ (Utumporn Malitong, Songsak Jumpapang and Suwannee Sroisong)……112

ประสิทธิผลของการพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน จังหวัดพิษณุโลก (The effectiveness of the development of health leaders to prevent risky sexual behaviors among adolescents in a community, Phitsanulok Province) โดย วรวรรณ์ ทิพย์วารีรมย์ จรรจา สันตยากร ยุคนธร หทัยวรรธน์ และทวีศักดิ์ คำลือ (Worawan Tipwareerom, Chanjar Santayakorn, Yukonthorn Hathaiwat and Taweesak Khumlue).....126

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมขององค์กรในระดับชุมชน (Health Behavior Modification in Diabetes Mellitus Patients with the Community Participation) โดย จักรกฤษณ์ วังราษฎร์ ไมตรี สุทธจิตต์ ยุพา ชาญวิกรัย ภัคสิริ สินไชยกิจ ชมนาด สิงห์หันต์ และสุมิตตา วุฒิสินอักษรา (Jukkrit Wungrath, Maitree Suttajit Yupa Chanwikrai, Puksiri Sinchaiyakit, Chomnard Singhan and Sumitta Vuttisinaksara).....137

การละเล่นพื้นบ้าน เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพในชุมชนแม่ใส จังหวัดพะเยา (Folklore plays for health promotion in Measai community of Phayao Province) โดย ศิริพร แสงศรีจันทร์ สาวิตรี ลิ้มชัยอรุณเรือง พัชรินทร์ ไชยบาล ปรัชญาพร ธิสาระ แววดาว คำเขียว และสุนีย์ ปัญญาวงศ์ (Siriporn Sangsrijan, Sawitri Limchaiarunruang Patcharin Chaiban Pradchayapon Thisara Waewdao Khamkiow and Sunee Phayawong).....147

การสำรวจปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา (A survey of the quantity and cost for the leftover medicines of chronic conditions in outpatient department at Phayao Hospital.) โดย จันทิมา ชูรัศมี สุรศักดิ์ เสาแก้ว วรุต ชำนาญยา ขนิษฐา อินทรสุข วิชชุตา คัณธานันท์ วิยะดา ดวงอุประ และศิริจรรยา บุญงามขำ (Jantima Choorassamee, Surasak Saokaew, Waroot Chamnanya, Kanitta Intarasuk, Witchuta Kantanan, Wiyada Duangupra and Sirijanya Bun-ngamkham).....159

ฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียและการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดมะขามป้อม (Antibacterial and Antioxidant Activities of Phyllanthus emblica Linn. Extract)โดย วิไลวรรณ สุขเมือง และนฤมล ทองไว (Wilaiwan Sukmuang and Narumol Thongwai).....172

ประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดบนผิวหนัง โดยสารสกัดจากสมุนไพร (Effect of Growth Inhibition of Some Skin Pathogenic Bacteria by Medicinal Plant Extracts) โดย นงเยาว์ ขัดตะ และนฤมล ทองไว (Nongyao Khatta and Narumol Thongwai).....178

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของ *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่แยกได้จากไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในจังหวัดพิษณุโลก (Antibacterial activity of *Xenorhabdus* and *Photorhabdus* isolated from entomopathogenic nematodes in Phitsanulok province) โดย มนวรรธน์ สุวรรณโรจน์ ชไมพร ฟักรักษา ทัชชา ยิ้มถิน อัญชลี ฐานวิสัย และอภิชาติ วิทย์ตะ (Manawat Suwannaroj Chamaiporn Fukruksa Thatcha Yimthin Aunchalee Thanwisai and Apichat Vitta).....185

รูปแบบความไวต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Escherichia coli* และ *Klebsiella spp.* ที่แยกได้จากแมลงวันหัวเขียว ในอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ประเทศไทย (Antibacterial Susceptibility Patterns of *Escherichia coli* and *Klebsiella spp*. Isolated from Blow Flies Collected in Mae Sot, Tak Province, Thailand) โดย ชิดชนก ชมชาติ กนกวรรณ พลอยนิล ณฐมน กมลวรเดช แสงรวี สุริยกานต์ สงบ สนิท ดำรงพันธุ์ ทองวัฒน์ นพวรรณ บุญชู และ สุภาพร ล้ำเลิศธน (Chitchanok Chomchat, Kanokwan Ploynin, Nathamon Kamonvoradej, Sangrawee Suriyakan Sangob Sanit, Damrongpan Thongwat, Nophawan Bunchu and Supaporn Lamlertthon)……..……195

อุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic ของกะโหลกศีรษะในกลุ่มประชากรไทย (Incidence of Metopic Suture of Skull in a Thai Population) โดย จารุพล มหิโพด ภูวดล ด้วงโต หทัยชนก ชมภูพื้น และผาสุก มหรรฆานุเคราะห์ (Jarupon Mahiphot, Phuwadon Duangto, Hathaichanok Chompoopheun and Pasuk Mahakkanukrauh)……201

ผลการจัดการปัญหาด้านยาที่บ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์ต่อปัญหาด้านยาและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ (Effects if Home Medication Management by Pharmacy Students on Drug – Therapy Problems and Quality of Life in Elderly) โดย องอาจ มณีใหม่ จตุพร อินทิวาพร ชนกนันท์ ตันติไวทยพันธุ์ โชติกา สุดแดน เตชิต อุตธรรมชัย และวีรยา ลาวตูม (Ong – art Maneemai, Jatuporn Intiwaporn, Chanoknan Tantiwaitayaphan, Chotika Suddan, Techit Uttathammachai and Weeraya Laotoom)……...209

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่น (Antibacterial activity of essential oil from *Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC. Fruit) โดย ธนาวรรณ สังหร่าย นิศารัตน์ จงเจริญ สุทธิรัตน์ แก้วเกต พัชรวรรณ ตันอมาตยรัตน์ และมาลีรักษ์ อัตต์สินทอง (Thanawan Sungrai, Nisarat Chongcharoen, Sutthirat Kaewket, Patcharawan Tanamatayarat and Maleeruk Utsintong)……...218

การประยุกต์ใช้โปรตีนแอนไครินที่จับจำเพาะกับแคพซิดที่สามารถผลิตได้ในแบคทีเรีย เอสเชอริเชีย คอไล เป็นโมเลกุลทดแทนแอนติบอดีในการผลิตชุดตรวจอย่างง่าย (An Application of Capsid-Specific Artificial Ankyrin Repeat Protein Produced in *Escherichia coli* for Immunochromatographic Assay as a Surrogate for Antibody) โดย สาวิตรี นะงอลา, วีรญา ทองคำ สมโภช เสาร์อิน Ansari A. Aftab และชัชชัย ตะยาภิวัฒนา (Sawitree Nangola, Weeraya Thongkum, Somphot Saoin, Aftab A Ansari and Chatchai Tayapiwatana)……226

เปรียบเทียบ ความรู้และทัศนคติ ด้านการควบคุมการบริโภคยาสูบ โดยการสัมภาษณ์นิสิตนักศึกษา ในการรณรงค์ วันงดสูบบุหรี่โลก ต่อเนื่อง 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2555 ถึง 2557 (Comparison of Knowledge and Opinion on Tobacco Consumption Control by Interviewing Students during World No Tobacco Day Campaign in 3 Consecutive Years between 2012 to 2014) โดย ยุทธนา หมั่นดี (Yuttana Mundee)……..…239

ภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติ (Dyslipidemia in Patients with Abnormal Glomerular Filtration Rate) โดย ดาวยศ ดาวเรือง ศิลาวุฒิ นันปินตา ศศิธร พรหมมา สุนิสา ขำเอี่ยม และ พากย์ชัยวัฒน์ กินร (Daoyot Daorueang, Silawoot Nanpinta, Sasithorn Promma, Sunisa Khamiem and Paakchaiwatn Kinorn)……...252

ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา (Prevalence of Thalassemia Trait in Blood Donors at Phayao Hospital) โดย พิไลพร จงรวมกลาง นรินทร์ พงศ์ทัศนเหม และคนึงนิจ ถุงคำ (Philaiphon Jongruamklang, Narin Pongtassanahem, and Khaneungnit Thungkham).....257

การแยกเชื้อราก่อโรคผิวหนังในสุนัข (Isolation of Skin Pathogenic Fungi from Dogs) โดย ชยพล ศรีพันนาม วีรศักดิ์ จรภักดี คุณากร คันธจันทร์ ซัลวาตี กาเร็ง และอักษรากร คำมาสุข (Chayaphon Sriphannam, Weerasak Jornpakdee, Kunakorn Kuntajun, Salwatee Karing, and Aksarakorn Kummasook).....268

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ (Development of Computer Assisted Instruction Program for Urine Sediments Morphology) โดย ปารียา ใบอุบล ณัฐดนัย คำขาด เกศสุดา เอี่ยมศิลา เจนจิรา พิมเทพ และ ตะวันฉาย รูปทรง (Pareeya Baiubol, Natdanai Kamkhad, Kedsuda Iamsila, Jenjira Pimtep and Tawanchay Roopsong).....274

ความชุกของพยาธิเข็มหมุดในเด็กชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา (The Prevalence of *Enterobius vermicularis* in Preschool Children Level 1-2 in Mueang District, Phayao Province) โดย วิภาสิริ ศรีสุวรรณ์ ปิยะมาศ ม้าชัย วิกานดา มุกดาภิรมย์ และศรวณีย์ ชัยวงศ์ (Wibhasiri Srisuwan, Piyamat Machai, Wikanda Mukdaphirom and Sornwanee Chaiwong).....286

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย กลุ่มการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประสิทธิภาพของอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองต่อการเจริญเติบโตของกบนา (*Rana rugulosa*, Wiegmann) Efficiency of Walking Catfish Pellets with Soy Bean Oil Supplement on Common Lowland Frog (*Rana rugulosa*, Wiegmann) Growth โดย สุกัญญา แซ่เต็ง สุภาพร เรียวกลาง และ จิณณวัตร์ มานะเสถียร (Suganya Zheatheng, Suphaporn Reawklang and Jinnawat Manasathien).....300

การใช้ประโยชน์จากข้าวมีสีในการพัฒนาขนมไทยกึ่งสำเร็จรูป (Utilization of Pigmented Rice for Development of Instant Thai Desserts) โดย ขนิษฐา อุ้มอารีย์ (Kanitta Oumaree).....307

ผลของการให้น้ำต่อการให้ผลผลิตยางพาราในพื้นที่สวนเกษตรกรตำบลบ้านโซ้ จังหวัดพะเยา ประเทศไทย (Effects of irrigation on latex yield of rubber trees (*Hevea brasiliensis*) at Tambol Ban Soo in Phayao province, Thailand.) โดย ประเสริฐ ถาหล้า, กิจติศักดิ์ คุ้มหน่อแนว, กิตติพันธ์ เพ็ญศรี และกิตติ สัจจาวัฒนา (Prasert Thala, Kittisak Kumnornaew, Kittiphan Pensri and Kitti Satjawattana).....320

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโต และการออกดอก ของว่านแสงอาทิตย์ (Effect of shading on growth and flowering of Blood lily (*Haemanthus multiflorus*)) โดย รุ่งนภา ช่างเจรจา พงศ์ยุทธ นวลบุญเรือง และสันติ ช่างเจรจา (Rungnapa changjeraja Pongyuth nualboonreang and Sunti changjeraja).....326

การศึกษาแนวทางในการสกัดธาตุอาหาร P K ในขั้นตอนเดียวสำหรับการวิเคราะห์ดินภาคสนาม (A study in nutrient extraction P K in one step for soils analysis in field) โดย วาสิณี วิรุญรัตน์ ยุพิน สุพรรณ และยุทธนา เขาสุเมรุ (Wasinee Wirunrat Yupin Supan Yuttana Kaosumain).....331

การสำรวจความหลากชนิดของพืชในพื้นที่ป่าชุมชนตำบลดงยาง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม (Plants Survey in Community Forest of Dong Yang Subdistrict, Nadune District, Maha Sarakham Province) โดย วรชาติ โตแก้ว (Worachat Tokaew).....337

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ: กรณีศึกษาเทศบาลตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา (Guidelines for Solid Waste Management using Material Flow Analysis Technigue: A case study of Meaka municipal district Amphur Muang Phayao Province) โดย ชัยวัฒน์ จิตนารี บุหรัน พันธุ์สวรรค์ และสุชัญญา ทองเครือ (Chaiewat Chitnaree, Buran Phunsawan and Suchanya Tongkrua).....348

ระบบจัดการสารสนเทศข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (Basic Minimum Needs Information Management System) โดยอรรถพล ธนะวงศ์ สิริพงศ์ วิริยมานุวงษ์ และพรเทพ โรจนวสุ (Attapon Thanawong, Siripong Wiriyamanuwong and Pornthep Rojanavasu).....354

โปรแกรมสนันสนุนการเรียนรู้ภาษาซีชาร์ป (Learning Support Software for C# Language) โดย พรเทพ โรจนวสุ ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ นภา ราชตา ภาณุพงษ์ เกี๋ยงมะนา และณัฐพล ปิ่นแก้ว (Pornthep Rojanavasu, Thitirath Cheowsuwan, Napa Rachata, Panupong Keangmana and Nattapon Pingkaew).....362

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย สำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information System for Managing Research for School of Information and Communication Technology) โดย ยืนยง กันทะเนตร และ อรสา เตติวัฒน์ (Yeunyong Kantanet and Orasa Tetiwat).....371

การศึกษาและพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (The study and development of student road map of information and communication technology) โดย วรรณรัตน์ ครุธน้อย บวรศักดิ์ ศรีสังสิทธิสันติ และ อดิศยา เจริญผล (Wannarat Krutnoi, Bowonsak Srisittisanti and Adisaya Charoenphon).....382

การประยุกต์ใช้ระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัลของสถานศึกษาในเขตภาคเหนือของประเทศไทย (Application of Curriculum Management Systems and Digital Content of School in the Northern Thailand.) โดย ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ พลรบ สวัสดี และต่อศักดิ์ สุนทรพันธ์ (Thitirath Cheowsuwan, Phonrob Sawasdee and Torsak Suntornphan).....391

การประยุกต์ใช้ระบบจัดการกลยุทธ์เชิงดุลยภาพเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร (The Application of the Balanced Scorecard Strategic Management System to Decision Support of the Administrative Organization.)โดย ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ ธุวนันท์ บวรวิทย์โชติกานต์ โกลัญญา ตายะ และ วรกฤต แสนโภชน์ (Thitirath Cheowsuwan , Thuwanan BawonwitChotikan , Kolanya Taya and Worrakit Sanpote).....401

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการ ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 (A Comparative study of teaching Achievement and Evaluation the Incubation and Development Integration under National Education Reform in 2012) โดย โกลัญญา ตายะ วรกฤต แสนโภชน์ และกมลทิพย์ รักเป็นไทย (Kolanya Taya, Worrakit Sanpote and Kamolthip Rakpenthai).....410

การประยุกต์ใช้สีย้อมธรรมชาติสำหรับเส้นใยพืช (Studies on the Application of Natural Pigment Extractions for Natural Fibril Dyeing) โดย พัชราภรณ์ พิมพ์จันทร์ นิภาวรรณ น้อยทะรงค์ ปิยะดา จรรยา และอภิญญา ภูสมนึก (Patcharaporn Pimchan, Nipawan Noitarong, Piyada Janya and Apinya Phoosomnuek).....420

การตรวจสอบพืช C3 และ C4 บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร (Examination of C3 and C4 Plants in Naresuan University) โดย มลิวรรณ นาคขุนทด จิรวรรณ ต่วนโต นิตยา อินหาดกรวด และ วิราวรรณ์ แก้วสุมาลี (Maliwan Nakkuntod, Jilawan Tuanto, Nittaya Inhadkruad and Wirawan Kaewsumalee).....422

ผลของของรังสีแกรมมาต่อการพัฒนาการของต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Effect grammar of radiation on the development of seedlings Smooth Cayenne pineapple in vitro.) โดย สันติ ช่างเจรจา และรุ่งนภา ช่างเจรจา (Sunti Changjeraja and Rungnapa Changjeraja).....431

เครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว (Sugar Packing Machine) โดย จำรัส ทาคำวัง พิบูลย์ เครือคำอ้าย และ ธวัชชัย ไชยลังการ (Chamrat Thakhamwang, Phiboon Kruekumary and Tawatchai Chailungkarn).....436

การหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อทรายชื้นโดยการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลอง : กรณีศึกษาทรายแม่น้ำปิง (Finding the optimal mixing ratio in the green sand mold by applying the principles of experimental design: A case study of the Ping River sand.) โดย พิบูลย์ เครือคำอ้าย วุฒิชัย หีบคำ ธวัชชัย ไชยลังการ และพิชิตรี ทองดี (Phiboon Kruekumary, Wutthichai Hebkham, Tawatchai Chailungkarn and Phichitree Thongdee).....450

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปถังเก็บน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนขนาด 1,000 ลิตร ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบเบ้าหมุน (Study of Factors that Effect to Defects in 1,000 liter Polyethylene Tank Manufacturing by Rotation Molding Process.) โดย พัชระ กัญจนกาญจน์ และธานิท อ่อนปรางค์ (Patchara Kunjanakarn and Thanit Onprang).....464

วิเคราะห์การออกแบบแม่พิมพ์เทคโนโลยีทรานเฟอร์ดายส์สำหรับผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ (Analysis to Design Transfer Die Technology for Auto Parts) โดย สัญญา คำจริง (Sanya Kumjing).....475

พัฒนาการออกแบบและวิเคราะห์เพื่อสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบทางวิ่งร้อนสำหรับชิ้นส่วนรถยนต์ (Development and Analysis to Create Hot Runner Mould for Automotive Part.) โดย ธานิท อ่อนปรางค์ (Thanit Onprang).....488

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปตัววี โดยใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์ (Analysis of Factors Affecting the V-Shaped Bending Using Finite Element Method) โดย เฉลิม ขุนเอียด (Chalearm Khunerad).....499

การถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อลดต้นทุนด้านพลังงานและเพิ่มศักยภาพการผลิตข้าวแต๋นสมุนไพร กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย. (The Knowledge Transfer to Energy Cost Reduction and Increase Pontentail in Herb Crispy Rice Product at Ban Nongmomai Community Enterprise Paoordonchai Subdistrict Muang District Chiangrai Province) โดย ภักดี สิทธิฤทธิ์กวิน ศิริพงษ์ ตรีรัตน์ และ สุเวช พิมน้ำเย็น (Pakdee sittiritkawin ,Siripong trerat and Suwech pimnumyen).....510

การพัฒนาระบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงาน โดยใช้หลักการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าแรงสูง (Development of Closed-Loop Control Detect Smoke System for Incinerator Offices by Principle of Precipitate High Voltage) โดย วิสูตร อาสนวิจิตร วรจักร์ เมืองใจ และพานิช อินต๊ะ (Visut Asanavijit, Worrajak Muangjai and Panich Intra).....524

การศึกษาระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อนด้วยโซล่าร์เซลล์ร่วมกับโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริก (Performance study of a hybrid PV/T system and thermoelectric module) โดย สมชาย กฤตพลวิวัฒน์ สุรฤกษ์ จันทร์แจ้ง ประไพ เปรมปรีดิ์ และวิชุดา คลังสมบัติ (Somchai Kritpolwiwattana, Suraruk Chanchang, Prapai Prempre and Wichuda Klungsombat).....536

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมกับการถดถอยพหุเชิงเส้นในการทำนายค่าการดีดตัวกลับในกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยูเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง (Comparison of artificial neural network and multiple linear regression efficiency to predict spring-back value in U-bending of high strength steel) โดย ภาสพิรุฬห์ ศรีสำเริง และอาคม สงเคราะห์ (Bhadpiroon Sresomroeng and Arkhom Songkroh).....547

การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ระบบเครื่องดักจับฝุ่นแบบเปียกสำหรับโรงสีข้าวชุมชน (Development and Applications of Wet Scrubber System for Community Rice Mill) โดย นครินทร์ พงษ์ศรีลา ณรงค์ฤทธิ์ อินทะ และวีระ พันอินทร์ (Nakarin Pongsrila, Narongrit Inta and Weera Punin).....558

การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนพลังงานโดยใช้เทคนิคการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวนในป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยพะเยา (Measurements of Energy exchange Using Eddy Covariance Technique in Dry Dipterocarp Forest at the University of Phayao) โดย มนตรี แสนวังสี พิมพ์ศิริ สุวรรณพัฒน์ มานะ ปันยา ปฏิพัทธ์ วงค์เรือง และ วัชระพงษ์ บุญเรือง (Montri Sanwangsri, Pimsiri Suwannapat, Mana Panya, Patipat Vongruang and Wacharapong Boonruang).....572

การประยุกต์ใช้การควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟสำหรับควบคุมความถี่โหลดและรถไฟฟ้า ในระบบไมโครกริด (Application of Model Predictive Control for Load Frequency and Electric Vehicle Control in a Microgrid) โดย จงลักษณ์ พาหะซา (Jonglak Pahasa).....583

การปรับปรุงคุณภาพการกลึงโลหะเกรด SCM 415 ด้วยวิธีการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล กรณีศึกษาโรงปฏิบัติการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยพะเยา (Quality Improvement of Lathe process on Steel SCM 415 Using Factorial Design : A Case Study Industrial Engineering Laboratory, University of Phayao.) โดย เอราวิล ถาวร ตฤน ทองปลิว และ ธีรเมต ศรีสุขวสุ (Erawin Thavorn, Trin Thongpliw and Theeramate Srisukhawasu)……592

กระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด (Virtual Whiteboard Multi-Touch Screen with Infrared Light) โดย เอกลักษณ์ สุมนพันธุ์ ประมูล บัวน้อย ณัฐพงษ์ ใจรักษ์ และอุดม โตนดทอง (Ekkalak Sumonphan Pramool Buanoi Nuttapong Jailuk and Udom Tanodtong)……599

การพัฒนาหัววัดแบบไม่ทำลายสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์แหนมหมูแบบแท่ง (A development of Non-destructive sensors for Thai fermented pork products) โดย สดใส วิเศษสุด ทวีศักดิ์ สรรเพชุดา กฤษฎา จินดา ธิติพงษ์ วงสาโท อนุวัฒน์ ไชยวงค์เย็น ละออ โควาวิสารัช และศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ (Sodsai Wisadsud Taweesak Sanpechuda, Krisada Chinda, Thitipong Wongsatho, Anuwat Chaiwongyen, La-or Kovavisaruch and Supachai Vorapojpisut)……611

การพัฒนาประสิทธิภาพเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบโดยใช้ท่อแลกเปลี่ยนความร้อน (Development of an Efficiency Rice Husk Gasification Cook Stove by Tubular Heat Exchanger) โดย วีระ พันอินทร์ (Weera Punin)……...621

การศึกษาศักยภาพกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอางค์ เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง (Potential of briquette fuel production using wastewater treatment sludge from cosmetic industry) โดย ธิลักษณ์ จันทร์ส่องศรี และทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี (Tilak Chansongsee and Tippabust Eksangsri)……632

โครงการสำรวจข้อมูลด้านการสื่อสารเบื้องต้นในปัจจุบันของชุมชนหงส์หิน (The survey of current basic communication information for Hong-Hin community) โดย วาสนา นากุ และเพียงพูน จักรแก้ว (Wassana Naku and Piangpoon Jakkaew)……640

การใช้ตะกอนน้ำตาลเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ (Sugar Sediment Use for Improvement of Physical and Mechanical Properties of Autoclaved Aerated Concrete) โดย สมชาย มณีวรรณ์ อรรถกร ทองทา และฉันทนา พันธุ์เหล็ก (Somchai Maneewan, Atthakorn Thongtha and Chantana Punlek)……648

การศึกษาความเป็นไปได้ทางวิศวกรรมจราจรสำหรับสามแยกมีสัญญาณไฟหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา (Feasibility study on Traffic engineering for 3-leg signalized intersection in front of University of Phayao) โดย ฉัฏฐราชย์ ปะละปิก อิสระ สีสม ศรัณยู ขุนทอง พิชิตพล บุญทันตา วชิระ วิจิตรพงษา และสุริยาวุธ ประอ้าย (Chattarat Parapic,Isara Seesom, Saranyu Khuntong, Pichitpon Buntanta, Wachira Wichitpongsa and Suriyavut Praai)……656

การพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (A Development of the Educational Management Quality Improvement Index for the Bachelor of Science program in Mathematic of Northeastern Rajabhat Universities) โดย ยุพร ริมชลการ และ ภิญโญ มนูศิลป์ (Yuporn Rimcholakarn and Pinyo Manoosilp).....664

การแยกและการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus spp.* จากดินบริเวณแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่เพื่อใช้เป็นตัวควบคุมทางชีวภาพ (Isolation and screening of antagonistic bacteria *Bacillus spp*. From soil in strawberry plot for using as biocontrol agent) โดย ธงชัย ศรีตะปัญญะ กัลทิมา พิชัย และอัจฉรียา ชมเชย (Thongchai sritapunya,Kaltima Phichai and Atchareeya Chomchoe).....673

ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราของสารสกัดสมุนไพรไทยประเภทเหง้าต่อเชื้อเกลื้อน (*Malassezia* species) (The antifungal effect of Thai Herb Rhizome Extracts against *Malassezia* species)) โดย สุปราณี คันธา กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์ และวีรพงษ์ จันทะชัย (Supranee Kunta, Kittisak Chotikadachanarong and Weerapong Juntachai).....683

โครงสร้างรังผึ้งจากวัสดุผสมของกระดาษและพอลิเมอร์ (Honeycomb structural product from the polymer-paper composite) โดย รำพึง เจริญยศ (Rampeung Jaroenyot).....692

การเจริญเติบโตภายใต้สภาวะที่มีแอลกอฮอล์สูงของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้จากลูกแป้งเหล้า (The growth of ethanol tolerant yeasts isolated from Thai rice cake starter (Loogpang) under high ethanol concentration) โดย วีรพงษ์ จันทะชัย (Weerapong Juntachai).....707

พื้นที่การตอบสนองของปัจจัยในการสกัดเพกตินและกรดคลอโรจีนิกจากเนื้อผลกาแฟโดยการสกัดด้วยน้ำ (Response surface modeling of process parameters for aqueous extraction of pectin and chlorogenic acids from coffee pulp) โดย กันตภาส กังสุวรรณ และไพโรจน์ วิริยจารี (Kuntapas Kungsuwan, and Pairote Wiriyacharee).....716

การคัดกรองแบคทีเรียโปรไบโอติคที่มีความสามารถในการใช้คาร์โบไฮเดรตเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวไทยเสริมโปรไบโอติค (Screening of Probiotic Bacteria Capable of Carbohydrate Utilization for Probiotic-Supplemented Thai Rice Products Development.) โดย ฐาปกรณ์ ชุมพล ศรัณย์ พรหมสาย เยาวนุช พรมนวล เพิ่มพงษ์ ศรีประเสริฐศักดิ์ และสุจินันท์ มีไล้ (Thapakorn Chumphon,Saran Promsai ,Yaowanoot Promnuan, Permpong Sriprasertsak and Sujinan Meelai).....727

การศึกษาประสิทธิภาพฟิล์ม TiO_2/LDPE ในการย่อยสลายโทลูอีนในอากาศ โดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติคออกซิเดชัน (The Photocatalytic Oxidation of Toluene Using TiO_2/LDPE Composite Film) โดย กล้าณรงค์ อินต๊ะวงค์ สุลักษณ์ สุมิตสวรรค์ และ โกวิท สุวรรณหงษ์ (Klanarong Intawong, Sulak Sumitsawan and Kowit Suwannahong).....740

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญและพัฒนาของชิ้นส่วนใบของ *Aeschynanthus garrettii* Craib. ในสภาพปลอดเชื้อ (Effects of plant growth regulators on growth and development of leaf explants of *Aeschynanthus garrettii* Craib. *in vitro*) โดย อนุพันธ์ กงบังเกิด และปราณี นางงาม (Anupan Kongbangkerd and Pranee Nang-ngam).....748

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยี (Microbial Inhibition of Peptide Extract from Lablab Bean (*Dolichos lablab*)) โดย ตรีทิพย์ ชื่นสันต์ และยุทธนา พิมลศิริผล (Treethip Chuensun and Yuthana Phimolsiripol).....756

การประยุกต์ใช้เอนไซม์ย่อยสลายลิกนินจากเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S สำหรับบำบัดสีน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสา (Application Ligninolitic enzyme from White Rot Fungi (*Fibrodontia* sp.RCK783S) for Decolorized from Mulberry Paper Industry Effluent) โดย อรนภา ไชยสาร และ ต่อพงศ์ กรีธาชาติ (Onnapha Chaisan and Torpong Kreetachat).....766

การประเมินการคายระเหยของน้ำโดยใช้เทคนิคการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวนในป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยพะเยา (Estimation of Evapotranspiration by Using Eddy Covariance Technique in Dry Dipterocarp Forest University of Phayao) โดย มานะ ปันยา มนตรี แสนวังสี พิมพ์ศิริ สุวรรณพัฒน์ วัชระพงษ์ บุญเรือง และปฏิพัทธ์ วงค์เรือง(Mana Panya, Montri Sanwangsri, Pimsiri Suwannapat, Wacharapong Boonruang and Patipat Vongruang).....773

การศึกษาปัญหาสุขภาพของประชาชนและมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่อุตสาหกรรม ปิโตรเคมี จังหวัดระยอง (A Study on Health Problems and Air Pollution among People living in Petrochemical area, in Rayong Province) โดย ใจสิภา มิ่งไทยสงค์ และทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี (Jaisipa Mingthaisong and Tippabust Eksangsri).....782

การประยุกต์ใช้ข้าวลอยน้ำและพืชน้ำในการดักจับของแข็งแขวนลอยลำน้ำต้นน้ำกว๊านพะเยา (Adaption of fioating rice and water plant in trap Suspended Solid Upstream Kwan Phayao) โดย วินัส เรืองแจ่ม จิราวัฒน์ แก้วหนองยาง และสุขทัย พงศ์พัฒนศิริ (Vinus Reangcham, jirawat Keawnongyang and Sukthai Pongpattanasiri).....789

การประเมินความเสี่ยงของการแพร่กระจายมลสารในลำน้ำต้นน้ำพื้นที่ชุ่มน้ำนานาชาติกว๊านพะเยา (The risk assessment of pollutants in the river upstream to Downstream towards Kwan Phayao International Wetlands.) โดย เบญจรงค์ นำทุน ฟ้าลั่น พรมสอน และสุขทัย พงศ์พัฒนศิริ (Benjarong Numthun ,Falan Promson and Sukthai Pongpattanasiri).....798

ประสิทธิภาพการดักจับของแข็งแขวนลอย (Suspension Solid : SS)โดยวัสดุกรองตะกอนในลำน้ำสาขากว๊านพะเยา (Efficiency of detection suspended solids by filter sediment in river branches of Phayao Lake) โดย จิราวัฒน์ แก้วหนองยาง วินัส เรืองแจ่ม และสุขทัย พงษ์พัฒนศิริ (Jirawat Kaewnongyang ,Venus Reangcham and Sukthai Pongpattanasiri).....799

ผลของโซเดียมอัลจิเนตต่อการผลิตเมล็ดเทียมหญ้าหวาน (Effects of Sodium alginate on Artificial Seed Production of *Stevia rebaudiana* Bertoni) โดย เจนณรงค์ วงศ์แสนศรี กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์ กัลทิมา พิชัย และเฉลิมศรี นนทสวัสดิ์ศรี (Jennarong Wongsansri, Kittisak Chotikadachanarong, Kaltima Phichai and Chalermsri Nontaswatsr).....809

การควบคุมเชื้อราก่อโรคใบจุดในยางพาราโดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดิน (Controlling of Para Rubber leaf spot disease by antagonistic microorganisms from soil.) โดย สุวรีย์ ปันใจ กัลทิมา พิชัย และอัจฉรียา ชมเชย (Suwaree Panjai, Kaltima Phichai and Atchareeya Chomchoei).....818

การเปรียบเทียบการใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อพื้นฐาน (Tris-egg yolk) กับสารละลายเจือจางน้ำเชื้อทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender) ในการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะต่อคุณภาพตัวอสุจิภายหลังการแช่แข็ง (Comparison of semen diluted basis (Tris-egg yolk) with diluted commercial semen (MJ-EX2^{TM} Extender) in frozen goat semen and sperm quality after freezing) โดย นิตยา ทองทิพย์ และวิวัฒน์ พัฒนาวงค์ (Nittaya Thongtip and Wiwat Pattanawong).....829

การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิครูพรุน (Conservation of soil and water in the slope of the coffee by using a porous ceramic subsurface irrigation system) โดย วสันต์ ดีพูล และอุ่นเป็ง อินทจักร (Wasan Deephool and Unpeng Inthachak).....835

ผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเถ้าลอยชีวมวลต่อการแปรเปลี่ยนคาร์บอนไนโตรเจนและของแข็งระเหยในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก (Effect of Tree Pruning Waste Pretreatment by Sodium Hydroxide and Biomass Fly Ash on Carbon,Nitrogen and Volatile Solids Variations in Composting Process) โดย กรวิพัชญ์ ประพันธ์ศรี และสมใจ กาญจนวงค์ (Konvipat Praphunsri and Somjai Karnchanawong).....844

ผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลต่อการแปรเปลี่ยนลิกโนเซลลูโลสในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก (Effects of Tree Pruning Waste Pretreatment by Sodium Hydroxide and Biomass Fly Ash on Lignocelluloses Variations in Composting Process) โดย ตฤณนภัทร์ มงคลเทพ และสมใจ กาญจนวงค์ (Tinnapat Mongkontep and Somjai Karnchanawong).....857

การประยุกต์ใช้การค้นหากฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลนักศึกษาเพื่อการวางแผนประชาสัมพันธ์ (An Applying Association Rule Discovery to Analyze Student Data for Public Relation Planning) โดย วรายุ อินทะวงศ์ (Warayu Intawongs).....868

การใช้เทคนิคฐานกรณีคลุมเครือสำหรับพยากรณ์การแพ้ยาหรืออาการข้างเคียงจากยาบนโทรศัพท์มือถือ (The Drug Allergy or Side-effect Prediction System with a Fuzzy Case-Based Reasoning Technique on Mobile Phone)โดย อดิเรก รุ่งรังษี และเทวิน ธนะวงษ์ (Adirek Roongrangsri and Tawin Tanawong).....875

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตบนแท็บเล็ต (A Development of Multimedia for Learning Mathematics Geometry on Tablet) โดย ณัฐวดี หงษ์บุญมี และ จิตติญา จรโพธิ์ (Nattavadee Hongboonmee and Jittiya Jronpho).....889

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2552 (Land-Use Change in Krabi Province of Thailand in 2000 and 2009) โดย ซูไฮมี บูยา ภัทราวรรณ ทองคำชุม และเกื้อ ฤทธิบูรณ์ (Suhaimee Buya, Phattrawan Tongkumchum and Kua Rittiboon).....902

ระบบการติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ (Project Tracking and Evaluation System For Maejo University - Phrae Campus) โดย ณัฐพงศ์ พยัฆคิน กัญณัฏฐวัฒน์ วรรธนะอม และ พงศ์นรินทร์ ดวงจันทร์ (Nattapong Payakkin ,Kannatthawat wantana amon and Pongnarin Dnangchan).....914

เว็บไซต์มหาวิทยาลัยราชภัฏกับการปฏิบัติตามมาตรฐาน (Is Rajabhat Universities Website Conformance to W3C Standards?) โดย ไพศาล สุธีบรรเจิด และพณณา ตั้งวรรณวิทย์ (Phaisarn Sutheebanjard and Panana Tangwannawit).....925

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive (Information System for Water Management of Sirikit Dam through Responsive Web) โดย กัลยกร กฤชพงศ์วรา และอรสา เตติวัฒน์ (Kanyakorn Kridchapongvara and Orasa Tetiwat).....938

ระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณระดับคณะของมหาวิทยาลัยนเรศวรผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น (A Tracking System for Budget Disbursement at the Faculty Level of Naresuan University through Web Application) โดย วนัสพร เจริญผล และอรสา เตติวัฒน์ (Wanussaporn Charoenphol and Orasa Tetiwat).....948

การพัฒนาออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม(A Development of Ontology for Health Surveillance System Caused by Environment) โดย เกวรินทร์ จันทร์ดำ และอรสา เตติวัฒน์ (Kaewarin Jandum and Orasa Tetiwat).....962

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย กลุ่มการวิจัยมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

แนวทางการประยุกต์ใช้รหัสแท่งสองมิติเพื่อจัดการครุภัณฑ์ในวิทยาลัยเทคโนโลยีและ สหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (Framework of Applying Quick Response Code for Equipment Management in College of Integrated Science and Technology Rajamangala University of Technology Lanna) โดย ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต ธนากร นาเมืองรักษ์ และนิพนธ์ เขื่อนแก้ว (Paipan Thanalerdsopit, Tanakorn Namungrak and Nipon Kuankeaw).....974

การสำรวจปัญหาและความต้องการของชุมชน ตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา (A Survey of Community Problems and Needs in Tambon Dong Jane, Amphoe Phukamyao, Phayao) โดย บุญศิริ สุขพร้อมสรรพ์ (Boonsiri Sukpromsun).....979

ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน (The students' satisfaction towards the environments of the college of technology agricultural biotechnology college of agriculture and technology, Lamphun) โดย เสาวภาคย์ เรือนใจ พีรยา สมศักดิ์ ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต วิสูตร อาสนวิจิตร และ จุฑารัตน์ ศิริจันทร์ชื่น (Saowapak Rueanjai, Peeraya Somsak, Paipan Thanalerdsopit, Visut Asanavijit and Jutarat Sirijunchein)…… ……..…..…….....……..987

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed (The Study on the Students' Learning Outcomes and Satisfaction towards teaching and Learning Management of Strategic Management Course Using Integrated Learning Techniques: Webbed) โดย กาญจนา ลออเลิศลักขณา (Khanjana Laorlurtluckkana).....992

การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ: ช่องว่างระหว่างยุทธศาสตร์กับความจริง (Medical tourism: the gap between strategy and truth) โดย พัชรินทร์ สิรสุนทร และดำรงค์ ตุ้มทอง (Patcharin Sirasoonthorn and Damrong Tumthong).....1007

การพัฒนากรอบแนวคิดการพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะ (Developing conceptual framework for The Development of Indicators for Value of Islands as Natural Tourism Resource) โดย ธนวรรษ ดอกจันทร์ และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล (Thanawat Dokchan and Chokechai Suveatwatanakul)....1021

การสืบค้นและจัดการมรดกทางประวัติศาสตร์เพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์ แหล่งท่องเที่ยวชุมชนเวียงหนองหล่ม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (Exploration and Management of Historical Heritage for Tourism Development and Conservation of Wiang Nong Lom, Mae Chan District, Chiang Rai Province.) โดย นิคม ธรรมปัญญา และ ประภาพร พนมไพร (Nikom Tammapanya and Prapaporn Panomprai).....1035

แนวความคิดการสร้างความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย (Concept for Japanese tourists loyalty towards Thailand as destination) โดย นพพล ครบปรัชญา และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล (Noppol Krobprachaya and Chokechai Suveatwatanakul).....1042

ปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการกับประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม (The Corporate Entrepreneurship Factors and Effectiveness of Small and Medium Tour Operator) โดย ชญานันท์ ใสกระจ่าง และเกศรา สุกเพชร (Chayanun Saikrajang and Kassara Sukpetch).....1055

การพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยว: กรณีศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน (Youth Development of Natural Resources and Environment Conservation towards Tourism: Case study of secondary students, Pua School, Amphur Pua, Nan Province: A Conceptual Framework) โดย สโรชา ชี และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล (Sarocha Chee and Chokechai Suveatwatanakul).....1070

การพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม (Developing conceptual framework of Guidelines for developing employee competencies in MICE industry for increasing brand loyalty behavior of participant) โดย ธนพล รุ่งเรือง และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล (Tanapon Rungroueng and Chokechai Suveatwatanakul).....1084

สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (The tour leader's competencies by the ASEAN Mutual Recognition Arrangement framework) โดย ธนณัฏฐ์ โชคปรีดาพานิช และเกศรา สุกเพชร (Tananat Chokpreedapanich and Katesara Sukpech).....1096

บทบาทของกฎหมายอย่างอ่อนกับการพัฒนากฎหมายในอนาคต (Role of soft law and the development of law) โดย ภัทราวรรณ รัตนเกษตร (Patrawan Rattanakaset).....1110

การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ (Implementation of the three years development plan (2013-2015) of Chonburi Provincial Organization Administration) โดย นลินี จรรยาวัฒนานนท์ (Nalinee Junyawatthananon).....1125

เพลงลูกทุ่งที่ขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ : วิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมไทย (FLOK SONGS SUNG BY MR. WAJPHOT PHETSUPHAN: AN ANALYSIS OF REFLECTION OF THE THAI SOCIETY) โดย กมลลฎา นาคแทน (Kamollada Nakthaen).....1138

รูปแบบการลักลอบและปิดบังอำพรางน้ำมันเถื่อนข้ามชาตินำเข้าในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย – มาเลเซีย (The Smuggling and Concealment of Illegal Transnational Petrol Importation in Thailand - Malaysia Southern Border Customhouses) โดย วรลักษณ์ ลลิตศศิวิมล นุกูล ชิ้นฟัก และเจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์ (Woraluck Lalitsasivimol Nukool Chinfuk and Jedsarid Sangkapan).....1149

การพัฒนาการแก้โจทย์การคูณโดยใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ (The development of multiplication problem solving by non multiplication table program) โดย ปรียาภรณ์ ดอนจันทร์โคตร และสมชาย กฤตพลวิวัฒน์ (Priyaporn Donchankhot and Somchai Kritpolwiwattana).....1157

ปัญหาการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินจากหอพักนิสิตในมหาวิทยาลัยของรัฐ (Inefficiencies of Tax Collection from Dormitories in Government Universities) โดย ทัศนะ ศรีปัตตา (Tussana Siputta).....1167

การศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 (A study of English vocabulary teaching strategies used by English primary teachers of Phayao primary educational service area office 1) โดย เนาวรัตน์ กองตัน (Naowarat Kongtan).....1178

กฎหมายกับโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซี ในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา (Laws and the Area Based Collaborative Project at Tumbon Banmang, Chiangmuan District, Phayao Province) โดย กันย์กัญญา ใจการวงค์สกุล (Kankanya Jaikarnwongsakul).....1191

สาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (Causes effecting lower-mean English scores of O-NET Test of high school students studying at Khunkhuan Wittayakhom School, Pong District, Phayao Province) โดย นัฐกานต์ ศิริอาภรณ์ (Nattakarn Siriarphorn).....1203

ปัจจัยที่มีผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย (The Study of Factors Affecting English Communication Ability of the Second Level Students in Thakham Sub-District Education Network, Chiangrai Primary Education Service Area Office 4) โดย ลักษิกา แก้วทิยาเวชย์ (Luksika Kaewthiyawech).....1218

แนวทางการจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน (Appropriate Guidelines for Land Slide/Flash Flood Disaster Management by Community- Based Participation) โดย สัจจา บรรจงศิริ บำเพ็ญ เขียวหวาน ปาลีรัตน์ การดี และชัยยุทธ ชินณะราศรี (Sajja Banchangsiri, Bumpen Keawwan, Praleerat Karndee and Chaiyuth Chinnarasri).....1227

การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการจัดให้มีโครงการการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 (The evaluating the effectiveness of a proposal to project a basic telecommunications services and social services, Phase 2.) โดย ชณทัต บุญรัตนกิตติภูมิ และปรีชา หงษ์ไกรเลิศ (Chanathat Boonrattanakittibhumi and Preecha Hungkairaung).....1241

ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ทดแทนให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 (The Achievement of Social Security Policy Implementation on Benefit Payment, Bangkok Area 6) โดย อังสุมาลี ยอดยิ่งวิทยา (Angsumalee Yodyingwittaya).....1256

การมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (The participation of village- fund members as the mediator of the relationship between the management process and the efficiency of village funds committee in municipality zone 4, Hatyai City, SongKhla Province) โดย เจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์, ชุติมา หวังเบ็ญหมัด และนุกูล ชิ้นฟัก (Jedsarid Sangkapan,Chutima Wangbenmat and Nukool Chinfuk).....1268

สมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจและความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ในจังหวัดสงขลา (Business Administration Competencies and Entrepreneurial Intention of Master Business Administration Students (MBA) in Songkhla Province) โดย ชุติมา หวังเบ็ญหมัด และ เจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์ (Chutima Wangbenmad and Jedsarid Sangkapan).....1275

โครงการวิจัยชุดการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทาน (Create a learning logistics and supply chain) โดย ประวิทย์ ตฤณรัชตเมธี และอนุชา ขวัญสุข (Prawit Trinrachatametee and Anucha Kwansuk).....1283

ความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (Demand and Decision Trend in Purchasing Condominium of Residents in Muang, Chiang Rai) โดย อวยพร ต๊ะวัน ศิรินาฏ และจันทนะเปลิน (Aouypron Thawan and Sirinat Chantanapelin).....1292

การใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์กับการดำเนินชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (The using online discussion program ant student's life at Prince of Songkhla University) โดย รัชตา ธรรมเจริญ เจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์ เก็ตถวา บุญปราการ วรลักษณ์ ลลิตศศิวิมล และวิมล งามยิ่งยวด (Ratchata Tamcharean, Jedsarid Sangkapan, Kettawa Boonprakarn, Woraluck Lalitsasivimol and Wimol Ngamyingyuad).....1307

การเพิ่มสมรรถนะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการความรู้ในวิชาโครงงานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (Enhancing program computer competency for knowledge management in project subject of vocational students) โดย ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต และจัตตุฤทธิ์ ทองปรอน (Paipan Thanalerdsopit and Jutturit Thongpron).....1314

การบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (The Administration of Rajamangala University of Technology Tawan-ok in Preparation for the Asean Economic Community (AEC)) โดย ประกาย ขวัญหลาย (Prakai Kwanlai).....1324

คำเรียกสัมผัสและทัศนคติเกี่ยวกับคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง: ภาษาลับแลไทยวน และลาวเวียง (Haptic Terms and Terms Expressing Attitude of Ethnic Groups in the Lower Northern Part of Thailand: An ethnosemantic Study) โดย สุพัตรา จิรนันทนาภรณ์ อัญชลี วงศ์วัฒนา และมณฑิรา ตาเมือง (Supatra Jirananthanaporn, Unchalee Womgwatthana and Monthira Tamaung).....1337

การพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี (Development of an Edutainment for Learning Support of Bachelor Degree) โดย เทียมยศ ปะสาวะโน (Tiamyod Pasawano).....1353

การวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ จังหวัดลำพูน (An Analysis of Emotional Quotient (EQ) of Students for Supporting with Leaning Abilities in Science Based Technology College Lamphun) โดย พีรยา สมศักดิ์ วิสูตรอาสนวิจิตร เสาวภาคย์ เรือนใจ และจุฑารัตน์ ศิริจันทร์ชื่น (Peeraya Somsak, Visut Asanavijit, Saowapak Rueanjai and Jutarat Sirijunchein).....1365

ความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น (The ability to reason Of Students in Early Childhood Education The teaching activities and Reproductive invented) โดย ประวิชญา แข่งขัน (Prawitchaya KhaengKhun).....1376

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ (Achievement and attitudes of students to development activities Teaching and learning programs of record) โดย ชนิสรา ใจชัยภูมิ (Chanidsara Jaichaiyaphum).....1383

การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม (Study on Scientific Creativity for Students of Secondary Education Grade 8 Gaining Integrated Scientific Process-Based Collaborative Learning Management) โดย น้ำเพชร นาสารีย์ (Namphet Nasaree).....1394

ผลการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา (Effect of using Flip Classroom and Case-based Learning for enhancing Statistical Thinking of Students in Higher Education) โดย ปริวัตร เขื่อนแก้ว และทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์ (Pariwat Kuankaew and Tipparat Nopparit).....1407

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย
กลุ่ม วิจัยสถาบัน

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน (Factors Effecting to Achievement in Learning of basic Education) โดย ประภาภรณ์ วงค์แพทย์ (Prapaporn Wongphat).....1423

การพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (Development of critical evaluation and examination systems in School of Medicine, University of Phayao.) โดย เมธินี หล้านามวงศ์ และ รัตนา ทรัพย์บำเรอ (Maythinee Lanamwong and Ratana Sapbamrer).....1438

ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา (The Factors That Affect The Organizational Commitment of The Staff University of Phayao) โดย จงรักไทย เปลวทอง (Chongrukthai Plewthong).....1443

การศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงาน มหาวิทยาลัยพะเยา (A Study of Core Competencies and Guidelines for the development of the Core Competency of The Staff University of Phayao) โดย วรปรัชญ์ ศรีดวงคำ (Woraprat Sriduangkham).....1455

รูปแบบการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีตามการรับรู้ของบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ (A Good Governance Model from Perspectives of the Faculty Staff in the Industrial Education) โดย ดำเนิน ไชยแสน (Dumnoen Chaisaen).....1465

การพัฒนาแนวทางการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (A development of Education Quality Assurance Document Guideline, School of Science, University of Phayao) โดย ภัทรภรณ์ ผลดี (Phataraporn Phondee).....1480

การศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา (The current issues and problems in using sound laboratory of students at the University of Phayao.) โดย สุภาพร คำรศ (Supaporn Kumrot).....1490

ระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายในตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ (Systems Documentation and Evidence of Internal Quality Assurance Evidence within Guidelines for Compliance with the Standard of School of Information and Communication Technology, University of Phayao) โดย กมลทิพย์ รักเป็นไทย (Kamolthip Rakpenthai).....1505

แนวทางพัฒนาการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (The Guidelines for the development of Finance and Accounting of the School of Liberal Arts, University of Phayao) โดย บุษยมาส กอกน้อย (Budsayamas Koknoi).....1519

โครงการศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบในการดำเนินงานกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา(กยศ.) คณะแพทยศาสตร์(Educational issues that affect the operational funds for educational loans (SLF.)) โดย ภาณุวัฒน์ ทวีกุล และสมคิด จูหว้า (Panuwatt Taweekul and Somkid Juwa).....1534

การพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ (Research System and Research Management Development of School of Nursing, University of Phayao) โดย ลานนา หมื่นจันทร์ และ พรรณสุกิตต์ ทาทอง (Lanna Muenchan and Punsukitt Tatong).....1540

ภาคผนวก

คำสั่งมหาวิทยาลัย เรื่องแต่งตั้งกองบรรณาธิการจัดทำรายงานสืบเนื่องมาจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ พะเยาวิจั้งที่ 4.....1549

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย

กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ทัศนคติและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ในช่วงอายุ 15-18 ปี ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา

Attitudes and factors that influencing smoking behavior of students during 15-18 years of age in a secondary school, in Sungnoen District, Nakhon Ratchasima Province.

ทิวากรณ์ ราชูธร[1*] และนพรัตนาพร สรฤทธิ์[1]

Thiwakorn Rachutorn[1*] and Noparattanaporn Sonrit[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่และปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างนักเรียนในช่วงอายุ 15 -18 ปี จำนวน 60 คน ผลการวิจัย พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบิดามารดา บิดามารดาส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษา นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีรายรับเฉลี่ย 52.50 บาทต่อวัน ข้อมูลด้านการสูบบุหรี่ของนักเรียน พบว่า นักเรียนสูบบุหรี่ทั้งหมดทุกคน โดยอายุที่เริ่มสูบบุหรี่ อายุ 15 ปี สูบบุหรี่วันละ 1 มวน มากที่สุด ร้อยละ 33 รองลงมาสูบบุหรี่วันละ 13 มวน ร้อยละ 21.7 ด้านทัศนคติต่อการสูบบุหรี่ส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่ ร้อยละ 66.7 รองลงมา คือเห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่ ร้อยละ 23.3 (การสูบบุหรี่จะทำให้รู้สึกดีขึ้นเวลาไม่สบายใจ การสูบบุหรี่ไม่ใช่สิ่งผิดและบุหรี่ไม่เป็นอันตรายไว้วางใจได้) ด้านปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ ของนักเรียน จำแนกออกเป็น ด้านตนเอง ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านครอบครัว พบว่าปัจจัยที่มีผลมากที่สุดต่อการสูบบุหรี่ คือ ปัจจัยด้านตนเอง คิดเป็นร้อยละ 61.0 (เคยทดลองสูบบุหรี่ เพราะความอยากรู้อยากลองด้วยตนเอง) รองลงมา คือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 56 (ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับบุหรี่จากสื่อโฆษณาต่างๆ ร้านขายบุหรี่อยู่ใกล้บ้านและโรงเรียน) ด้านครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 51.3 (ผู้ปกครองไม่มีเวลา ทำงานนอกบ้าน) และด้านสังคม คิดเป็น ร้อยละ 33.3 สำหรับการทดสอบความสัมพันธ์พบว่าทัศนคติมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $p<0.05$ และมีความสัมพันธ์ในระดับปลานกลางแบบทิศทางตรงกันข้าม ($r = -0.377$)

คำสำคัญ: ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของนักเรียน

Abstract

This descriptive research aimed to study attitudes toward smoking behavior and factors that influenced the behavior of students in a secondary school, in Sung Noen District, Nakhon Ratchasima Province. The students were randomly and purposively selected with aging between 15 to 18 years. All of 60 sampling students were males. The results found that most students lived with his parents. The educational

[1]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

[1]Faculty of Public Health, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima 30000.

*Corresponding author: korn_envi@hotmail.com

level of the parents was mostly in elementary education. Students earned an average of 52.50 Baht per day. All sampling students were smokers. Age at starting smoking was 15 years; amount of smoking was 1 cigarette to a maximum of 33 percent, followed by a day smoker of 13 cigarettes at 21.7 percent. Regarding their attitudes toward smoking, most of them opposed smoking at 66.7 percent whereas 23.3 percent agreed with smoking (smoking would make the experience better, smoking was not wrong and smoking was not dangerous and trustworthy). The factors that influenced smoking among students were classified into personal, social, environmental and family aspects. Personal factor had the greatest effect on smoking which accounted for 61.0 percent (tried smoking because wanted the true experience of smoking), followed by environmental factor at 56 percent (received smoking news from various media, from shops selling tobacco and nearby schools), the family factor contributed to 51.3 percent (the parents had no time and worked outside), and the social factor was equivalent to 33.3 percent. For the correlation test, it was found that attitudes were correlated with factors influencing smoking with the statistically significance at the p value < 0.05 level, and with the moderate relationship in the negative direction (r = -0.377).

Keyword: Factors affecting smoking behavior of students.

บทนำ

การสูบบุหรี่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในสังคมไทย เนื่องจากเป็นปัจจัยเสี่ยงก่อให้เกิดโรคที่คุกคามชีวิตมนุษย์ได้ถึง 36 โรค เป็นเหตุให้เสียชีวิตก่อนวัยอันควร ก่อให้เกิดผลเสียทางเศรษฐกิจ และสังคม และการสูบบุหรี่ยังนำไปสู่ปัญหาการเสพติดสารอื่นๆ ซึ่งเป็นรากฐานของปัญหาต่างๆ ในสังคม องค์การอนามัยโลกได้ยืนยันแล้วว่าบุหรี่เป็นสาเหตุการตาย และความพิการที่สำคัญอันดับสอง และเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยที่สำคัญ อันดับสี่ของโลก ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าการตายและการเจ็บป่วยจากสาเหตุที่เกี่ยวกับบุหรี่นั้น สามารถป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้ จากการสำรวจอัตราการสูบบุหรี่ของประชากรไทยอายุ 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 53.9 ล้านคน พบว่าอัตราการสูบบุหรี่ร้อยละ 21.4 โดยเป็นผู้ที่สูบเป็นประจำร้อยละ 18.4 สูบนานๆ ครั้ง ร้อยละ 2.9 ผู้ชายสูบมากกว่าผู้หญิง 20 เท่าและเมื่อเปรียบเทียบอัตราการสูบบุหรี่ของผู้ที่สูบเป็นประจำกับผลการสำรวจในปี 2552 พบว่า มีอัตราการสูบเพิ่มขึ้น คือจากร้อยละ 18.1 เป็นร้อยละ 18.4 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2554)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภาคที่มีจำนวนผู้สูบบุหรี่เป็นจำนวนมากที่สุด คือ ประมาณ 3.9 ล้านคน คิดเป็น ร้อยละ 36.1 ของประชากร (ศูนย์วิจัยและจัดการความรู้เพื่อการควบคุมยาสูบ, 2553) ข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ในปี 2554 มีคนไทยที่สูบบุหรี่อยู่จำนวน 11.5 ล้านคนหรือ ร้อยละ 21.4 ของประชากรที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป โดยผู้ชายสูบบุหรี่ร้อยละ 41.7 ส่วนผู้หญิงที่สูบบุหรี่มีเพียงร้อยละ 2.1 และจะเห็นว่าแนวโน้มการสูบบุหรี่ของคนไทยในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมาลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและที่น่าเป็นห่วงอีกสิ่งหนึ่งคือ คนไทยเริ่มสูบบุหรี่อายุน้อยลง กล่าวคือใน ปี 2544 อายุเฉลี่ยที่เริ่มสูบบุหรี่เท่ากับ 18.5 ปี ในขณะที่ปี 2555 อายุเฉลี่ยที่เริ่มสูบบุหรี่ลดลงเป็น 17.9 ปี นั่นหมายความว่า การสูบบุหรี่ของคนไทยมีแนวโน้มการเริ่มสูบตั้งแต่วัยเด็กมีมากขึ้น

การติดบุหรี่ของคนไทยมีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่นเต็มไปด้วยความอยากรู้อยากลองและต้องการการยอมรับจากเพื่อนในกลุ่มหรือสังคมของวัยรุ่นเอง เนื่องจากพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของกลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลสูง การปฏิเสธพฤติกรรมของกลุ่มเป็นเรื่องยาก วัยรุ่นเริ่มต้นสูบบุหรี่ตั้งแต่อายุยังน้อย มีการเริ่มสูบมากที่สุดในช่วงอายุ 15-19 ปี ซึ่งถือว่ายังอยู่ในระดับการ ศึกษามัธยมศึกษาศึกษาตอนปลายถึงมหาวิทยาลัยโดยในช่วงอายุนี้ถือว่าเป็นช่วงอายุในการเขาสู่วัยรุ่น และเป็นช่วงหัวเลี้ยงหัวต่อ จึงมีเหตุผลหลายๆ เหตุผลในการที่จะเริ่มสูบบุหรี่ เช่น เครียดจากการเรียน การสอบ ทำตามเพื่อน อยากลอง เป็นต้น อีกทั้งพ่อแม่ ผู้ปกครองเห็นว่าบุตรหลานของตนโตขึ้นใกล้เป็นผู้ใหญ่ที่

จะบรรลุนิติภาวะแล้วจึงไม่เข้มงวดเหมือนเคยจึงทำให้ช่วงอายุ 15-19 ปี มี จำนวนผู้เริ่มสูบบุหรี่มากที่สุดมีโอกาสเป็นผู้ใหญ่ที่ติดบุหรี่สูงและมีโอกาสเลิกสูบบุหรี่ได้ยาก

ปัญหาการสูบบุหรี่ในตำบลดอนชมพู เป็นปัญหาสำคัญของอำเภอโนนสูงที่ต้องแก้ไข การสูบบุหรี่นั้นพบว่าส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาในกลุ่มอายุ 15-18 ปี ซึ่งนอกจากจะพบว่ามีนักเรียนชายที่สูบบุหรี่แล้ว ยังมีนักเรียนหญิงบางส่วนที่สูบบุหรี่อีกด้วย แต่นักเรียนชายมีพฤติกรรมการสูบบุหรี่มากกว่านักเรียนหญิง ซึ่งปัญหานี้ส่งผลกระทบต่อปัญหาอื่นๆ หลายด้าน เช่น ปัญหาด้านสุขภาพ ปัญหาด้านการเรียน ปัญหาด้านสังคมอื่นๆ อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อการติดบุหรี่ของนักเรียนในระยะยาว ซึ่งการเริ่มสูบบุหรี่ของนักเรียนในช่วงวัยนี้ กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลมากต่อการสูบบุหรี่ และการยุ่งเกี่ยวกับสารเสพติดอื่นๆ อาจจะส่งผลเสียต่ออนาคตของนักเรียนและอาจก่อให้เกิดปัญหาระดับประเทศตามมาได้ ด้วยปัญหาดังกล่าวข้างต้น เห็นได้ว่าการสูบบุหรี่ในนักเรียนนำไปสู่ปัญหาหลายอย่าง โดยเฉพาะปัญหาที่เห็นได้ชัด และเป็นปัญหาเรื้อรัง ก็คือ ปัญหาต่อสุขภาพนั่นเอง ดังนั้น ผู้วิจัยมีความตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาเกี่ยวกับปัจจัย ทัศนคติที่ และปัจจัยมีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ ในช่วงอายุ 15 - 18 ปี ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในอำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ และมีทัศนคติอย่างไรต่อการสูบบุหรี่ เพื่อหามาตรการหรือแนวทางในการลดจำนวนผู้สูบบุหรี่ลงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทัศนคติของนักเรียนโรงเรียนศรีสุขวิทยาที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของนักเรียน
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของทัศนคติและพฤติกรรมการสูบบุหรี่

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ใน ตำบลดอนชมพู อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา ที่มีพฤติกรรมสูบบุหรี่ จำนวน 60 คน

การสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้สุ่มกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงอายุ 15 -18 ปี จำนวน 60 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็น แบบสอบถาม (questionnaire) แบ่งออกเป็นจำนวน 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน เป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ ได้แก่ เพศ สภาพการพักอาศัย ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง สถานภาพสมรสของบิดามารดา ข้อมูลเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ของนักเรียนและแบบสอบถามปลายเปิด ได้แก่ อายุ รายได้ของบิดามารดา รายได้ต่อวันของนักเรียน

ตอนที่ 2 ทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 28 ข้อ โดยมีทัศนคติทางบวก จำนวน 18 ข้อ และทัศนคติทางลบ จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ เป็นแบบสอบถามให้เลือกตอบ 2 คำตอบ คือ ใช่ และ ไม่ใช่ โดยมีพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการสูบบุหรี่ จำนวน 20 ข้อ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียน ได้แก่ อายุ เพศ สภาพการพักอาศัย ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง สถานภาพของบิดามารดา รายได้ของผู้ปกครอง รายได้เฉลี่ยต่อวันของนักเรียนและข้อมูลเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ของนักเรียน นำมาแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย

2. ทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ใน ตำบลดอนชมพู อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา นำมาแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และจัดกลุ่มทัศนคติ

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ใน ตำบลดอนชมพู อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา นำมาแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และจัดกลุ่มระดับปัจจัย

4. ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง ทัศนคติกับปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ซึ่งกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการศึกษา

ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลทั่วไป พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีอายุ 17 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.0 เป็นเพศชาย 60 คน คิดเป็นร้อยละ 100 สภาพการพักอาศัยของนักเรียนส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับบิดามารดา คิดเป็นร้อยละ 56.7 ระดับการศึกษาของผู้ปกครองส่วนใหญ่ มีการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 70.0 รอง ลงมา มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาศึกษา / ปวช. คิดเป็นร้อยละ 21.6 สถานภาพสมรสของบิดามารดา อาศัยอยู่ด้วยกัน คิดเป็นร้อยละ 75.0 รายได้ของผู้ปกครองอยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.3 รองลงมา คือ มีรายได้น้อยกว่า 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.0 รายรับของนักเรียนเฉลี่ย 52.50 บาทต่อวัน และข้อมูลเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ของนักเรียน พบว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่สูบบุหรี่ทั้งหมด (100%) ซึ่งอายุที่เริ่มสูบบุหรี่มากที่สุด คือ อายุ 15 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.6 รองลงมา คือ อายุ 13 ปี โดยมีการสูบบุหรี่วันละ 1 มวน มากที่สุด คิดเป็น ร้อยละ 33.3

ตารางที่ 1 ระดับทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่

ระดับทัศนคติ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	6	10.0
ไม่เห็นด้วย	40	66.7
เห็นด้วย	14	23.3
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	-	-
รวม	**60**	**100.0**

จากตารางแสดง ระดับทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่ พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ร้อยละ 76.7 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่ กล่าวคือ ร้อยละ 66.7 ไม่เห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่และ ร้อยละ 10.0 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการสูบบุหรี่ สำหรับนักเรียนที่เห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่ มีร้อยละ 14.0

ตารางที่ 2 ผลแสดงระดับทัศนคติต่อการสูบบุหรี่

ข้อความ	ระดับทัศนคติ			
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
*1.ผู้หญิงทันสมัยต้องสูบบุหรี่เป็น	4 (6.7)	6 (10.0)	15 (25.5)	35 (58.3)
*2.คนรุ่นใหม่จะต้องสูบบุหรี่	4 (6.7)	5 (8.3)	23 (38.3)	28 (46.7)
*3.เพื่อนในกลุ่มสูบบุหรี่ ถ้าไม่สูบบุหรี่ จะเข้ากับเพื่อนไม่ได้	2 (3.3)	11 (18.3)	20 (33.3)	27 (45.1)
*4.ลูกผู้ชายต้องสูบบุหรี่	4 (6.7)	7 (11.7)	24 (40.0)	25 (41.6)
*5.ผู้หญิงส่วนใหญ่จะชอบผู้ชายสูบบุหรี่	5 (8.3)	11 (18.3)	20 (33.3)	24 (40.1)
*6.การสูบบุหรี่จะช่วยให้รู้สึกมั่นใจมากขึ้น	4 (6.7)	12 (20.0)	23 (38.3)	21 (35.0)
*7.การสูบบุหรี่ทำให้รู้สึกเป็นผู้ใหญ่มากขึ้น	3 (5.0)	14 (23.3)	25 (41.7)	18 (30.0)
8.ถึงเป็นเพื่อนสนิทกันก็ไม่จำเป็นต้องสูบบุหรี่ตามเพื่อน	.22 (36.7)	22 (36.7)	8 (13.3)	8 (13.3)
9.คนส่วนใหญ่ไม่อยากอยู่ใกล้คนสูบบุหรี่	21 (35.0)	21 (35.0)	11 (18.3)	7 (11.7)
*10.คนสูบบุหรี่เป็นคนอ่อนแอบังคับตัวเองไม่ได้	4 (6.7)	10 (16.7)	32 (53.3)	14 (23.3)
11.การสูบบุหรี่เป็นการสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ	19 (31.7)	23 (38.3)	13 (21.7)	5 (8.3)
12.คนสูบบุหรี่ เป็นคนไม่รักสุขภาพ	23 (38.3)	20 (33.3)	10 (16.7)	7 (11.7)
*13.การสูบบุหรี่ทำให้สมองโปร่ง สามารถคิดสิ่งต่างๆได้ดี	6 (10.0)	10 (16.7)	28 (46.7)	16 (26.6)
*14.การสูบบุหรี่ช่วยลดความเคอะเขินในการเข้าสังคม	7 (11.7)	11 (18.3)	24 (40.0)	18 (30.0)
15.คนสูบบุหรี่จะมีกลิ่นตัวหน้ารังเกียจ	18 (30.0)	21 (35.0)	16 (26.7)	5 (8.3)

ตารางที่ 2 ผลแสดงระดับทัศนคติต่อการสูบบุหรี่ (ต่อ)

ข้อความ	ระดับทัศนคติ			
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
*16.เพื่อนในกลุ่มจะชอบคนสูบบุหรี่มากกว่าคนที่สูบไม่เป็น	4 (6.7)	16 (26.7)	26 (43.3)	14 (23.3)
*17.การสูบบุหรี่เป็นเรื่องปกติ ใครๆก็สูบกัน	5 (8.3)	17 (63.3)	24 (40.1)	14 (23.3)
*18.การสูบบุหรี่จะทำให้รู้สึกสดชื่นขึ้น	6 (10.0)	19 (31.7)	20 (33.3)	15 (25.0)
*19.บุหรี่เป็นเพื่อนที่ดีที่สุดยามเหงา	11 (18.3)	10 (16.7)	23 (38.3)	16 (26.7)
*20.ทุกคนมีสิทธิเสรีภาพในการสูบบุหรี่ในที่ต่างๆ	7 (11.7)	16 (26.7)	24 (40.0)	13 (21.7)
21.คนที่มีความรู้จะไม่สูบบุหรี่	14 (23.3)	19 (31.7)	19 (31.7)	8 (13.3)
22.ผู้หญิงที่สูบบุหรี่เป็นผู้หญิงที่ไม่ดี	14 (23.3)	23 (38.4)	8 (13.3)	15 (25.0)
23.คนสูบบุหรี่เป็นคนไม่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม	12 (20.0)	15 (25.0)	20 (33.3)	13 (21.7)
*24.การสูบบุหรี่จะทำให้รู้สึกดีขึ้นเวลาไม่สบายใจ	12 (20.0)	22 (36.7)	15 (25.0)	11 (18.3)
*25.การสูบบุหรี่ไม่ใช่สิ่งผิด	10 (16.7)	26 (43.3)	15 (25.0)	9 (15.0)
26.คนสูบบุหรี่เป็นคนไม่รับผิดชอบต่อผู้อื่น	12 (20.0)	12 (20.0)	22 (36.7)	14 (23.3)
*27.คนที่ติดบุหรี่ อยากเลิกเมื่อใดก็เลิกได้	11 (18.3)	26 (43.3)	14 (23.3)	9 (15.1)
28.คนสูบบุหรี่ไม่เป็นอันตราย ไว้วางใจได้	3 (5.0)	13 (21.6)	16 (26.7)	28 (46.7)

* หมายถึง ทัศนคติทางบวก

จากตารางแสดงทัศนคติที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียน พบว่าที่นักเรียนส่วนใหญ่มีทัศนคติต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนที่อยู่ในระดับไม่เห็นด้วย จำนวน 21 ข้อ สามลำดับแรก คือ คนรุ่นใหม่จะต้องสูบบุหรี่ จำนวน 28 คน เพื่อนในกลุ่มสูบบุหรี่ถ้าไม่สูบบุหรี่เข้ากับเพื่อนไม่ได้ จำนวน 27 คน และลูกชายต้องสูบบุหรี่ จำนวน 24 คน ส่วนหัวข้อที่มีคะแนนลำดับท้าย คือ ผู้หญิงที่สูบบุหรี่ เป็นผู้หญิงที่ไม่ดี จำนวน 8 คน ทัศนคติที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนในระดับเห็นด้วย มีทั้งหมด 6 ข้อ คือ คนสูบบุหรี่เป็นคนไม่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม การสูบบุหรี่จะทาให้รู้สึกดีขึ้น เวลาไม่สบายใจ การสูบบุหรี่ไม่ใช่สิ่งผิด คนสูบบุหรี่เป็นคนไม่รับผิดชอบต่อสังคม คนที่ติดบุหรี่อยากเลิก

เมื่อใดก็เลิกได้และคนบุหรี่ไม่เป็นอันตราย ไว้วางใจได้ ส่วนระดับทัศนคติที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ ผู้หญิงทันสมัยต้องสูบบุหรี่เป็น จำนวน 35 คน

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียน

ข้อความ	ใช่ (ร้อยละ)	ไม่ใช่ (ร้อยละ)
ด้านตนเอง		
1.เคยทดลองสูบบุหรี่เพราะความอยากรู้อยากลองด้วยตนเอง	81.7	13.8
2.ทดลองสูบบุหรี่ทั้งที่รู้ว่าบุหรี่มีอันตรายและมีโทษ	75.0	25.0
3.สูบบุหรี่เพื่อระบายความเครียด	73.3	26.7
4.สูบบุหรี่เมื่อไม่รู้จะทำอะไร	45.0	55.0
5.เคยศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับบุหรี่ด้วยตนเอง	30.0	70.0
$\bar{x}$ =	61.0	39.0
ด้านสิ่งแวดล้อม		
6.เคยได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับบุหรี่จากสื่อโฆษณาต่างๆ	68.3	31.7
7.นักเรียนซื้อบุหรี่จากร้านค้าใกล้บ้าน ใกล้โรงเรียน	65.0	35.0
8.คบเพื่อนในโรงเรียนที่สูบบุหรี่	60.0	40.0
9.เวลาที่สูบบุหรี่จะเป็นเวลาที่ไม่มีครูหรือผู้ปกครองอยู่ด้วย	53.3	46.7
10.สูบบุหรี่เพราะเห็นเพื่อนสูบเลยสูบตาม	33.3	66.7
$\bar{x}$ =	56.0	44.0
ด้านครอบครัว		
11.ผู้ปกครองไม่เคยสอบถามเรื่องเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ เพราะไม่มีเวลาต้องทำงานนอกบ้าน	76.7	23.3
12.ผู้ปกครองเคยชี้แจงถึงโทษของการสูบบุหรี่ให้ฟัง	76.7	23.3
13.สูบบุหรี่ตามอย่างบุคคลในครอบครัว	26.7	73.3
14.ผู้ปกครองไม่เคยดุด่า เมื่อเห็นนักเรียนสูบบุหรี่	25.0	5.0
$\bar{x}$ =	51.3	48.7
ด้านสังคม		
15.เคยเข้าร่วมกิจกรรมรณรงค์การไม่สูบบุหรี่กับทางโรงเรียน	63.3	36.7
16.ไม่กล้าปฏิเสธบุหรี่ที่เพื่อนให้สูบ เพราะเกรงใจเพื่อน	48.3	51.7
17.สูบบุหรี่ เพราะเพื่อนชักชวนให้สูบ	28.3	71.7
18.สูบบุหรี่เฉพาะเมื่ออยู่กับเพื่อน	23.3	76.7
19.สูบบุหรี่เพราะไม่ต้องการแตกต่างจากเพื่อน	21.7	8.3
20.สูบบุหรี่เพื่อหลีกเลี่ยงคำต่อว่า ว่าไม่เป็นลูกผู้ชาย	15.0	85.0
$\bar{x}$ =	33.3	66.7

จากตารางแสดงคะแนนปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ในอำเภอสูงเนิน โดยจำแนกออกเป็นปัจจัยด้านตนเอง ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านครอบครัว พบว่าปัจจัยที่มีผลมากต่อการสูบบุหรี่ ได้แก่ ปัจจัยด้านตนเอง คิดเป็นร้อยละ 61.0 รองลงมา คือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม คิด เป็นร้อยละ 56.0 ด้านครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 51.3 ตามลำดับและปัจจัยด้านสังคม เป็นปัจจัยที่มีผลน้อยต่อการสูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 33.3

เมื่อพิจารณาคะแนนปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่รายข้อมากที่สุดพบว่า คือ เคยทดลองสูบบุหรี่ เพราะความอยากรู้อยากลองด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 81.7 รองลงมา คือ ผู้ปกครองไม่เคยสอบถามเรื่องเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ เพราะไม่มีเวลา ต้องทำงานนอกบ้าน คิดเป็นร้อยละ 76.6 นักเรียนซื้อบุหรี่จากร้านค้าใกล้บ้าน ใกล้โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 65.0 รองลงมา คือ เคยเข้าร่วมกิจกรรมรณรงค์การไม่สูบบุหรี่กับทางโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 63.3

สำหรับการทดสอบความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์เพียร์สันโปรดักโมเมนต์ พบว่าทัศนคติมีความสัมพันธ์กับปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ และมีความสัมพันธ์ในระดับปลานกลางแบบทิศทางตรงกันข้าม ($r= -0.377$)

วิจารณ์และสรุปผล

ด้านทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียน

นักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาศึกษาแห่งหนึ่ง ในอำเภอสูงเนิน ส่วนใหญ่มีทัศนคติต่อการสูบบุหรี่อยู่ในระดับที่ไม่เห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่สูงที่สุด จำนวน 21 ข้อ สามลำดับแรก คือ คนรุ่นใหม่จะต้องสูบบุหรี่ จำนวน 28 คน เพื่อนในกลุ่มสูบบุหรี่ถ้าไม่สูบบุหรี่เข้ากับเพื่อนไม่ได้ จำนวน 27 คน และลูกชายต้องสูบบุหรี่ จำนวน 24 คน ส่วนหัวข้อที่มีคะแนนลำดับท้ายสุด คือ ผู้หญิงที่สูบบุหรี่เป็นผู้หญิงที่ไม่ดี จำนวน 8 คน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ (อรนุช หงษาชาติ, 2542) ที่ศึกษาความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการสูบบุหรี่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ในระดับต่ำ มีทัศนคติในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการสูบบุหรี่ (x = 3.31) และมีพฤติกรรมไม่เสี่ยงต่อการสูบบุหรี่อยู่ในระดับดีมาก นอกจากนี้มีนักเรียนจำนวน 35 คน ที่มีทัศนคติที่ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับทัศนคติที่ว่าผู้หญิงทันสมัยต้องสูบบุหรี่เป็น ซึ่งสอดคล้องกับ (อรนุช หงษาชาติ, 2542) ที่พบว่าทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนซึ่งอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ ผู้หญิงทันสมัยต้องสูบบุหรี่ การสูบบุหรี่เป็นสิ่งโก้เก๋ และลูกผู้ชายต้องสูบบุหรี่ สำหรับทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่ในระดับเห็นด้วย คือ คนที่ติดบุหรี่อยากเลิกเมื่อใดก็ทำได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าทัศนคติที่มีต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนในระดับเห็นด้วยต่อการสูบบุหรี่ ซึ่งเป็นทัศนคติที่ไม่ถูกไม่ควรในการประพฤติปฏิบัติเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ คือ คนที่ติดบุหรี่อยากเลิกเมื่อใดก็ได้ ซึ่งเป็นทัศนคติที่ควรได้รับการแก้ไข ข้อมูลเกี่ยวกับการสูบบุหรี่จากคลินิกบำบัดยาเสพติด พบว่าผู้ที่เข้ารับการการบำบัดยาเสพติดเกือบทั้งหมดไม่สามารถเลิกบุหรี่ได้และกลับไปสูบบุหรี่อีกในที่สุด

ด้านปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสูบบุหรี่ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ในอำเภอสูงเนิน พบว่าปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดต่อการสูบบุหรี่ ได้แก่ ปัจจัยด้านตนเอง($\bar{X}$= 61.1) คือ เคยทดลองสูบบุหรี่เพราะความอยากรู้อยากลองด้วยตนเอง ร้อยละ 81.1 รองลงมาด้านสิ่งแวดล้อม ($\bar{X}$= 56.0) คือ เคยได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับบุหรี่จากสื่อโฆษณาต่างๆ ร้อยละ 68.3 และนักเรียนซื้อบุหรี่จากร้านค้าใกล้บ้าน ใกล้โรงเรียน ร้อยละ 65.0 ซึ่งสอดคล้องกับ (วรรเพ็ญ ชมดง, อรอุมา สมคเน และกฤษณา กุลวิมล, 2552) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการ

สูบบุหรี่ของวัยรุ่น อายุ 15 -24 ปี ตำบลห้วยโจด อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว พบว่า วัยรุ่นที่เคยสูบบุหรี่ส่วนใหญ่ปัจจุบันยังสูบบุหรี่อยู่สาเหตุที่สูบบุหรี่ส่วนใหญ่ คือ อยากรู้อยากลอง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสาหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ครู /อาจารย์ สถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้ความรู้ ปรับเปลี่ยน ทัศนคติและพฤติกรรมการสูบบุหรี่ ดังนี้

1. ควรมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เช่น นิทรรศการ ภาพยนตร์ วีดิทัศน์ เพื่อเพิ่ม ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่แก่นักเรียนและควรมีการจัดกิจกรรมรณรงค์ เพื่อการไม่สูบบุหรี่อย่างต่อเนื่องในโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความต่อเนื่องในการเข้าร่วมกิจกรรม

2. ในส่วนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับบุหรี่และอันตรายเนื่องมาจากการสูบบุหรี่ลงในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสารเสพติด รวมถึงการกำหนดหนังสือเรียนและหนังสืออ่านประกอบที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับอันตรายจากบุหรี่ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

3. ในส่วนของภาครัฐบาลควรมีการกำหนดให้บุหรี่เป็นสารเสพติดชนิดหนึ่งและมีการควบคุมการจำหน่ายบุหรี่อย่างจริงจัง และควรมีการควบคุมไม่ให้มีการแพร่ภาพการสูบบุหรี่ในละคร ภาพยนตร์ และการ์ตูน ซึ่งเป็นสื่อสำหรับเยาวชน

4. สื่อมวลชนควรมีการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโทษและอันตรายของบุหรี่ผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ให้มีความละเอียดของเนื้อหามากขึ้น เพราะเป็นสื่อที่สามารถจดจำได้ดี นอกจากนี้ควรเน้นการผลิตสื่อที่เข้าใจได้ง่ายสำหรับเยาวชนให้มากขึ้น

5. บุคคลที่เป็นผู้ใกล้ชิดของนักเรียน เช่น บิดามารดา ครู หรือบุคคลที่เป็นแบบอย่างของนักเรียน ควรมีการปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างที่ดีให้แก่นักเรียน โดยการไม่สูบบุหรี่ และควรให้เวลาดูแลเอาใจใส่ ตรวจตราใกล้ชิดเรื่องการสูบบุหรี่ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะสาหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ทัศนคติและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่มีความความสัมพันธ์กัน จึงเห็นสมควรให้มีการเน้นในงานวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติ ปัจจัย ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมเสี่ยงต่อการสูบบุหรี่ต่อไป ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาอิทธิพลของการสูบบุหรี่ที่มีต่อการเสพสารเสพติดอื่นๆ ร่วมด้วย
2. ศึกษาทัศนคติของครูที่มีต่อการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ในสถาบัน
3. ศึกษาปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของ นักเรียน เช่น วัฒนธรรม
4. ศึกษาอิทธิผลของสื่อที่ใช้ในการรณรงค์เพื่อการไม่สูบบุหรี่ที่มีต่อการเลิกสูบบุหรี่ของ นักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ได้ให้การสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2554). สำรวจพฤติกรรมการสูบบุหรี่และการดื่มสุราของประชากร พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: สำนักสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
2. วรรเพ็ญ ชมดง, อรอุมา สมคเน และกฤษณา กุลวิมล. (2552). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของวัยรุ่น อายุ 15–24 ปี ตำบลห้วยโจด อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว.
3. สำนักนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. (2550). *แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10พ.ศ.2550-2554*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
4. ธนดล คำแก้ว. (2549). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของเด็กนักเรียนมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้นโรงเรียนวัดนากระรอก ตำบลทุ่งขวาง อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี. ภาคนิพนธ์สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต, สาขาสาธารณสุขศาสตร์, คณะสาธารณสุขศาสตร์,มหาวิทยาลัยมหิดล.
5. ผกาวดี พรหมนุช.2549. *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจที่จะสูบบุหรี่ของนักเรียนมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการพยาบาลจิตเวชและสุขภาพจิต, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
6. พิชญ์สินี วาณิชพราหมณ์. (2549). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของเยาวชนในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาพัฒนามนุษย์และสังคม,บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
7. ลักลีน วรรณประพันธ์. (2549). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาศึกษาในเขตเทศบาลนคร นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาพฤติกรรมศาสตร์และการส่งเสริมสุขภาพ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
8. ชลพิชา ศิริสมบัติ. (2547). การรับรู้พัฒนกิจของครอบครัว พฤติกรรมป้องกันการสูบบุหรี่ และพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของวัยรุ่นในสังกัดวิทยาลัยกรมอาชีวศึกษา เขตอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตร มหาบัณฑิต, สาขาการพยาบาลครอบครัวและชุมชน, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
9. จันทนา จันทรไพจิตร. (2544). เหตุผลการสูบบุหรี่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษา ตอนปลาย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว,บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
10. อรนุช หงษาชาติ. (2542). ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร.
11. Ajzen, I. & Fishbein, M. (1998). Attitudes and The Attitude-behavior Relation: Reasoned Automatic Processes. New Jersy: Prentice-Hall.
12. Zhang, L., Wang, W., Zhao, Q., & Vartianen, E. (2000). Psychosocial predictors of smoking amongsecondary school students in Henan, China. Health Education Research, 15(4), 415-422.

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา

The Effectiveness of Health Promotion and Health Behaviors Modificated Program for risk groups of Diabetes Mellitus and Hypertension in Na Prung Primary Care Unit, Pong district, Phayao Province

จินดาภรณ์ ดุสิตากร[1] และวรนุช วงค์เจริญ[1]
Jindaporn Dusitakorn[1] and Woranuch Wonrcharoen[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยการวัดผลก่อนและหลัง เพื่อศึกษาสร้างโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา กลุ่มตัวอย่างประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง อายุ 15 ปีขึ้นไป ของหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง จำนวน 39 คน ช่วงระยะเวลา ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2556–31 พฤษภาคม 2557 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์วิเคราะห์โดยสถิติเชิงวิเคราะห์ (Analytical statistics) ได้แก่ Paired simple T-Test และ Chi-square

ผลการศึกษา พบว่า น้ำหนัก รอบเอว และระดับน้ำตาลในเลือดหลังการอดอาหาร 8 ชั่วโมง ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 แต่ค่าความดันโลหิตไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : โปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง

[1]หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง พะเยา 56140
[1]Naprung Primary Care Unit, Phayao, 56140.
*Corresponding author : Jindaporn.2505@gmail.com

Abstract

The research design was quasi-experimental research. The aims were to study the effectiveness program health promotion and behaviors-modificated program, and compare the before and after program of health promotion and behaviors-modificated program for risk groups of Diabetes Mellitus program health promotion and behaviors-modificated program, and compare the before and after program of health promotion and behaviors-modificated program for risk groups of Diabetes Mellitus and Hypertension in Na Prung Primary Care Unit, Pong district, Phayao province. The sample size was selected by purposive sampling and specified criteria, consisted of 39 risk groups of Diabetes Mellitus and Hypertension. The data was collected from December, 1st 2013 to May, 31st 2014. The instrument of research was self-constructed questionnaire to evaluate the effectiveness program. The automatically program was used to analyze the descriptive statistic in terms of frequency, percentage standard deviation, and analytical statistics in terms of paired simple T-Test and chi-square.

The results showed that the mean of body weight, waist and fasting blood glucose before and after was significantly different (p>.005). In contrast with the blood pressure was not difference (p>.005).

Keywords: Health Promotion, Health Behaviors Modification Program, Diabetes Mellitus, Hypertension

บทนำ

โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ เป็นภัยคุกคามที่ลุกลามอย่างรวดเร็วไปทั่วโลก และเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญหรือทำให้เกิดภาวะทุพพลภาพ เป็นภาระต่อครอบครัวส่งผลกระทบกระทบต่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจและคุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการเกิดโรคดังกล่าว ได้แก่ พฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสมเช่น การบริโภคอาหารหวาน มัน เค็ม ขาดการออกกำลังกาย ภาวะเครียดจากภาวะเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การสูบบุหรี่ ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (กระทรวงสาธารณสุข, 2552) ในประเทศไทย จากข้อมูลอัตราป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูง รวมทั้งประเทศ พ.ศ. 2548-2552 มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น คือ 544.08, 659.57, 778.12,860.53 และ1,230.16 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ บุคคลที่มีภาวะความดันโลหิตสูงมีโอกาสเป็นอัมพาตและโรคหัวใจขาดเลือดมากกว่าคนที่มีความดันโลหิตปกติ ประมาณ 2-4 เท่า โดยเป็นสาเหตุของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองแตก ตีบ ตันและเกิดโรคหัวใจ โรคของต่อมไร้ท่อ โรคตับ โรคไต ถึง1 ใน 3 (กระทรวงสาธารณสุข, 2553) สำหรับโรคเบาหวาน พบความชุกของการเกิดโรคเบาหวานอายุ 15 ปีขึ้นไปมีอัตราความชุก ร้อยละ 6.9 โดยแยกเป็นเพศหญิง ร้อยละ 7.7 เพศชายมี ร้อยละ 6 (กระทรวงสาธารณสุข, 2552) และจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย ครั้งที่ 4 ปี 2551-2552 ของสถาบันวิจัยสาธารณสุขพบว่า ในปี 2554 จะพบผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่เกิดขึ้นจำนวน 501,229 คนและระหว่างปี 2554-2563 เพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 501,299-553,941 คน/ปี ทั้งนี้ผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าภายใน 6 ปี ในหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา มีผู้ป่วยโรคเบาหวานในปี 2554-2556 จำนวน 96, 115 และ 140 ราย ตามลำดับ มีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในปี 2554-2556 จำนวน 472, 478 และ 494 ราย ตามลำดับและมีผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวานร่วมโรคความดันโลหิตสูงในปี 2554-2556 จำนวน 22, 40 และ 35 ราย ตามลำดับ (เวชระเบียนโรงพยาบาลปง, 2557) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสถานการณ์จำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา แนวโน้มมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นทุกปี

โรคเบาหวานเป็นความผิดปกติของการเผาผลาญของร่างกายซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ ระดับในเลือดน้ำตาลสูง อันเป็นผลมาจากความบกพร่องของการหลั่งอินซูลิน หรือการออกฤทธิ์ของอินซูลินหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน การที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานานจะทำให้เกิดการสูญเสียหน้าที่และความล้มเหลวของอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตา ไต ระบบประสาท หัวใจและหลอดเลือด (Balkau & Exdhwege, 2003; Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus, 2003; Williams, 2003) สาเหตุการเกิดโรคเบาหวานยังไม่ทราบแน่ชัด แต่อาจเกิดจากสาเหตุหลายๆ ประการดังต่อไปนี้ (จันทร์เพ็ญ ประโยงค์, 2550) 1)ปัจจัยทางพันธุกรรม 2) สาเหตุอื่นที่ไม่ใช่พันธุกรรม ได้แก่ ความอ้วน ความเครียด เชื้อไวรัส ความผิดปกติของฮอร์โมน ยาบางชนิด การขาดเบต้าเซลล์หรือจำนวนเบต้าเซลล์มีน้อยลง โรคตับ การขาดการออกกำลังกายทำและการตั้งครรภ์ ซึ่งโรคเบาหวานโดยมากเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งเกิดจากพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ สำหรับความดันโลหิตสูง หมายถึง ภาวะที่ความดันโลหิตในขณะที่หัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว (systolic blood pressure [SBP]) มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 140 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือ ความดันโลหิตในขณะที่หัวใจห้องล่างซ้ายคลายตัว (diastolic blood pressure [DBP]) มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท (Chobanian, Bakris, Black, Cushman, Green, & Izzo,2003) โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรังที่รักษาไม่หายและสามารถเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ทำให้เกิดความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเส้นเลือดที่ขาตีบ จอประสาทตาเสื่อมและไตเสื่อมหน้าที่ เป็นต้น (ผ่องพรรณ อรุณแสง, 2552) ปัจจัยเสี่ยงในการเป็นโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ 1) ปัจจัยเสี่ยงที่ควบคุมไม่ได้ ได้แก่ พันธุกรรม อายุ และเพศ เชื้อชาติ 2) ปัจจัยเสี่ยงที่ควบคุมได้ได้แก่ น้ำหนัก โดยเฉพาะคนที่มีดัชนีมวลกายมากกว่า 30 การรับประทานอาหารรสเค็ม การขาดการออกกำลังกาย ความเครียด การสูบบุหรี่ ไขมันในเลือดสูงและเป็นโรคเบาหวาน ดังนั้นการจะลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงนั้นต้องลดการเกิดโรคจากปัจจัยเสี่ยงที่ควบคุมได้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลมาจากพฤติกรรมสุขภาพทั้งสิ้น

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง และเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการส่งเสริมสุขภาพ และเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนแบบแผนการดำเนินชีวิตที่ดี ลดพฤติกรรมสุขภาพที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงแก่ประชาชนในเขตรับผิดชอบดังกล่าว ให้มีชีวิตอยู่ในสังคมด้วยความผาสุกและมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ชนิดหนึ่งกลุ่มวัด ก่อนและหลัง (One Group Pre Test – Post Test Design) โดยศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ระหว่างเดือน 1 ธันวาคม 2556–31 มีนาคม 2557 ระยะเวลา 6 เดือน

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง อายุ 15 ปีขึ้นไป ซึ่งได้จากการคัดกรองโดยใช้วิเคราะห์แยกตามกลุ่มสี ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี อิงเกณฑ์ตามวิชัยโมเดล ที่อาศัยในเขตหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา จำนวน 1,468 คน (หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยา, 2556)

กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง อายุ 15 ปีขึ้นไป ซึ่งได้จากการคัดกรองโดยใช้วิเคราะห์แยกตามกลุ่มสี ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี ของหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง ทั้งเพศชายและหญิง ซึ่งกำหนดคุณสมบัติหลักได้แก่ เป็นกลุ่มอาสาสมัครที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ และมีคุณสมบัติร่วม ดังนี้

1. เป็นกลุ่มเสี่ยงอายุ 15 ปีขึ้นไป ที่ได้จากการคัดกรองภาวะสุขภาพโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง จากการคัดกรองโดยใช้วิเคราะห์แยกตามกลุ่มสี ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี อิงเกณฑ์ตามวิชัยโมเดล
2. เป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง
3. สติสัมปชัญญะสมบูรณ์ ไม่มีภาวะที่เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการคิด การจำและการถามตอบ
4. ไม่มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง
5. สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการวิจัย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด ในประชากรกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงซึ่งได้จากการคัดกรองโดยใช้วิเคราะห์แยกตามกลุ่มสี ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี ของหน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง จำนวน 39 คน โดยกำหนดช่วงระยะเวลาในการศึกษาตามโปรแกรม ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2556–31 มีนาคม 2557

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

โปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวอ้างอิงมาจาก ระบบการเฝ้าระวัง ควบคุม ป้องกัน โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงในประเทศไทย : นโยบายสู่การปฏิบัติ ของนายแพทย์วิชัย เทียนถาวร ในกรอบการดำเนินงานในบทบาทของหน่วยงานบุคลากรระดับบริการปฐมภูมิ โดยผู้วิจัยนำหลักการของกระบวนการกลุ่ม กระบวนการมีส่วนร่วมและการใช้แรงสนับสนุนของสังคม มาใช้ร่วมในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งจัดให้มีการดำเนินการในการดูแลภาวะสุขภาพในรูปแบบสหสาขาวิชาชีพในการทำงานร่วมกัน อาทิ แพทย์ พยาบาล นักโภชนาการ นักวิชาการสาธารณสุข เป็นต้น โดยโปรแกรมดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบความน่าเชื่อถือจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านได้แก่ แพทย์เวชศาสตร์ครอบครัวจำนวน 1 ท่านและพยาบาลวิชาชีพ จำนวน 2 ท่าน โดยมีกิจกรรมการดำเนินการ ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมการส่งเสริมให้เกิดความรู้ โดยมีการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ให้ครอบคลุมในทุกด้าน ได้แก่ สาเหตุของการเกิดโรค พฤติกรรมเสี่ยงที่มีผลการเกิดโรค อาการและอาการแสดง การรักษา ภาวะแทรกซ้อนและการให้ความรู้ในเรื่องการปฏิบัติตัว พฤติกรรมที่เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง

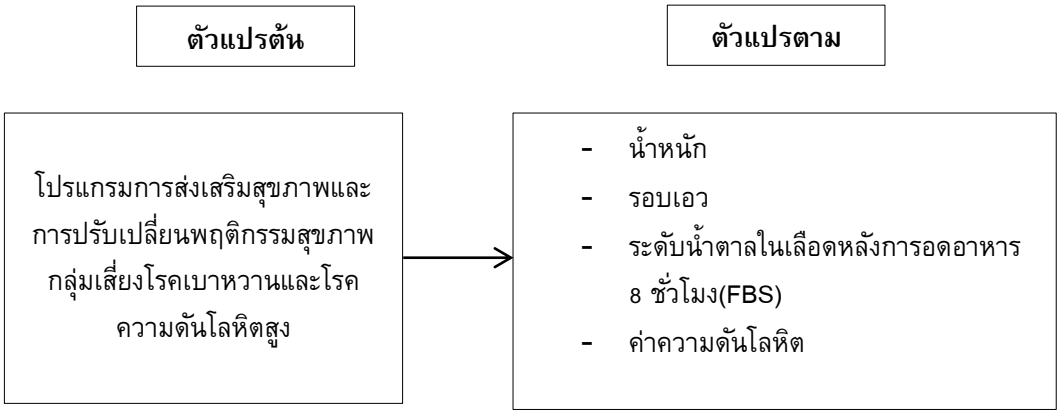
กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมเน้นการใช้กระบวนการกลุ่ม เดือนละ 1 ครั้ง โดยจัดให้มีการเข้ากลุ่มเพื่อสนทนาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ วิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของแต่ละบุคคล ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นและวิธีการจัดการปัญหาของแต่ละรายโดยเน้นให้กลุ่มมีส่วนร่วมในการเสนอและคิดหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการกลุ่ม ซึ่งเจ้าหน้าที่จะทำหน้าที่อำนวยการและให้ข้อมูลทางด้านวิชาการเพื่อประกอบการตัดสินใจของกลุ่ม

กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมส่งเสริมการออกกำลังกาย เพื่อให้มีความรู้ มีทักษะ ทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกายและมีการดำเนินกิจกรรมการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องในชุมชนโดยจัดให้มีการกลุ่มออกกำลังกายในหมู่บ้าน สัปดาห์ละ 3 วัน โดยชนิดการออกกำลังกายจะเน้นความเหมาะสมกับแต่ละบุคคล อาทิ การเต้นแอโรบิค การรำกระบี่กระบอง เป็นต้น

กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมการกระตุ้นให้เกิดความต่อเนื่อง จัดให้มีการตรวจประเมิน น้ำหนัก รอบเอว ระดับน้ำตาลในเลือดและระดับความดันโลหิตสูงทุกเดือน กิจกรรมนี้จะประเมินร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อเป็นการกระตุ้นให้แต่ละบุคคลมีความกระตือรือร้นในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมการติดตามเยี่ยมบ้านเพื่อสำรวจวิถีการดำเนินชีวิต พฤติกรรมสุขภาพ ชีวิตความเป็นอยู่ และติดตามประเมินผลตลอดจนการให้ข้อมูลกับบุคคลในครอบครัว ส่งเสริมให้ครอบครัวมีส่วนร่วมในการดูแลภาวะสุขภาพร่วมกัน ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ ตรงตามบริบทของแต่ละบุคคล โดยมีแผนการเยี่ยมบ้านจะดำเนินการเยี่ยมอย่างน้อย 2 ครั้งต่อบุคคล

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คัดกรองภาวะสุขภาพโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงของประชากรในพื้นที่รับผิดชอบ โดยใช้เกณฑ์การคัดกรอง วิเคราะห์แยกตามกลุ่มสี ปิงปองจราจรชีวิต 7 สี อิงเกณฑ์ตามวิชัยโมเดล
2. ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดโปรแกรมลดเสี่ยง
3. แนะนำตัวชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยชี้แจงสิทธิ์ของผู้ร่วมวิจัยจรรยาบรรณการวิจัยให้ผู้ร่วมวิจัยทราบและขอความยินยอมและความร่วมมือในการเข้าร่วมวิจัยความสมัครใจโดยให้ลงลายมือชื่อหรือพิมพ์ลายนิ้วมือในเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
4. อธิบายเกี่ยวกับเกณฑ์และวิธีการเข้าร่วมโปรแกรม
5. ดำเนินการตามโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง
6. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานและรายงานผลการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร วิเคราะห์โดยการสถิติพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ วิเคราะห์โดยสถิติเชิงวิเคราะห์ (Analytical statistics) ได้แก่ Paired simple T-Test และ Chi-square

ผลการศึกษา

1. ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 74.4 และเพศชาย ร้อยละ 25.6 อายุระหว่าง 46–55 ปี ร้อยละ 53.8 และระหว่าง 56–65 ปี ร้อยละ 20.5 มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 89.7 และสถานภาพโสด ร้อยละ 7.7

2. ส่วนที่ 2 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง

2.1 จากการเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 ราย พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 (ตาราง 1)

ตาราง 1 เปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

น้ำหนัก	n	$\bar{x}$	s.d.	t	P-value
ก่อนการทดลอง	39	63.92	9.46	4.072	<0.05
หลังการทดลอง	39	62.31	9.17		

2.2 จากการเปรียบเทียบรอบเอวเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 ราย พบว่า รอบเอวเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 (ตาราง 2)

ตาราง 2 เปรียบเทียบรอบเอวเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

รอบเอว	n	$\bar{x}$	s.d.	t	P-value
ก่อนการทดลอง	39	84.64	8.74	4.140	<0.05
หลังการทดลอง	39	82.59	8.88		

2.3 จากการเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดหลังการอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 ราย พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือดหลังการอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 (ตาราง 3)

ตาราง 3 เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดหลังการอดอาหาร 8 ชั่วโมง (FBS) เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

ระดับน้ำตาลในเลือดหลังการอดอาหาร 8 ชั่วโมง(FBS)	n	$\bar{x}$	s.d.	t	P-value
ก่อนการทดลอง	39	100.88	14.81	5.498	<0.05
หลังการทดลอง	39	91.54	7.72		

2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันโลหิต (Blood pressure) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 39 ราย พบว่า ค่าความดันโลหิต (Blood pressure) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 (ตาราง 4)

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันโลหิต (Blood pressure) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

ค่าความดันโลหิต	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าค่าความดันโลหิตปกติ	จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าค่าความดันโลหิตผิดปกติ
ก่อนการทดลอง	29 (74.40%)	10 (25.60%)
หลังการทดลอง	36 (92.3%)	3 (7.70%)

P-value= 0.156, X^2 = 2.445 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการวิจัย พบว่า น้ำหนัก รอบเอว และระดับน้ำตาลในเลือดหลังการอดอาหาร 8 ชั่วโมง ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับศึกษาของนุชนาถ สำนักและคณะ (2554) พบว่า การให้โปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ มีผลทำให้กลุ่มเสี่ยงมีการปฏิบัติตัวและมีความคาดหวังในความสามารถของตนเองในการควบคุมระดับความดันโลหิตสูงก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.01) สอดคล้องกับศึกษาของสุรพล อริยะเดช (2555) พบว่า หลังการเข้าร่วมโครงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มข้าราชการอำเภอปลวกแดง กลุ่มเสี่ยงมีคะแนนความรู้เรื่องการผ่อนคลายความเครียดสูงกว่ากลุ่มผู้ป่วย กลุ่มผู้ป่วยมีค่าเฉลี่ยของระดับน้ำตาลในเลือด ค่าเฉลี่ยของความดัน systolic และ diastolic ลดลง กลุ่มเสี่ยงมีค่าเฉลี่ยของความดัน systolic และ diastolic ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการศึกษาของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเฉลิมพระเกียรติฯบ้านแดง (2556) พบว่า กลุ่มตัวผู้เข้าร่วมโครงการ มีค่าคะแนนเฉลี่ย ด้านความรู้ ทัศนคติ การปฏิบัติตัวเรื่องอาหาร ออกกำลังกาย อารมณ์ ค่าดัชนีมวลกาย ดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรมแกรม และสอดคล้องกับการศึกษาของลำดวน ก้อนสมบัติ (2552) ประสิทธิผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยงโรคความดันโลหิตสูง สถานีอนามัยน้ำปั้ว อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน ภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้านความรู้ การรับรู้ความรุนแรงและโอกาสต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง การรับรู้ประโยชน์ที่จะได้รับจากการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพตามคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ การรับรู้อุปสรรคของการแสดงพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ ดีกว่าก่อนการทดลองและดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบและสอดคล้องกับการศึกษาสมจิตร ศรีรังษ์ (2554) ภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนเฉลี่ย ด้านความรู้ ทัศนคติ การปฏิบัติตัวเรื่องอาหาร ออกกำลังกาย อารมณ์ ค่าดัชนีมวลกาย รอบเอว ดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จะเห็นได้ว่าการลดความเสี่ยงต่อ

การเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงนั้นหากมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ครอบคลุม ไม่ว่าจะใช้โปรแกรมใดๆ ก็ตามก็มีผลในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้ โดยเฉพาะการใช้กระบวนการการมีส่วนร่วมและกระบวนการกลุ่มก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีผลต่อการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของไพรัช ปัญญาคง (2550) พบว่าแบบแผนความคิดอ่าน โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และแนวคิดกระบวนการกลุ่ม พบว่า การเรียนรู้ร่วมกันแบบมีส่วนร่วม ทำให้เปลี่ยนทัศนคติได้และได้รับความร่วมมือมากขึ้น การศึกษาของราศรี คันธีสาร (2548) พบว่าการใช้กระบวนการสร้างพลังเพื่อป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในชุมชนบ้านผาบ่องพบว่า กระบวนการเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับความรู้โรคเบาหวาน สามารถนำมาวิเคราะห์วางแผนและปฏิบัติ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานได้อย่างเหมาะสมกับวิถีชีวิตของชาวไทใหญ่ จากผลการศึกษาของพิไลวรรณ ยอดประสิทธิ์ (2542) พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการดูแลตนเองโดยรวมของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินหลังการเข้าร่วมโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาของชูชีพ โพชะจา (2550) พบว่า การใช้กระบวนการกลุ่มสามารถส่งเสริมให้ผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีพฤติกรรมสุขภาพดีขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการดำเนินการป้องกันควบคุมการเกิดโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงนั้น การเน้นการทำงานเชิงรุกในการดูแลและส่งเสริมให้กลุ่มตัวอย่างให้มีความรู้ มีพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมนั้นมีผลต่อการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงของกลุ่มตัวอย่างได้

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความดันโลหิต (Blood pressure) ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 จากผลการศึกษาดังกล่าวอาจเป็นผลมาการที่มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อระดับความดันโลหิตของกลุ่มตัวอย่างจึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับความดันโลหิตตัวล่างไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเฉลิมพระเกียรติฯบ้านแดง (2556) พบว่า ผลการติดตามภาวะสุขภาพ ค่าเฉลี่ยความดันโลหิต ระดับน้ำตาล คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอร์ไรด์ ไขมัน HDL ในเลือด ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนิรมล อัมพาผล (2551) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการให้บริการผู้ป่วยเบาหวานแบบมีส่วนร่วมในสถานบริการสาธารณสุข จังหวัดอุทัยธานี พบว่า ค่าเฉลี่ย ผลการตรวจร่างกาย Systolic BP, Diastolic BP, HDL, HbA1C และ Creatinin ก่อนและหลังพัฒนารูปแบบไม่แตกต่าง และสอดคล้องกับการศึกษาของสมจิตร ศรีรังษ์ (2554) ผลการติดตามวัดค่าเฉลี่ยความดันโลหิต ระดับน้ำตาล คลอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอร์ไรด์ ไขมัน HDL ในเลือด ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการป้องกันและควบคุมโรคเบาหวานและโรคความดันลิตสูงนั้นต้องให้ความสำคัญทั้งพฤติกรรมสุขภาพทางด้านร่างกายและจิตใจไปพร้อมๆ กัน และสิ่งสำคัญคือครอบครัวเป็นหน่วยสำคัญที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งจากการเยี่ยมบ้านกลุ่มตัวอย่างรายหนึ่งพูดว่า “ตั้งแต่หมอมาเยี่ยมบ้านมาอู้เรื่องอาหารการกิ๋น การออกกำลังกาย การป้องกันโรคเบาหวาน ความดัน หื้อพ่อละอ่อนฟัง แคลนมาจ้าดนักเมื่อก่อนกิ๋นก่าจิ้นอย่างเดียวเดี๋ยวนี้กิ๋นผักกิ๋นไม้มาผ่อง มะแลงก็หื้อไปออกกำลังกับหมู่ เมื่อก่อนไปก็จ่ม” จากคำพูดดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าครอบครัวมีบทบาทสำคัญที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ดั้งนั้นควรสร้างความเข้าใจ ให้ความรู้และส่งเสริมให้ครอบครัวได้มีส่วนร่วม

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. บุคลากรสาธารณสุขและภาคีเครือข่ายในพื้นที่ควรให้ความสำคัญในเรื่องของการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง จัดทำโปรแกรมหรือกระบวนการต่างๆ ที่ให้ประชาชนเห็นสำคัญของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อให้ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง

2. หน่วยงานสาธารณสุขต้องมีการประชาสัมพันธ์อันตรายของโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง การส่งเสริม ป้องกัน เน้นการทำงานเชิงรุกมากกว่าเชิงรับ การค้นหากลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานอย่างรวดเร็วและครอบคลุม

3. เน้นการมีส่วนร่มของครอบครัว ชุมชน เข้ามามีบทบาทในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

4. ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นที่อาจจะมีผลต่อการอัตราการเกิดโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง หรือการศึกษาเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยบริการปฐมภูมิตำบลนาปรัง อำเภอปง จังหวัดพะเยาและประชาชนกลุ่มตัวอย่างทุกท่านผู้ซึ่งให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลและให้ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กรรณิการ์ ฤตณวุฒิพงษ์. พฤติกรรมเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ของประชาชนกลุ่มเสี่ยง ตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น ;2549.

2. กองสุขศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข. รายงานผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมเสี่ยงของโรคเบาหวาน และโรคความดันสูง ;2553.

3. กอบชัย พัวพิไล. ภาวะระดับน้ำตาลในเลือดสูงวิกฤติ. เรือนแก้วการพิมพ์ ;2546.

4. วิชัย เทียนถาวร. ระบบการเฝ้าระวัง ควบคุม ป้องกัน โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงในประเทศไทย : นโยบายสู่การปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 4).ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย ;2556.

5. ชูชีพ โพชะจา ผลการใช้กระบวนการกลุ่มพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โรงพยาบาลลี้ จังหวัดลำพูน. สารนิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ ;2550.

6. นุชนาถ สำนักและคณะ ประสิทธิผลของโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของประชาชนกลุ่มเสี่ยงต่อโรคความดันโลหิตสูงในชุมชนหลักกิโลสาม ตำบลปากพนังฝั่งตะวันออกอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ;2554.

7. ผ่องพรรณ อรุณแสง. การพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด. ขอนแก่น, คลังนานาวิทยา ;2552.

8. พิไลวรรณ ยอดประสิทธิ์. โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ ;2542.

9. ไพรัช ปัญญาคง. กระบวนการสร้างเสริมสุขภาพผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ ;2550.

10. ราศรี คันธีสาร. กระบวนการสร้างพลังเพื่อการป้องกันการเกิดโรคเบาหวานในกลุ่มเสี่ยง ชาวไทใหญ่บ้านผาบ่อง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ ;2548.

11. โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเฉลิมพระเกียรติฯบ้านแดง. โครงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ลดความเสี่ยง โรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวาน ของกลุ่มเสี่ยง ตำบลโพนงาม ;2556.

12. ลำดวน ก้อนสมบัติ. ประสิทธิผลของโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพกลุ่มเสี่ยง โรคความดันโลหิตสูง สถานีอนามัยน้ำปั้ว อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน. สารนิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ;2552.

13. สุรพล อริยะเดช. ผลของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในการป้องกันและควบคุมโรคเบาหวาน และความดันโลหิตสูงของข้าราชการอำ เภอปลวกแดง จังหวัดระยอง. วารสารศูนย์การศึกษาแพทยศาสตร์คลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า. ปีที่ 29 ฉบับที่ 3 ก.ค. - ก.ย ;2555.

14. สมจิตร ศรีรังษ์ . ผลของการใช้โปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ลดความเสี่ยง โรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวาน ของกลุ่มเสี่ยง ตำบลริม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ;2554.

15. Chobanian, A. V., Bakris, G. L., Black, H. R., Cushman, W. C., Green, L. A., Izzo, J. L., et al. The seventh report of to Joint National Committee on prevention detection, evaluationand treatment of high blood pressure (JNC VII). The Journal of the American Medical Association, 289(19), 2560-2572 ;2003.

16. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus: Diabetes care, Volume 26, Supplement 1, January 2003

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและผลต่อสิ่งมีชีวิตของสารสกัดเปลือกส้มเขียวหวาน

Antioxidant Activity and Bioefficacy of Mandarine Orange Peel Extract

ปวีณา โพธิ์น้อก[1] ปราโมทย์ บิดหล่า[1] และจิณณวัตร์ มานะเสถียร[1*]

Paveena Phoenok[1], Pramote Bidlha[1] and Jinnawat Manasathien[1*]

บทคัดย่อ

เปลือกส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco.) เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำผลไม้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งคาดว่าน่าจะมีประโยชน์ในด้านฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิคโดยรวมด้วยวิธี Folin-Ciocalteu หาสารฟลาโวนอยด์วัดโดยวิธีการวัดสี วิเคราะห์หาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวัดการกำจัดอนุมูล 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) แสดงด้วยค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถลดจำนวนอนุมูลได้ห้าสิบเปอร์เซ็นต์ (IC_{50}) และทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดจากการตายของไรน้ำเค็ม (*Artemia salina*) และลูกน้ำยุงลาย *(Aedes aegypti*) แสดงโดยใช้ค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ทำให้สัตว์ทดลองตายห้าสิบเปอร์เซ็นต์ (LC_{50}) ผลการทดลอง พบว่า สารสกัดมีส่วนประกอบฟีนอลิคโดยรวมเท่ากับ 74.09 ± 0.37 µg (GAE)/mg สารสกัด และมีส่วนประกอบที่เป็นฟลาโวนอยด์เท่ากับ 0.19 ± 0.06 µg (CE)/mg สารสกัด เปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลของสารสกัดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 10.46 ± 1.06 ถึง 43.31 ± 0.86 % และมีค่า IC_{50} เท่ากับ 9227.67 ± 119.86 µg/ml และสารสกัดแสดงค่า LC_{50} ต่อลูกน้ำยุงลาย (67.13 ± 18.98 µg/ml) ต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับค่า LC_{50} ต่อไรน้ำเค็ม (575.6 ± 56.78 µg/ml) หลังทดสอบเป็นระยะเวลา 24 ชม. สรุปได้ว่า สารสกัดจากเปลือกส้มเขียวหวานแสดงบทบาทการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ โดยมีความเกี่ยวข้องกับสารพฤกษเคมีที่พบในสารสกัด และสารสกัดยังแสดงบทบาทในการเป็นสารควบคุมทางชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ควบคุมลูกน้ำยุงลาย

คำสำคัญ: ส้มเขียวหวาน การต้านออกซิเดชัน ความเป็นพิษ

Abstract

Mandarine orange (*Citrus reticulata*) peel is an industrial waste from juice production which is expected useful for antioxidative study. This research aimed to investigate some phytochemical properties of the peel ethanolic extract (PEE) by study of total phenolic compound and flavonoids content. And, the potential antioxidants was screened by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay, representing as a median effective concentration (IC_{50}). Also, cytotoxic efficacy of PEE was carried out via a lethal determination of *Artemia salina* and *Aedes aegypti* larvae, expressing as a median lethal concentration (LC_{50}). From the experiment, the findings for total phenolic compounds was approximately 74.09 ± 0.37 µg gallic acid equivalent (GAE)/mg extract and for flavonoids value was about 0.19 ± 0.06 µg catechin equivalent (CE)/mg extract. The PEE concentrations for radical scavenging activity were ranging from 10.46 ± 1.06 to 43.31 ± 0.86% with the IC_{50} of 9227.67 ± 119.86 µg/ml. After 24 hrs experiment, the LC_{50} was very low for *Aedes aegypti* treatment (67.13 ± 18.98 µg/ml) when comparing with *Artemia salina* treatment (575.6 ±

[1]โปรแกรมชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

[1]Program of Biology, Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima, 30000

*Corresponding author: manasathien@hotmail.com

56.78 µg/ml). In conclusion, PEE demonstrated a pivotal role of the antioxidant activity that involved to its phytochemicals, and it plays an important role on biological controlling, especially on *Aedes aegypti*.

Keywords: Mandarine Orange, Antioxidant Activity, Cytotoxicity

Introduction

Free radical is an unstable substance that is also a strongly electron thief. Free radical can rapidly react with biomolecules that causes of cellular damage and disorder [1]. Today, there are many agreements that free radical is a main harmful cause of human health such as heart disease, atherosclerosis, Alzheimer, cancer and so on [2, 3]. The beginning to prevent those diseases is to increase “Antioxidative substance” in a dietary such as beta-carotene, vitamin C and vitamin E [4].

Fruit peels such as from orange, banana and mango had been reported that enrich of antioxidative substances, especially polyphenols and flavonoids [5]. From the reviews, those bioactive substances had a potential on an increase of blood vessel elasticity and anti-cancer as well as a reduction of cholesterol levels [4, 6, 7]. Mandarine orange (*Citrus reticulate*) is one favorite fruit in Thailand because of more juicy, good taste, and enrichment of antioxidation [8]. Citrus peel essential oils are known to exhibit various biological activities such as antioxidant activities and antimicrobials [9, 10]. As that, there is a number of peel bio-wastes remaining in environment. According to a local wisdom, dry orange peel can be used to repellant mosquitoes that means there are some chemicals significantly effected on cellular, organ or organ systems.

Therefore, this study aimed to find a quantity of polyphenols, flavonoids and antioxidative substances in mandarine orange peel extract, and also tested a toxicity on brine shrimp and *Aedes aegypti* larvae. The results from this study hopefully fulfill medical documents of mandarine orange peel and offer a guideline for bio-waste reduction.

Materials and Methods

Chemicals

Folin-Ciocalteau reagent and gallic acid were obtained from Fluka Chemie AG, Buchs, Switzerland. Ascorbic acid (AA), catechin (CA) and 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) were purchased from Sigma Chemical Company, St. Louis, MO, USA. All other chemicals and reagents were of analytical grade.

Plant Material and Extract Preparation

Mandarine orange fruits were collected from local market in Nakhon Ratchasima, Thailand. Peel was separated from fruits and then was cleaned, dried and ground to powder. The peel powder was extracted in 80% ethanol for 24 hrs in a Soxhlet extraction apparatus, and then was evaporated, lyophilized and kept at –20ºC for further study.

Total Phenolic Compounds Measurement

Total phenolic compounds (TPC) were measured by Folin-Ciocalteu method [11]. To obtain a determining concentration, the extract was dissolved with the same solvent of the extraction. One hundred microliters of sample was mixed with 2 ml of 2% sodium carbonate solution containing 100 µl Folin-Ciocalteu

reagent (Folin-Ciocalteu: methanol, 1 : 1, v/v) allowed to stand for 30 min, and then measured the absorbance at 760 nm. TCP content was expressed as microgram of gallic acid equivalents (GAE) per equivalent milligram of sample, using a standard curve generated with gallic acid.

$$Y = 0.0042X + 0.0408; \quad R^2 = 0.9904$$

Flavonoids Content Measurement

Flavonoids content (FC) was quantified using a colorimetric method [12]. Two hundred and fifty microliters of sample were mixed with 1.25 ml dH_2O and 75 µl of 5% $NaNO_2$ for 6 min. One hundred and fifty microliters of 10% $AlCl_3$ were added and allowed to stand for 5 min and then 0.5 ml of 1M NaOH was added and adjusted to 2.5 ml with dH_2O. The optical absorbance was measured at 510 nm. FC was expressed as micrograms of catechin equivalents (CE) per milligrams of dried extract.

$$Y = 0.0023X + 0.0171; \quad R^2 = 0.9972$$

Free Radical Scavenging Assay

The antioxidant activity of the extract was determined by $DPPH^{\bullet}$ (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay as described by Sanchez-Moreno et al. [13]. Various concentrations of sample 50 µl were mixed with 1.95 ml of fresh $DPPH^{\bullet}$ reagent. The mixture was kept in the dark for 45 min and then the absorbance was measured at 515 nm. Ascorbic acid (AA) was served as positive controls. The antioxidant activity of sample was calculated using the following formula and expressed as median inhibition concentration, IC_{50}.

$$Radical\ scavenging\ activity\,(\%) \quad = \quad \left[1 - \frac{(A_1 - A_2)}{A_0}\right] x\,100$$

Where A_0 was the absorbance of a control, A_1 was the absorbance of $DPPH^{\bullet}$ solution in the presence of a sample and A_2 was the absorbance without $DPPH^{\bullet}$ solution.

Brine Shrimp Lethality Assay

Cytotoxicity was performed by brine shrimp lethality assay (BSLA) as described by Solis et al. [14]. Brine shrimp *Artemia salina* eggs were purchased from a local fish shop. They were hatched and reared in artificial seawater (120 g/l sea salt) under continuous light, at 25ºC for 12 and 24 hrs. Fifteen nauplii were transferred onto a 24-well plate containing extract solution at various concentrations for 24 h. The dead larvae were counted. The lethal concentrations at 50% (LC_{50} values) was determined at 12 and 24 h using the Probit analysis method [15] and expressed as micrograms of sample per milliliter. Four repeats were performed.

$$Deaths\,(\%) \quad = \quad \left[1 - \frac{(A_1 - A_2)}{A_1}\right] x\,100$$

Where A_1 was the live control (the medium without the sample) and A_2 was the death in the presence of the samples.

Cytotoxicity Assay

Cytotoxicity was performed by larva stage of *Aedes aegypti* lethality assay. *Aedes aegypti* eggs were given from Office of Disease Prevention and Control, 5. They were hatched and reared in tap water under continuous light, at 25ºC for 5 days. Fifteen larvae were transferred onto a 6-well plate containing extract solution at various concentrations for 24 h. The dead larvae were counted. The lethal concentrations at 50% (LC_{50} values) was determined at 12 and 24 h using the Probit analysis method [15] and expressed as micrograms of sample per milliliter. Four repeats were performed.

$$Deaths\,(\%) \quad = \quad \left[1 - \frac{(A_1 - A_2)}{A_1}\right] x\,100$$

Where A_1 was the live control (the medium without the sample) and A_2 was the death in the presence of the samples.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed by ANOVA, using the least significant test to determine the level of significant at $p < 0.05$. All data were expressed as mean ± SD.

Results

Total Phenolic Compounds and Flavonoid Contents

It has been well known that plant phenolic possess high antioxidant activity. In this study, mandarine orange peel ethanolic extract (MPE) contained total phenolic compounds (TPC) of 74.09 ± 0.37 µg GAE/mg extract and flavonoid contents (FC) of 0.19 ± 0.06 µg CE/mg extract (Table 1).

Free Radical Scavenging Activity

The MPE exhibited proton-donating ability by DPPH method. The antioxidant activity of MPE was able to scavenge oxidants following to the extract concentrations. At 1,000 µg/ml MPE could inhibit DPPH$^{\bullet}$ radicals about 10% (Table 1). The IC_{50} of MPE was 9,227.67 ± 119.86 µg/ml (Table 1). That means the effectiveness of MPE activity involved to TPC and FC.

Cytotoxic Effect

From cytotoxicity study, MPE had very low toxic on brine shrimp, but was very high toxic on *Aedes aegypti* larvae. In particular, after 12 and 24 hrs treatment, LC_{50} in BSLA were 1,572.30 ± 186.60 and 575.60 ± 56.78 µg/ml (Table 2), while LC_{50} of *Aedes aegypti* larvae were 122.54 ± 26.71 and 67.13 ± 18.98 µg/ml (Table 3).

Table 1 Total phenolic compounds and flavonoid contents of mandarine orange peel ethanolic extract and its antioxidant activity assessed by DPPH radical scavenging. Data were mean ± SD, n = 4

Concentration (µg/ml)	Total Phenolics (µg GAE/mg)	Total Flavonoid (µg CE/mg)	Antioxidation (%)	IC_{50} (µg/ml)
1,000	74.09 ± 0.37[a]	0.19 ± 0.06[a]	10.46 ± 1.06[a]	9,227.67 ± 119.86
2,000	135.76 ± 0.47[b]	0.39 ± 0.15[b]	16.06 ± 0.28[b]	
4,000	230.28 ± 0.26[c]	9.08 ± 0.29[c]	26.91 ± 0.54[c]	
8,000	420.01 ± 0.51[d]	25.60 ± 3.18[d]	43.31 ± 0.86[d]	

IC_{50}, median inhibitory concentration. Numbers with different letters within the same column are significantly different ($p < 0.05$)

Table 2 Cytotoxicity, LC_{50} of mandarine orange peel ethanolic extract assayed by brine shrimp lethality (BSLA). Data were mean ± SD, n = 4

Concentration (µg/ml)	12 hrs		24 hrs	
	Death (%)	LC_{50} (µg/ml)	Death (%)	LC_{50} (µg/ml)
0	0.00 ± 0.00[a]	1,572.30 ± 186.60	0.00 ± 0.00[a]	575.60 ± 56.78
250	0.00 ± 0.00[a]		39.58 ± 10.49[b]	
500	8.30 ± 6.80[b]		52.08 ± 7.89[c]	
1,000	27.10 ± 12.50[c]		83.33 ± 6.80[d]	
1,500	50.00 ± 6.80[d]		100.00 ± 0.00[e]	
2,000	54.20 ± 4.81[d]		100.00 ± 0.00[e]	

LC_{50}, median lethal concentration. Numbers with different letters within the same column are significantly different ($p < 0.05$)

Table 3 Cytotoxicity, LC_{50} of mandarine orange peel ethanolic extract assayed by *Aedes aegypti* larvae lethality assay. Data were mean ± SD, n = 4

Concentration (µg/ml)	12 hrs		24 hrs	
	Death (%)	LC_{50} (µg/ml)	Death (%)	LC_{50} (µg/ml)
0	4.44 ± 3.85[a]	122.54 ± 26.71	13.33 ± 6.67[a]	67.13 ± 18.98
25	15.56 ± 3.85[b]		33.33 ± 6.67[b]	
50	31.11 ± 10.18[c]		44.44 ± 3.85[c]	
75	42.22 ± 7.70[d]		62.22 ± 3.85[d]	
100	51.11 ± 10.18[e]		71.11 ± 7.70[e]	
125	53.33 ± 11.55[e]		75.56 ± 10.18[e]	

LC_{50}, median lethal concentration. Numbers with different letters within the same column are significantly different ($p < 0.05$)

Discussion and Conclusion

Phytochemical constituents of plants importantly indicate the antioxidant activity and cytotoxicity of their products which can be used for human health. Mandarin *Citrus reticulata* peel extract (MPE) contained various phytochemicals, mainly phenolic hydroxyl groups, adrenergic amines and flavonoids [16, 17]. There were some reports that MPE was rich in three flavonoids, hesperidin, naringin and narirutin [18, 19]. We found that MPE possessed TPC (74.09 ± 0.37 µg GAE/mg extract) and FC (0.19 ± 0.06 µg CE/mg extract) at low levels. Consistently, Lorsuwan et al. [20] reported that MPE possessed lower total phenolic compounds and flavonoid content than other fruit peels (durian, long gong, banana, mango and mangosteen).

The substantial amounts of TPC and FC in MPE was well correlated and dominantly responsible for the antioxidant activity. MPE demonstrated free radical scavenging activity at low level, via IC_{50} values. Loypimai et al. [8] indicated that fruit peels (mango, banana, papaya and ma fi) showed the amounts of antioxidant activity and total antioxidant capacity higher than MPE. As well, durian, long gong, banana, mango and mangosteen peels exhibited higher DPPH radical scavenging activity than MPE [20].

The brine shrimp bioassay is considered a useful tool for preliminary assessment of cytotoxicity. A wide variety of biologically active chemical compounds, in particular cytotoxic substances, are toxic to brine shrimp. In toxicity evaluation of plant extracts by brine shrimp lethality assay, the LC_{50} value lower than 1,000 µg/ml is considered bioactive [21]. The results revealed that LC_{50} values were 1,572.30 ± 186.60 and 575.60 ± 56.78 µg/ml, after 12 and 24 hrs, respectively (Table 2). Therefore, MPE was not toxic to brine shrimp after 12 hrs, and could have slightly biological activity after 24 hrs. However, the LC_{50} value on *Aedes aegypti* larvae showed the highest susceptibility to MPE (122.54 ± 26.71 and 67.13 ± 18.98 µg/ml after 12 and 24 hrs, respectively)

Mandarin orange peel is an industrial waste that contained antioxidant activity. This peel was also proved as strong corresponding with phytochemicals especially phenolic compounds and flavonoids. And, the peel is more toxic on *Aedes aegypti* larvae, but less effect on brine shrimp. The further use hopefully focuses on a controlling of mosquito population and this refers to a value added for bio-waste as well.

Acknowledgements

This study was granted by Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Thailand. Author are grateful to Program of Biology, Science and Technology Faculty, Nakhon Ratchasima Rajabhat University for scientific instrument on this work.

References

1. Waris G, Ahsan H. Reactive oxygen species: role in the development of cancer and various chronic conditions. Journal of Carcinogenesis 2006; 5: 14.
2. Rice-Evan C, Burdon R. Free radical-lipid interactions and their pathological consequences. Prog Lipid Res 1993; 32: 71-110.
3. Singh RP, Agarwal R. Mechanisms and preclinical efficacy of silibinin in preventing skin cancer. European Journal of Cancer 2005; 41: 1969-1979.
4. Hernandez Y, Lobo GM, Gonalez M. Determination of vitamin C in tropical fruits: a comparative evaluation of methods. Food Chemistry 2006; 96: 654-644.
5. Lee HE, Yeom JH, Ha MS, Bae HD. Development of banana peel jelly and its antioxidant and textural properties. Journal of Food Science and Biotechnology 2010; 19(2): 499-455.
6. Burn J, Gardner PT, O'Neil J, Crawford S, Morecroft I, McPhail DB, Lister C, Matthews D, MacLean MR, Duthie GG, Crozier A. Relationship amoung antioxidant activity, vasodilation capacity, and phenolic contents of res wine. Agric Food Chem 2000; 48(2): 220-230.
7. Okonogi S, Duangrat C, Anuchpreeda S, Tachakittirungrod S, Chowwanapoonpohn S. Comparison of antioxidant capacities and cytotoxicities of certain fruit peels. Food Chemistry 2007; 103: 839-846.
8. Loypimai P, Pasakul T, Mongkolthai R. Comparisons of antioxidant activities and total phenolic content of fruit peels. Agricultural Sci J 2011; 42(2): 385-388.
9. Siddique S, Shafique M, Parveen Z, Khan SJ, Khanum R. Volatile components, antioxidant and antimicrobial activity of *Citrus aurantium* var. bitter orange peel oil. Pharmacologyonline 2011; 2: 499-507.
10. Parashar S, Sharma H, Garg M. Antimicrobial and antioxidant activities of fruits and vegetable peels: A review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2014; 3(1): 160-164.
11. Singleton VL, Orthofer R, Lameula-Raventos RM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidations by mean of Folin-Ciocateu reagent. Methods Enzymology 1999; 299: 152-178.
12. Liu M, Li XQ, Weber C, Lee CY, Brown J, Liu RH. Antioxidant and antiproliferative activities of raspberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry 2002; 50: 2926-2930.
13. Sanchez-Moreno C, Plaza L, De Ancos B, Cano MP. Quantitative bioactive compounds assessment and their relative contribution to the antioxidant capacity of commercial orange juices. Journal of the Science of Food and Agriculture 2003; 83: 430-439.
14. Solis NP, Wright WC, Anderson MM, Gupta PM, Phillipson DJ. A microwell cytotoxicity assay using *Artemia salina* (brine shrimp). Planta Medica 1993; 59: 250-253.
15. Finney DJ. Probits analysis. 3rd ed. Cambridge University Press. 1971.
16. Avula B, Joshi VC, Weerasooriya A, Khan IA. Liquid chromatography for separation and quantitative determination of adrenergic amines and flavonoids from *Ponicirus trifoliatus* Raf. Fruit at different stages of growth. Chromatographia 2005; 62(7-8): 379-383.
17. Xu GH, Chen JC, Liu DH. Effect of heat treatment on the phenolic compounds and antioxidant capacity of citrus peel extract. J Agri Food Chem 2007; 55(2): 330-335.

18. Levaj B, Dragovic-Uzelac V, Bursac Kovacevic D, Krasnici N. Determination of flavonoids in pulp and peel of mandarin fruits. ACS 2009; 74(3): 221-225.
19. Tumbas VT, Cestkovic Sonja GS, Djilas SM, Canadanovic-Burnet JM, Vulic JJ, Sherget M. Antioxidant activity of mandarin (*Citrus reticulata*) peel. APTEFF 2010; 41: 1-203.
20. Lorsuwan P, Rechtanapun C, Chantanawarangoon S. Total phenolics, radical scavenging capacity and antimicrobial property of fruit peels. AGRIS 2009; 554-561.
21. Mayer BN, Ferrigni NR, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughlin JL. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. Planta Medica 1982; 45: 31-34.

การประเมินสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช : กรณีศึกษาร้านอาหารในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารทั่วไป

Food Sanitation Condition Assessment in Nakhon Si Thammarat Province: A Case Study in camp Vajiravudh and restaurants

สุวิสา มีวาสนา[1] พิมาน ธีระรัตนสุนทร[1*]และมนัส โคตรพุ้ย[1]

Suwisa Mivasna[1],Phiman Thirarattanasunthon[1*] and Manus Kotepui[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช:กรณีศึกษาร้านอาหารในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารทั่วไปของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินสภาวะสุขาภิบาลอาหาร ระดับความรู้และระดับทัศนคติของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร โดยการสำรวจข้อมูล โดยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและแบบเกณฑ์การประเมินสุขาภิบาลอาหารของกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 49 ร้าน ผลการสำรวจพบว่าผู้ประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 61.2 มีอายุอยู่ในช่วง 35-41 ปีคิดเป็นร้อยละ44.9 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 49.0 ซึ่งมีหน้าที่ในการประกอบปรุงอาหาร มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานมากกว่า 10 ปี ร้านอาหารส่วนใหญ่จะเป็นอาหารประเภทตามสั่ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารจากหน่วยงานเทศบาลอำเภอเมืองจังหวัดนครศรีธรรมราช สำหรับความรู้เกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหารพบว่าผู้ประกอบกิจการร้านอาหารมีความรู้อยู่ในระดับสูงคิดเป็นร้อยละ 51.0 และมีระดับทัศนคติอยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ81.6สำหรับการตรวจประเมินร้านจำหน่ายโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานด้านสุขลักษณะสำหรับสถานที่ร้านอาหาร พบว่า ร้านจำหน่ายอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดสุขาภิบาลอาหาร คิดเป็นร้อยละ71.3 และไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ28.7 และการการตรวจประเมินโดยสุ่มตัวอย่างภาชนะอุปกรณ์และมือผู้สัมผัสอาหารเพื่อตรวจหาการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียด้วยชุดทดสอบ SI-2 พบว่า ภาชนะอุปกรณ์ที่ตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มมากที่สุดคือจาน รองลงมา ชาม ช้อนส้อมเขียง และแก้วน้ำตามลำดับ

คำสำคัญ : สภาวะสุขาภิบาลอาหาร

[1] สำนักวิชาสหเวชศาสตร์และสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ นครศรีธรรมราช 80160

[1] School of Allied Health Science and Public Health Walailak University, Nakhon Si Thammarat, 80160.

[*]Corresponding author : phiman.th@wu.ac.th

Abstract

The study of Food sanitation condition in Nakhon Si Thammarat Province a case study in camp Vajirawut and restaurant the objective of the study is to assess food sanitation condition, knowledge, attitude of the handle of food. The questionnaire was created and the evaluation criteria of the food sanitation in 49 restaurants and created and applied from Ministry of Public Health form was were used. The result showed most of the responses were female 61.2 percent, age group between 35-41 year old 44.9 percent most of them have education under than bachelor degree level on the duty of cooking response and work more than 10 years. Most of them are the order food and have training in food sanitation from staff of municipality. The knowledge of them on the good level 51 percent attitude 81.6 percent and for the asses by the research team and found that 71.3 percent of restaurant were pass the criterion 28.7 percent and measure of coliform bacteria in container and hand of food contact with SI-2 found that the contaminate of coliform bacteria in container were plate bowl spoon and chopping utensils and glass, respectively

Keyword: Food Sanitation

บทนำ

อาหารและน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ นอกจากความเพียงพอแล้ว ต้องมีความสะอาด ปลอดภัย และมีคุณค่า ในปี พ.ศ. 2547 รัฐบาลได้ประกาศเป็นปีอาหารปลอดภัย เพื่อให้ประชาชนได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัยและยกระดับอาหารไทยให้ได้มาตรฐานสากล สำหรับการสุขาภิบาลอาหาร (Food Sanitation) คือการบริหารจัดการและควบคุมสิ่งแวดล้อม เพื่อให้อาหารปลอดภัย รับประทานแล้วไม่ทำให้เกิดโรค จากรายงานโรคที่เกิดเนื่องจากอาหารเป็นสื่อพบว่ายังมีอุบัติการณ์ของโรคสูง โดยในแต่ละปีพบผู้ป่วยโดยรวมมากกว่า 1 ล้านคน โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2553 ที่ผ่านมาพบว่ามีการระบาดของอหิวาตกโรคเป็นวงกว้างในหลายจังหวัดทั่วประเทศ โดยมีการระบาดเริ่มแรกในกลุ่มแรงงานต่างด้าวและแพร่กระจายไปยังกลุ่มคนไทย โดยพบว่าปัจจัยเอื้อและปัจจัยเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของเชื้ออหิวาตกโรค ได้แก่สภาพสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม การสุขาภิบาลอาหาร และสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ถูกสุขลักษณะ อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มนุษย์จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต เพื่อช่วยเสริมสร้างร่างกายให้เจริญ เติบโตซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดสึกหรอและทำให้อวัยวะ ต่าง ๆ ทำหน้าที่ได้อย่างเป็นปกติ ดังนั้นมนุษย์จึงต้อง บริโภคอาหารทุกวัน และอาหารที่บริโภคนั้นควรมี ความครบถ้วนทั้งด้านปริมาณ คุณค่าสารอาหาร และ คุณภาพด้านความสะอาด ปลอดภัย สมกับเป็นรากฐาน สำคัญของสุขภาพ แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันพบว่า อาหารที่บริโภคกลับเป็นช่องทางนำสิ่งที่เป็นอันตราย เข้าสู่ร่างกาย และเป็นสาเหตุของความเจ็บป่วยด้วยโรค ต่าง ๆ โดยสาเหตุมาจากการปนเปื้อนเชื้อโรค พยาธิ สารเคมี และโลหะหนัก ประกอบกับแบบแผนการ บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย จากเดิมมีการปรุงประกอบอาหารรับประทานกันในครัวเรือน สามารถ ควบคุมสภาพแวดล้อมในการผลิต การเตรียม และ การปรุงอาหารได้ เปลี่ยนเป็นการซื้ออาหารปรุงสำเร็จ หรือรับประทานจากแหล่งผลิตภายนอก เช่น ร้านหรือ แผงลอยจำหน่ายอาหารทั่วไป ดังนั้น ผู้บริโภคควรมี หลักการพิจารณาร้านอาหารที่สะอาดได้มาตรฐาน เพื่อ ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค ซึ่งเป็นปัญหาต่อสุขภาพ ของผู้บริโภค และผู้ประกอบการ ต้องมีความสามารถ ในการควบคุมสภาพแวดล้อมในการผลิตให้ได้ มาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนดมาตรฐานของร้านอาหารเช่นเดียวกันทั้งประเทศ

ร้านอาหารจึงต้องให้ความสำคัญในเรื่อง “ความสะอาดและความปลอดภัย” ของอาหารเพื่อป้องกันอันตรายต่างๆ ที่เกิดจากอาหารไม่สะอาด โดยจัดร้านและปฏิบัติตนให้ถูกต้องตามหลักการสุขาภิบาลอาหาร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเพื่อสำรวจสภาวะสุขาภิบาลของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราชทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนามาตรฐานร้านอาหารสืบต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช ศึกษาระดับความรู้และระดับทัศนคติของผู้ประกอบกิจการร้านอาหารที่มีต่อด้านสุขาภิบาลอาหาร

ขอบเขตการศึกษา

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ลักษณะการวิจัยใช้เทคนิควิธีวิจัยแบบใช้แบบประเมินเกณฑ์มาตรฐานสำหรับร้านอาหารและแบบสอบถามด้านความรู้ ทัศนคติของผู้ประกอบกิจการร้านอาหารในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารทั่วไป จำนวน49ร้าน

นิยามศัพท์

สภาวะสุขาภิบาล หมายถึง สภาพการสุขาภิบาลที่มีการจัดการและควบคุมอาหารให้สะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรค และสารเคมีที่มีพิษต่างๆตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ของร้านจำหน่ายอาหารในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารทั่วไปในจังหวัดนครศรีธรรมราช

การสุขาภิบาลอาหาร หมายถึงการจัดการและควบคุมสถานที่ ระบบอุปกรณ์เครื่องมือ ภาชนะ คน อาหาร เพื่อให้มีระเบียบ สะอาด ปลอดภัยจากเชื้อโรค จุลินทรีย์ พยาธิ และสารเคมีที่เป็นพิษต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิต

ร้านอาหาร หมายถึง ร้านที่จำหน่ายอาหารในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารทั่วไปที่สมัครใจจากการเข้าร่วมโครงการอาหารปลอดภัยมีทั้งหมดจำนวน 49 ร้าน

ระยะเวลาทำการวิจัย

21 เมษายน – 8 สิงหาคม 2557

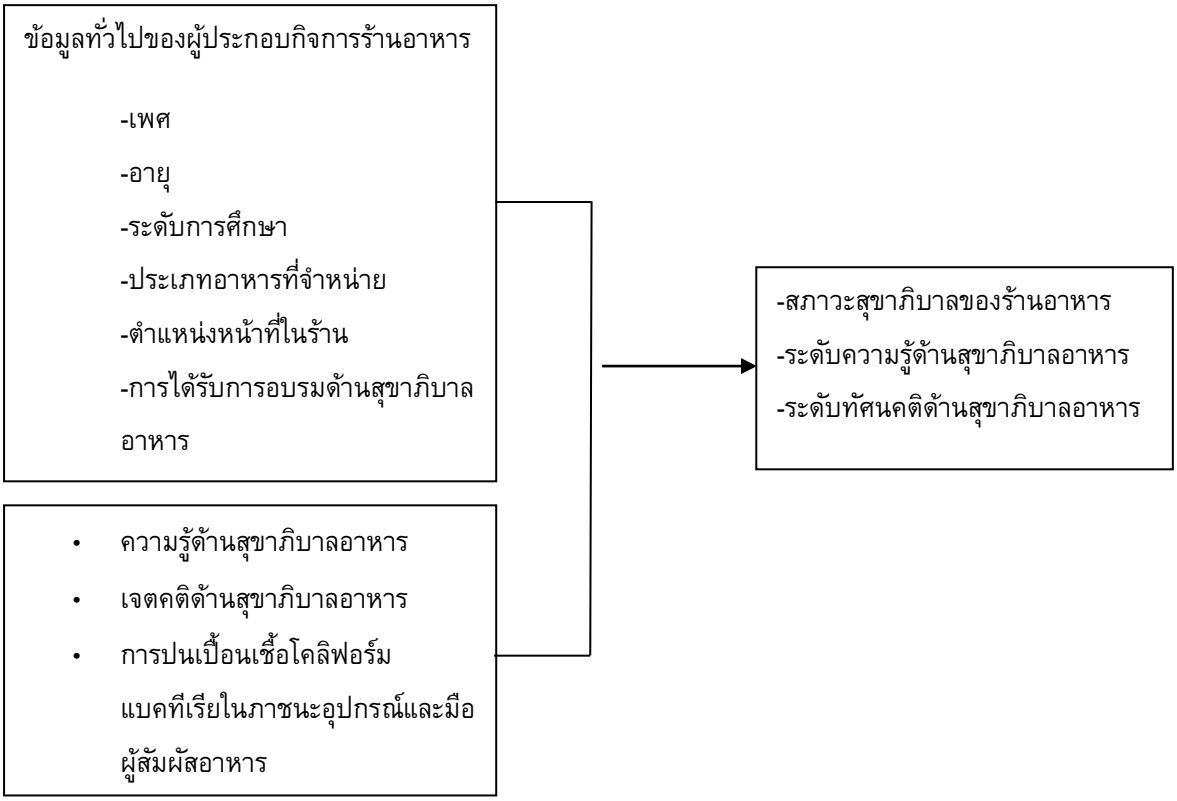
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ทราบระดับความรู้ด้านสุขาภิบาลอาหารของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร

ทราบระดับทัศนคติด้านสุขาภิบาลอาหารของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร

กรอบแนวคิด



วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

(1) แบบสอบถามผู้ประกอบกิจการร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช

- ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร

การศึกษาครั้งนี้ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ระยะเวลาในการปฏิบัติหน้าที่ในการจำหน่ายอาหาร การได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร และ หน่วยงานที่เข้ามาช่วยอบรมในด้านสุขาภิบาลอาหาร ใช้สถิติเชิงพรรณนา อธิบายเป็นร้อยละ

-แบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้ด้านสุขาภิบาลอาหาร มีลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบโดยเลือกเพียงคำตอบเดียว จำนวน 20 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ให้ 0 คะแนน

-แบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติด้านสุขาภิบาลอาหาร มีลักษณะคำถามเป็นเชิงบวก 7 ข้อ เชิงลบ 3 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนน

คำถามเชิงลบ เห็นด้วย 0 ไม่แน่ใจ 1 ไม่เห็นด้วย 2

คำถามเชิงบวก เห็นด้วย 2 ไม่แน่ใจ 1 ไม่เห็นด้วย 0

(2) แบบฟอร์มการตรวจร้านอาหารตามข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารจำนวน 15 ข้อ ซึ่งจะมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ปฏิบัติครบทั้ง 15 ข้อ คือ ผ่าน

ปฏิบัติไม่ครบอย่างน้อย 1 ข้อ คือ ไม่ผ่าน

-การบันทึกการเก็บตัวอย่าง สวอปภาชนะอุปกรณ์ และสวอปมือผู้สัมผัสอาหาร โดยใช้ ชุดทดสอบการ ปนเปื้อนทางแบคทีเรียขั้นต้น (SI-2) จะเก็บตัวอย่างภาชนะอุปกรณ์ 5 ตัวอย่างต่อ 1 ร้านอาหาร และมือผู้สัมผัสอาหารจำนวน 49 ตัวอย่าง

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า เจ้าของประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 61.2 เพศชายคิดเป็นร้อยละ 38.8 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 35-41 ปีคิดเป็นร้อยละ 44.9 รองลงมามีอายุอยู่ในช่วง 42 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 20.4 อายุ 21-27 ปีและ อายุ 28-34 ปีคิดเป็นร้อยละ 16.3 และน้อยกว่า 20ปี คิดเป็นร้อยละ 2.0 ตามลำดับ ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ต่ำกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 49.0 รองลงมาระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 30.6 และสูงกว่าปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 20.4 ตามลำดับ เจ้าของประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบอาหาร คิดเป็นร้อยละ 55.1 และผู้เสิร์ฟคิดเป็นร้อยละ 44.9 ตามลำดับจะมีระยะเวลาการทำงานมากกว่า 10 ปีคิดเป็นร้อยละ 30.6 รองลงมา 3-6 ปีคิดเป็นร้อยละ 28.6 น้อยกว่า 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.4 6-10 ปีคิดเป็นร้อยละ 14.3 และ 1-3 ปีคิดเป็นร้อยละ 8.2 ตามลำดับ ประเภทอาหารที่จำหน่ายในร้านอาหารส่วนใหญ่จะเป็นอาหารตามสั่งคิดเป็นร้อยละ 65.3รองลงมาเป็นประเภทก๋วยเตี๋ยวคิดเป็นร้อยละ 24.5 กาแฟคิดเป็นร้อยละ 6.1และ ขนมหวานคิดเป็นร้อยละ 4.1 ส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารคิดเป็นร้อยละ 71.3 ไม่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมาคิดเป็นร้อยละ 28.7 หน่วยงานที่เข้ามาช่วยอบรมในด้านสุขาภิบาลอาหารส่วนใหญ่มาจากเทศบาลคิดเป็นร้อยละ 40. 8 จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดคิดเป็นร้อยละ 34.7 และอื่นๆคิดเป็นร้อยละ 24.5 ตามลำดับ

ด้านความรู้เกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหารจำนวน 20 ข้อมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 49 คน ซึ่งเรื่องที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีดังนี้ ข้อที่ 1 โรคที่สามารถติดต่อได้จากผู้สัมผัสอาหารไปสู่ผู้บริโภค ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 69.4 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 30.6 ข้อที่ 2 สาเหตุที่ทำให้อาหารที่เราทำขึ้นสกปรกปนเปื้อน ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ40.8 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 59.2

ข้อที่ 3 ข้อปฏิบัติที่ถูกต้องในการบริการอาหาร ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ100.0ไม่มีจำนวนผู้ที่ ตอบผิด

ข้อที่ 4. การเก็บจานชามที่ถูกต้องที่สุด ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ59.2ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 40.8 ข้อ 5. การเลือกซื้อสารปรุงแต่งอาหาร ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 79.6 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 20.4ข้อ6.การล้างผักสดประเภทผักกาดขาวตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 49.0ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 51.0 ข้อ7.สุขนิสัยที่ดีในการเตรียม ปรุงอาหาร ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 100 ไม่มีจำนวนผู้ที่ตอบผิดข้อ8. การจัดสถานที่ปรุงอาหาร(ครัว) ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 51.0ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ49.0 ข้อ 9. ภาชนะอุปกรณ์ที่ไม่ควรเลือกใช้ในการปรุง ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 36.7 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ63.3 ข้อ 10. การหยิบจับภาชนะอุปกรณ์ที่ถูกวิธี ปรุง ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 26.5 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ73.5 ข้อ11.การเก็บ

อาหารปรุงสำเร็จที่พร้อมบริโภคตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 61.2 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ38.8 ข้อ12. การชิมอาหารที่ถูกต้องตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 73.5 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ26.5 ข้อ13.การเก็บอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 100.0 ไม่มีผู้ที่ตอบผิด ข้อ14.การเก็บอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 67.3 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ32.7 ข้อ15. วิธีล้างภาชนะอุปกรณ์ ตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 8.2 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ91.8ข้อ16. การเก็บอาหารแห้งที่ดีตอบถูกคิดเป็นร้อยละ93.9 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 6.1ข้อ17. การแต่งกายของผู้ของผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ ผู้ขายอาหารตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 63.3 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ36.7 ข้อ18.การล้างมือตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 75.5 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 24.5 ข้อ19. การเจ็บป่วยขณะปรุง-ประกอบอาหารตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 100.0 ข้อ20.การป้องกันและกำจัดแมลงวันตอบถูกคิดเป็นร้อยละ 67.3 ตอบผิดคิดเป็นร้อยละ32.7

ทัศนคติของผู้ประกอบกิจการด้านสุขาภิบาลของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 ข้อ พบว่าผู้ประกอบกิจการร้านอาหารมีทัศนคติแต่ละข้อดังนี้ ข้อที่1. การดูแลความสะอาดของร้านอาหารเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องปฏิบัติเป็นประจำ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 69.4 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 24.5 ทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 6.1 ข้อ2. อาหารสด ประเภทผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำทุกครั้งก่อนนำไปปรุง ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 69.4 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ24.5 ทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 6.1 ข้อ3.สถานที่ใช้ปรุง ประกอบจำหน่ายอาหารถ้าสกปรกจะเป็นแหล่งสะสมและแพร่เชื้อโรคสู่ผู้รับประทานอาหารได้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 73.5 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 20.4 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 6.1 ข้อ4.การเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อของผู้สัมผัสอาหารไม่มีผลต่อความสะอาดหรือความปลอดภัยของอาหารที่ปรุง ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ42.9 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 32.7 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 24.5 ข้อ5.การป้องกันสัตว์และแมลงนำโรคในร้านอาหารช่วยป้องกันการแพร่เชื้อโรคได้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ38.8 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 32.7 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 28.6 ข้อ6.การพูดคุยกันขณะปรุงอาหารไม่สามารถแพร่เชื้อโรคมาสู่ผู้รับประทานอาหารได้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 4.1มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 24.7 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 73.5 ข้อ7.การล้างทำความสะอาดภาชนะ เช่น แก้ว จาน และช้อนส้อม ล้างโดยใช้น้ำสะอาด จำนวน 2 ครั้งถือว่าสะอาด ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ10.2 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 46.9 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 42.9 ข้อ8.ร้านจำหน่ายอาหารไม่จำเป็นต้องมีที่ล้างจานเฉพาะเป็นสัดส่วนเพราะสามารถใช้บริเวณใดในร้านเป็นที่ล้างจานก็ได้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 46.9 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 2.4 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 30.6 ข้อ9.ร้านจำหน่ายอาหารที่มีห้องส้วมสะอาด ถูกสุขลักษณะช่วยป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคได้ ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 26.5 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 42.9 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 30.6 ข้อ10.ผู้สัมผัสอาหารทุกคน ควรได้รับการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติเห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 55.1 มีทัศนคติไม่แน่ใจคิดเป็นร้อยละ 20.4 มีทัศนคติไม่เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 24.5

การตรวจประเมินร้านอาหาร จำนวน 49 ร้าน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานด้านสุขลักษณะสำหรับสถานที่จำหน่ายอาหาร15ข้อพบว่า ข้อที่1.เรื่องสถานที่รับประทานอาหารเตรียมปรุง ประกอบอาหาร ต้องสะอาดเป็นระเบียบ และจัดเป็นสัดส่วน ของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่2.ไม่เตรียมปรุงอาหารบนพื้นและบริเวณหน้า หรือในห้องน้ำ ห้องส้วม และต้อง

เตรียมปรุงอาหารบนโต๊ะที่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.ของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่3. ใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีความปลอดภัย มีเครื่องหมายรับรองของอาหารทางราชการ เช่น เลขสารระบบอาหาร เครื่องหมายรับรองมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม(มอก.)ของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่ 4.อาหารสดต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาปรุง หรือเก็บ การเก็บอาหารประเภทต่างๆ ต้องแยกเก็บเป็นสัดส่วน อาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบ เก็บในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียสของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่5. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาดมีการปกปิด วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.ของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่ 6.น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องสะอาดเก็บในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิด ใช้อุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับคีบหรือตักโดยเฉพาะวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60ซม. และต้องไม่มีสิ่งของอย่างอื่นแช่รวมไว้ ของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่ 7. ล้างภาชนะด้วยน้ำยาล้างภาชนะแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำไหล และที่ล้างภาชนะ ต้องวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.พบว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน มีร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน25 ร้านคิดเป็นร้อยละ83.3 และร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 5 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 16.7 ส่วนร้านอาหารทั่วไป จำนวน 19 ร้านผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่ 8. เขียงและมีด ต้องมีสภาพดีแยกใช้ระหว่างเนื้อสัตว์สุก เนื้อสัตว์ดิบ และผัก ผลไม้พบว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน มีร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน28 ร้านคิดเป็นร้อยละ93.3 และร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 2 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ส่วนร้านอาหารทั่วไป จำนวน 19 ร้านผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่ 9. ช้อน ส้อม ตะเกียบ วางตั้งเอาด้ามขึ้นในภาชนะโปร่ง สะอาด หรือวางเป็นระเบียบในภาชนะโปร่งสะอาดและมีการปกปิด เก็บสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. พบว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน มีร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน28 ร้านคิดเป็นร้อยละ93.3 และร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 2 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ส่วนร้านอาหารทั่วไป จำนวน 19 ร้านผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่ 10. มูลฝอยและน้ำเสียทุกชนิด ได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาลพบว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน มีร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 29 ร้านคิดเป็นร้อยละ83.3 และร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 1 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 3.3 ส่วนร้านอาหารทั่วไป จำนวน 19 ร้านพบว่าร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 17 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 89.5 และร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 1 ร้าน คิดเป็นร้อยละ11.5 ตามลำดับ ข้อที่11. ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี และมีสบู่ใช้ตลอดเวลาของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่12.ผู้สัมผัสอาหารแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขน ผู้ปรุงต้องผูกผ้ากันเปื้อนที่สะอาด สวมหมวกหรือเน็ทคลุมผมของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่13.ผู้สัมผัสอาหารต้องล้างมือให้สะอาดก่อนเตรียมปรุง ประกอบ จำหน่ายอาหารทุกครั้งใช้อุปกรณ์ในการหยิบจับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วทุกชนิดพบว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน มีร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน27 ร้านคิดเป็นร้อยละ90.0 และร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 3 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 10.0 ส่วนร้านอาหารทั่วไป จำนวน 19 ร้านผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่14.ผู้สัมผัสอาหารที่มี

บาดแผลที่มือต้องปกปิดแผลให้มิดชิด หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานที่มีโอกาสสัมผัสอาหารของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ จำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน ข้อที่15.ผู้สัมผัสอาหารที่เจ็บป่วยด้วยโรคที่สามารถติดต่อไปยังผู้บริโภค โดยมีน้ำและอาหารเป็นสื่อ ให้หยุดปฏิบัติงานจนกว่าจะรักษาให้หายขาดของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไปจำนวน 19 ร้าน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานข้อนี้ทั้งหมดทุกร้าน

การตรวจการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียในภาชนะ และมือผู้สัมผัสอาหาร จำนวนทั้งหมด 294 ตัวอย่าง จากการตรวจเป็นร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ 30 ร้าน และร้านอาหารทั่วไป 19 ร้านผลการตรวจภาชนะเป็นดังนี้ 1.จาน จำนวนที่ตรวจในร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ 30 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน จำนวน 23 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 76.7 และร้านอาหารทั่วไป จำนวนที่ตรวจ 19 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 13 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 68.4 2.ชาม จำนวนที่ตรวจในร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ30 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน จำนวน 20 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 66.7 และร้านอาหารทั่วไป จำนวนที่ตรวจ 19 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 11 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 57.9 3. ช้อนส้อม จำนวนที่ตรวจในร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ 30 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน จำนวน 18 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 60.0 และร้านอาหารทั่วไป จำนวนที่ตรวจ 19 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 9 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 47.4 4.แก้วน้ำ จำนวนที่ตรวจในร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ 30 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 12 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 40.0 และร้านอาหารทั่วไป จำนวนที่ตรวจ 19 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 3 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 15.8 5. เขียง จำนวนที่ตรวจในร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ 30 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อน จำนวน 15 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 50.0 และร้านอาหารทั่วไป จำนวนที่ตรวจ 19 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 8 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 42.1 6.มือผู้สัมผัสอาหาร จำนวนที่ตรวจในร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ 30 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 22 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 73.3 และร้านอาหารทั่วไป จำนวนที่ตรวจ 19 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนจำนวน 15 ตัวอย่างของตัวอย่างที่ตรวจทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80.0

ร้านอาหารในค่ายวชิราวุธจำนวน 30 คน มีผู้ได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมาแล้ว จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.7 จากจำนวนทั้งหมด 30 คน และร้านอาหารทั่วไปมีผู้ได้รับการอบรมมาทั้งหมด 18 คนคิดเป็นร้อยละ 94.7จากจำนวนทั้งหมด19 คน ส่วนผู้ที่ไม่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในค่ายวชิราวุธมีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ43.3 และร้านอาหารทั่วไปมีผู้ไม่ได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ5.3

ระดับความรู้ของผู้ที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารและไม่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร พบว่า ผู้ที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมีระดับความรู้อยู่ในระดับสูง จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 มีความรู้อยู่ในระดับปานกลางจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 และไม่มีความรู้อยู่ในระดับต่ำเลย สำหรับผู้ที่ไม่เคยอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมาพบว่า มีความรู้อยู่ในระดับปานกลางจำนวน 10 คนคิดเป็นร้อยละ 71.4 มีความรู้อยู่ในระดับต่ำจำนวน 4 คนคิดเป็นร้อนละ 8.2 และไม่มีจำนวนคนที่มีความรู้อยู่ในระดับสูงเลย

ระดับทัศนคติของผู้ที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารและไม่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร พบว่า ผู้ที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมีระดับทัศนคติอยู่ในระดับดี จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0 มีทัศนคติ สำหรับผู้ที่ไม่เคยอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมาพบว่า มีทัศนคติอยู่ในระดับสูงจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 35.5 รองลงมามีทัศนคติอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อนละ 57.1 และมีทัศนคติที่ไม่ดีจำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 2.1 ตามลำดับ สรุปได้ว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามด้านทัศนคติเกี่ยวกับหลักสุขาภิบาลอาหารส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อด้านสุขาภิบาลอาหารจำนวน 40 คนคิดเป็นร้อยละ 81.6 รองลงมามีทัศนคติอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 16.3 และมีทัศนคติอยู่ในระดับไม่ดีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.1 ตามลำดับ

เกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับร้านอาหาร15ข้อ กับการได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารและไม่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร พบว่า ร้านที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารผ่านเกณฑ์การได้มาตรฐาน จำนวน 35 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 100.0 ส่วนร้านที่ไม่เคยอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารจำนวน 14 ร้านพบว่า ไม่มีร้านที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเลย

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร

ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	19	38.8
หญิง	30	61.2
อายุ		
< 20 ปี	1	2.0
21-27 ปี	8	16.3
28-34 ปี	8	16.3
35-41 ปี	22	44.9
42 ขึ้นไป	10	20.4
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	24	49.0
เทียบเท่า/ปริญญาตรี	15	30.6
สูงกว่าปริญญาตรี	10	20.4
ตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน		
ผู้ประกอบปรุงอาหาร	27	55.1
ผู้ตักจำหน่าย/ผู้เสิร์ฟ	22	44.9
ระยะเวลาในการปฏิบัติหน้าที่ในการจำหน่ายอาหาร		
< 1 ปี	9	18.4
1-3 ปี	4	8.2
3-6 ปี	14	28.6
6-10 ปี	7	14.3
มากกว่า 10 ปี	15	30.6

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร(ต่อ)

ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
ประเภทอาหารที่จำหน่ายในร้านอาหาร		
อาหารตามสั่ง	32	65.3
ก๋วยเตี๋ยว/ชายสี่บะหมี่เกี๊ยว	12	24.5
ขนมหวาน	2	4.1
กาแฟ	3	6.1
การได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหาร		
เคย	35	71.3
ไม่เคย	14	28.7
หน่วยงานที่เข้ามาช่วยอบรมในด้านสุขาภิบาลอาหาร		
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด	17	34.7
เทศบาล	20	40.8
อื่นๆ	12	24.5

วิจารณ์และสรุปผล

1. ในการสำรวจสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าผู้ประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วง 35-41 ปี ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ซึ่งมีหน้าที่ในการประกอบปรุงอาหาร มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานมากกว่า 10 ปี ร้านอาหารส่วนใหญ่จะเป็นอาหารประเภทตามสั่ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารจากหน่วยงานเทศบาลอำเภอเมืองจังหวัดนครศรีธรรมราช ร้านอาหารส่วนใหญ่เป็นร้านที่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ข้อกำหนดสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร ซึ่งมีจำนวน 35 ร้านคิดเป็นร้อยละ 61.2 เป็นร้านอาหารในค่ายวชิราวุธคิดเป็นร้อยละ 56.7 และร้านอาหารทั่วไปคิดเป็นร้อยละ 89.5 ตามลำดับ

2. ในการศึกษาความรู้ด้านสุขาภิบาลอาหารของผู้ประกอบกิจการร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราชพบว่าผู้ประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับสูงอาจเนื่องมาจากผู้ประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลมาแล้ว แต่ทั้งนี้ยังมีข้อความรู้ที่ผู้ตอบแบบสอบถามตอบผิดมากที่สุดคือเรื่องวิธีล้างภาชนะอุปกรณ์ เรื่องการหยิบจับภาชนะอุปกรณ์ที่ถูกวิธี เรื่องภาชนะอุปกรณ์ที่ไม่ควรเลือกใช้ในการปรุง-ประกอบ และเรื่องสาเหตุที่ทำให้อาหารสกปรกปนเปื้อน อาจเนื่องมาจากผู้ตอบแบบสอบถามไม่เข้าใจในข้อคำถาม หรือเร่งรีบในการอ่านข้อคำถามไม่ได้ทบทวนข้อคำถามให้เข้าใจ จึงทำให้ข้อคำถามนั้นเป็นจำนวนที่ผู้ตอบแบบสอบถามผิดมากที่สุด

3. ในการศึกษาทัศนคติเกี่ยวกับสุขาภิบาลอาหารพบว่าผู้ประกอบกิจการร้านอาหารส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อด้านสุขาภิบาลอาหาร เนื่องจากส่วนใหญ่เจ้าของประกอบกิจการร้านอาหารได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลมาแล้ว จึงทำให้มีทัศนคติที่ดีในด้านสุขาภิบาลอาหาร ซึ่งข้อทัศนคติที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยมากที่สุดคือ สถานที่ใช้ปรุงประกอบจำหน่ายอาหารถ้าสกปรกจะเป็นแหล่งสะสมและแพร่เชื้อโรคสู่ผู้รับประทานอาหารได้ รองลงมาคือการดูแลความสะอาดของร้านอาหารเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องปฏิบัติเป็นประจำ และอาหารสด ประเภทผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำทุกครั้งก่อนนำไปปรุง ตามลำดับ

4.การประเมินร้านอาหารตามเกณฑ์ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร พบว่า ร้านอาหารส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนด เนื่องจากผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เคยผ่านการอบรมด้านนี้มาแล้วแต่ทั้งนี้ยังพบว่าร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด 2 อันดับแรกคือ การล้างภาชนะด้วยน้ำยาล้างภาชนะแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำไหล และที่ล้างภาชนะ ต้องวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม. และผู้สัมผัสอาหารต้องล้างมือให้สะอาดก่อนเตรียมปรุง ประกอบ จำหน่ายอาหารทุกครั้ง ใช้อุปกรณ์ ในการหยิบจับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว

5.ในด้านชีวภาพโดยการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียของภาชนะใส่อาหารและมือผู้สัมผัสอาหารโดยใช้ SI-2 พบว่า จานตรวจพบการปนเปื้อนมากที่สุดรองลงมาคือ ชาม ช้อนส้อม เขียงและแก้วน้ำตามลำดับ ส่วนมือผู้สัมผัสอาหารส่วนใหญ่ยังตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ทั้งนี้เนื่องจากผู้สัมผัสอาหารยังไม่รู้วิธีล้างมือที่ถูกหลักสุขาภิบาล

จากการศึกษาสภาวะสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหารในจังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้ประกอบกิจการร้านอาหารที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมาจะมีความรู้อยู่ในระดับสูงและมีทัศนคติที่ดีต่อด้านสุขาภิบาลอาหารมากกว่าผู้ที่ไม่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมา จากการสำรวจพบว่าร้านอาหารทั่วไปจะมีผู้ที่เคยได้รับการอบรมด้านสุขาภิบาลอาหารมามากกว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ ดังนั้นร้านอาหารทั่วไปจึงผ่านเกณฑ์มาตรฐานสำหรับร้านอาหารมากกว่าร้านอาหารในค่ายวชิราวุธ เมื่อเทียบกับรายงานการวิจัยครั้งที่ผ่านมาของภรณ์ลดา รักธรรม เรื่องการสุขาภิบาลอาหารโครงการ “ร้านอาหารสะอาด รสชาติอร่อย” ในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารระดับพรีเมี่ยมของจังหวัดนครศรีธรรมราชพบว่า ร้านอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสำหรับร้านอาหารมีจำนวนร้านที่ผ่านเกณฑ์มากกว่างานวิจัยที่ผ่านมา ทั้งนี้เพราะทางหน่วยงานจากสาธารณสุขจังหวัดนครศรีธรรมราชได้จัดอบรมและการฝึกปฏิบัติด้านสุขาภิบาลอาหารเพิ่มมากขึ้นแก่ผู้ประกอบกิจการร้านอาหาร และได้แนะนำข้อปฏิบัติสำหรับเกณฑ์มาตรฐานแก่ร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอีกด้วย อีกทั้งยังมีการติดตามการประเมินเพื่อให้ผู้ประกอบกิจการร้านอาหารปฏิบัติตามข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานอย่างเคร่งครัด

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

1. ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติตนของผู้สัมผัสอาหาร
2.ศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารเคมีในอาหาร

เอกสารอ้างอิง

1.กลุ่มงานเฝ้าระวังด้านอาหาร กองสุขาภิบาลอาหาร กรมอนามัย. (2543). คู่มือการเฝ้าระวังทางด้านสุขาภิบาลอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

2.กฤติยา หนองแก และสายสมร พลดงนอก. (2555). มาตรฐานสุขาภิบาลอาหาร. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

3.จริยา อินทรรัศมี. (2543). การสุขาภิบาลอาหารในร้านอาหาร. ศูนย์พัฒนาทรัพยากรการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

4.พาสนา ชมกลิ่นและคณะ. (2541).ปัจจัยที่มีผลต่อสถานการณ์สุขาภิบาลอาหาร. รายงานการศึกษากองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ.

5.นภพรรณ นันทพงษ์. (2554). อันตรายที่เกิดจากอาหารไม่สะอาด. หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาระบบสุขาภิบาลอาหาร สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

6.นฤมล วีระพันธ์และปราณี ทองคำ. (2550). ปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะการสุขาภิบาลอาหารตามหลักเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานของร้านอาหารในเขตอำเภอเมืองจังวัดปัตตานี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

7.อมรา กันยวิมล.(2545). การศึกษาสภาวะการสุขาภิบาลอาหารในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดเทศบาลขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

8.ธิติพงษ์ พลอยเหลือง. (2545). ภาวะสุขาภิบาลอาหารร้านจำหน่ายอาหารในวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก. วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดพิษณุโลก.

9.สมเกียรติ มณีผ่อง. (2545). การสำรวจสภาวะสุขาภิบาลอาหารเพื่อจัดอันดับมาตรฐานของ ร้านอาหาร. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

10.ภรณลด รักธรรม. (2557). การสุขาภิบาลอาหารโครงการ “ร้านอาหารสะอาด รสชาติอร่อย” ในค่ายวชิราวุธและร้านอาหารระดับพรีเมี่ยมของจังหวัดนครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ฤทธิ์ยับยั้งการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งชนิดรุกรานและต้านการอักเสบจากสารสกัดข้าวแดงที่ปลูกในอำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

Anti-metastasis and Anti-inflammatory Effect of Human Invasive Carcinoma Cell from Red Jasmine Rice Extract cultivated in Dok khomtai District Phayao Province

คมศักดิ์ พินธะ[1,2] ศุภชัย ยอดคีรี[1] และพรงาม เดชเกรียงไกรกุล[1*]

Komsak Pintha[1,2], Supachai Yodkeeree[1] and Pornngarm Limtrakul[1*]

บทคัดย่อ

คณะผู้วิจัยได้นำข้าวแดงจากอำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา มาสกัดด้วยเจ็ดสิบเปอร์เซ็นต์เอทานอล จากนั้นนำส่วนสารสกัดเอทานอลมาทำการสกัดอย่างเป็นขั้นตอนด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดเฮกเซน ไดคลอโรมีเทนและเอทิลอะซีเตท แล้ววิเคราะห์สารสำคัญทางพฤกษเคมีกลุ่มมีขั้วพบว่าทุกส่วนสกัดสามารถวิเคราะห์พบ prorocatecheuic acid, catechin, chlorogenic acid และ vanillic acid เป็นองค์ประกอบหลักและเฉพาะส่วนสกัดเอทานอลเท่านั้นที่วิเคราะห์พบสารกลุ่มโปรแอนโธไซยานิดิน สำหรับสารกลุ่มไม่มีขั้วได้แก่อนุพันธ์วิตามินอีและแกมม่าออริซานอลพบว่า ส่วนสกัดเฮกเซนสามารถพบแกมม่าออริซานอลแกมม่า-โทโคไตรอีนอล แอลฟ่า-โทโคไตรอีนอล และแกมม่า-โทโคเฟอรอลสูงกว่าส่วนสกัดอื่น เมื่อนำสารสกัดมาศึกษาฤทธิ์การยับยั้งการรุกรานของเซลล์มะเร็งเต้านมมนุษย์พบว่า สารสกัดส่วนเอทานอล เฮกเซนและไดคลอโรมีเทนที่ความเข้มข้น 100 µg/ml สามารถยับยั้งการยับยั้งการรุกรานของเซลล์มะเร็งได้ โดยพบว่าส่วนสกัดเฮกเซนและไดคลอโรมีเทนสามารถยับยั้งการรุกรานของเซลล์มะเร็งได้ดีกว่าส่วนสกัดเอทานอล ส่วนสกัดเอทิลอะซีเตทไม่มีผลต่อการยับยั้งดังกล่าว สำหรับการศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบพบว่าที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรของสารสกัดเฮกเซน ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซีเตทและเอทานอลสามารถยับยั้งการหลั่งของอินเตอร์ลิวคิน-6 จากเซลล์มาโครฟาจที่ถูกเหนี่ยวนำด้วยไลโปโพลีแซคคาไรด์ จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าสารประกอบโพลีฟีนอล ออริซานอล แกมมาโทโคไตรอีนอล ในส่วนสกัดข้าวแดงมีผลต่อการต้านการรุกรานของเซลล์มะเร็งและต้านการอักเสบ

คำสำคัญ: การแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง การอักเสบ ข้าวแดง โทโคไตรอีนอล

[1]ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[2]สาขาวิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200.

[2]Division of Biochemistry, School of Medical Sciences, University of Phayao, 56000.

*Corresponding author : pdej@hotmail.co.th

Abstract

Red rice samples were collected from Dok khomtai district, Phayao province. The rice grain was extracted with 70 % ethanol. The ethanolic fraction was further partially fractionated with hexane, dichloromethane and ethyl acetate. The phenolic compounds such as prorocatecheuic acid, catechin, chlorogenic acid and vanillic acid were found in all fractions, whilst proanthocyanidin was predominantly found in ethanolic extract. Non-polar phytochemicals such as vitamin E derivatives and γ-oryzanol was also presented in non-polar, hexane fraction. High amounts of γ-oryzanol, γ-tocotrienol, γ-tocotrienol and γ-tocopherol were found in this fraction. To determine theanti-invasion effect of red rice extract on human invasive cancer cells, each fraction was used to treat cancer cells. It was found that the ethanolic extract, hexane and dichloromethane fractions could reduce MDA-MB-231 cancer cells invasion. The hexane and dichloromethane fractions revealed higher potency levels than that of ethanolic extract, whereas ethyl acetate fraction had no effect. For anti-inflammation assay, at 100 µg/ml of all fractions, they can reduced interleukin-6 secretion in lipopolysaccharides induced raw macrophage cells. These observations suggest that phenolic compounds, γ-oryzanol and γ-tocotrienol in the red rice extract might be responsible for the anti-invasion and anti-inflammation activities.

Keywords: metastasis, inflammation, red rice, tocotrienol

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของถังผสมผงยาสมุนไพรที่เหมาะสมตามข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพของโรงพยาบาลบ้านตาก

The Study of Relationship Between The Volume Herb Powders with The Number of Cycle of Mixed Tank for Physical Requirements of The Bantak Hospital.

มาโนช นำฟู[1*] และธงชัย เบ็ญจลักษณ์[1]

Manoch Numfu[1*] and Tongchai Benjurlux[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของเครื่องผสมผงยาสมุนไพรที่เหมาะสมตามข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพของโรงพยาบาลบ้านตาก เพื่อเป็นคู่มือและข้อกำหนดในการผสมผงยาสมุนไพร โดยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของถังผสมผงยาสมุนไพร ที่ปริมาณ 2, 4 และ 6 กิโลกรัม และใช้จำนวนรอบในการผสมผงยาสมุนไพรที่แตกต่างกันออกไปเพื่อหาจำนวนรอบที่เหมาะสม และใช้เวลาน้อยที่สุด ด้วยการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเพื่อหาจำนวนรอบที่เหมาะสมที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร

โดยผลที่ได้คือการผสมผงยาสมุนไพร ปริมาณ 2 กิโลกรัม ให้กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยา 150 รอบ เวลาในการผสมผงยา 6 นาที ปริมาณ 4 กิโลกรัม ให้กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยา 200 รอบ เวลาในการผสมผงยา 8 นาที และปริมาณ 6 กิโลกรัม ให้กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยา 250 รอบ เวลาในการผสมผงยา 10 นาที

คำสำคัญ: การผสมผงยาสมุนไพร เครื่องผสมผงยาสมุนไพร การเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

Abstract

This research was conducted to study the relationship between the volume herb powders with the number of cycles to mixing herb for Bantak hospital. The result from research can be guided and standard for mixing the powders. The research defined relationship between the volume herb powders with the number of cycles of mixing tank that doses of 2, 4 and 6 kg, and the number of cycles of mixing tank for mixed herb powders had various of number of cycles for determine appropriate of cycles. The research conducted by comparing the difference in average number for determine the appropriate of number of cycles.

The appropriate result for mixing the herb powders of 2 kg, 4 kg and 6 kg to determine the number of cycles in the mixed powder 150 cycles, 200 cycles and 250 cycles. The time to determine for mixing the powders of 150 cycles, 200 cycles and 250 cycles was 6 minutes, 8 minutes and 10 minutes.

Keywords: Mixing the Herbal Powder, Herbal Powder Mixing Machine, Comparing the Difference in Averaged

---

[1]สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ตาก 63120

[1]Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak,Tak, 63120.

*Corresponding author: mnf.impe@gmail.com

บทนำ

จากสภาพเศรษฐกิจถดถอยในเวลานี้ทำให้ประชากรส่วนมากหันมาเน้นการประหยัดกันมากขึ้นแต่สิ่งที่หลายคนยังให้ความสำคัญคือเรื่อง สุขภาพ และ ความงามโดยเฉพาะการลงทุนกับสินค้าและบริการที่ผลิตโดยใช้วัตถุดิบหลักเป็นสมุนไพรจากธรรมชาติ ปราศจากสารเคมี อันเป็นผลมาจากการตื่นตัวของผู้คนเกี่ยวกับสุขภาพของตัวเอง ซึ่งสมุนไพรไทยขึ้นชื่อว่าเป็นสุดยอดสมุนไพรที่มีสรรพคุณอันมากมายมหาศาล โดยพืชสมุนไพรที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบมีมากกว่า 214 ชนิดที่อยู่ในบัญชีมาตรฐานเภสัชกรรม จากการสำรวจพฤติกรรมคนไทย ของศูนย์วิจัยกสิกรไทยภายในปี พุทธศักราช 2553 พบว่าการที่ผู้คนหันมาเน้นการประหยัดค่าใช้จ่ายมากขึ้น นับเป็นโอกาสในการขยายตลาดของผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ผลิตในประเทศนอกจากนี้ ผู้บริโภคส่วนหนึ่งยังมีความเชื่อว่าการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร อาทิ อาหารเสริม ยาสมุนไพร เครื่องดื่มสมุนไพร จะเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายให้แข็งแรง ทำให้ไม่เจ็บป่วยได้ง่าย นับว่าเป็นการรักษาเชิงป้องกัน ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำสมุนไพรมาแปรรูปเป็นสินค้าและบริการในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่อาหาร เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง ยารักษาโรค โดยนำพืชสมุนไพรมาใส่เป็นวัตถุดิบหนึ่งในผลิตภัณฑ์ หรือไม่ก็สร้างจุดแข็งเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติแบบ 100 เปอร์เซ็นต์ ยิ่งเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรธรรมชาติที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขด้วยแล้ว ก็ยิ่งทำให้ผู้บริโภคเชื่อมั่น และให้การตอบรับกิน ดื่ม ใช้ จนกลายเป็นที่นิยมไปทั่วโลก ซึ่งคาดว่าผลิตภัณฑ์ที่ทำจากส่วนผสมของธรรมชาติและปลอดสารเคมีจะยังได้รับความนิยม และเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง [1]

โรงพยาบาลบ้านตาก ตำบล ตากออก อำเภอ บ้านตาก จังหวัดตาก เป็นสถานพยาบาลแห่งหนึ่งในกระทรวงสาธารณสุขที่ ได้ตอบสนองนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข โดยนำสมุนไพรจากธรรมชาติที่มีในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ หนึ่งในผลิตภัณฑ์นั้นคือ ยาอายุวัฒนะ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมมากที่สุดในโรงพยาบาลบ้านตาก ในการผลิตยาสมุนไพรจะต้องนำยาสมุนไพรที่บดละเอียดแล้ว 5-7 ชนิด มาผสมกัน ปัจจุบันทางโรงพยาบาลได้จัดสร้างเครื่องผสมผงยาสมุนไพรมาเพื่อใช้ผสมผงยาสมุนไพร ซึ่งถังผสมผงยาสมุนไพรสามารถผสมได้ปริมาณครั้งละ 2, 4 และ 6 กิโลกรัม แต่การผสมแต่ละครั้งเภสัชกรจะทำการผสมผงยาโดยประมาณจำนวนรอบของการผสมยาสมุนไพร พร้อมตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของยาสมุนไพรให้เป็นไปตามข้อกำหนดของเภสัชกรชำนาญการ



ภาพที่ 1 เครื่องผสมผงยาสมุนไพร

จากการผสมผงยาโดยประมาณจำนวนรอบของการผสมยาสมุนไพรของเภสัชกร ทำให้ไม่สามารถกำหนดเวลาที่แน่นอนในการผสมแต่ละครั้งได้ และไม่ทราบจำนวนรอบที่เหมาะสมระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของถังผสมผงยาสมุนไพรตามข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพของเภสัชกรชำนาญการ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรบางส่วนของโรงพยาบาลบ้านตาก

ทางคณะวิจัยจึงได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของถังผสมผงยาสมุนไพรที่เหมาะสมตามข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพของโรงพยาบาลบ้านตาก เพื่อเป็นคู่มือและข้อกำหนดในการผสมผงยาสมุนไพร

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. กำหนดการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผงยากับจำนวนรอบของถังผสมผงยาสมุนไพรที่เหมาะสมตามข้อกำหนดลักษณะทางกายภาพ โดยจะทำการทดลองการผสมผงยาสมุนไพรที่ปริมาณ 2 กิโลกรัม กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยาสมุนไพรที่ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ เพื่อหารอบที่เหมาะสมและใช้เวลาน้อยที่สุด



ภาพที่ 3 ชุดอุปกรณ์กำหนดรอบในการผสมผงยาสมุนไพร

2. ชั่งผงยาสมุนไพรแต่ละชนิดที่ผ่านการบดละเอียดมาแล้วให้ได้น้ำหนักในอัตราส่วนที่กำหนด แล้วเทผงสมุนไพรลงในถังผสม ดังภาพที่ 4




ภาพที่ 4 การชั่งผงยาสมุนไพรแต่ละชนิดให้ได้น้ำหนักในอัตราส่วนที่กำหนด แล้วเทลงในถังผสม

3. ตั้งรอบการทำงานของเครื่องผสมผงยาสมุนไพร ที่ 50 รอบ แล้วเปิดระบบทำงาน เมื่อครบจำนวนรอบที่ตั้งไว้ระบบจะหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 5




ภาพที่ 5 การตั้งรอบ และการทำงานของเครื่องผสมผงยาสมุนไพร

4. เมื่อเครื่องผสมผงยาสมุนไพรทำงานครบตามจำนวนรอบที่กำหนดและหยุดทำงาน ให้เปิดฝาถังผสมยาสมุนไพรออกเพื่อตรวจดูลักษณะทางกายภาพตามข้อกำหนดของเภสัชกรชำนาญการกำหนด ดังภาพที่ 6




ภาพที่ 6 การตรวจดูลักษณะความเป็นเนื้อเดียวกัน และสีตามข้อกำหนด

5. บันทึกผลค่าประมาณค่าสังเกตของผงยาสมุนไพรจากเภสัชกรชำนาญการ 2 ท่าน โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนในการวัดระดับความคิดเห็นเป็นคำถามที่ใช้มาตรวัดแบบสเกลทัศนคติ (Likert scale) โดยให้คะแนนตามระดับความคิดเห็น 7 ระดับ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1ตารางระดับความคิดเห็น

ระดับความคิดเห็น	คะแนน
พอใจอย่างยิ่ง	7
พอใจ	6
ค่อนข้างพอใจ	5
เฉยๆ	4
ไม่ค่อยพอใจ	3
ไม่พอใจ	2
ไม่พอใจอย่างยิ่ง	1

คะแนนที่ได้จะนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและแปลความหมายจากระดับความคิดเห็นเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบมาตราอันตรภาคชั้น (Interval scale) โดยนำคะแนนมาแบ่งเป็นช่วงเท่าๆกันตั้งแต่ 1-7 คะแนน จำนวน 7 ชั้น โดยมีความกว้างเท่ากับ 0.86 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแบบสอบถามเภสัชกรชำนาญการยึดหลักเกณฑ์ดังนี้ [2]

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.86 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่พอใจอย่างยิ่ง

ค่าเฉลี่ย 1.87-2.75 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใจ

ค่าเฉลี่ย 2.75-3.58 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับไม่ค่อยพอใจ

ค่าเฉลี่ย 3.59-4.44 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเฉยๆ

ค่าเฉลี่ย 4.45-5.30 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับค่อนข้างพอใจ

ค่าเฉลี่ย 5.31-6.16 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใจ

ค่าเฉลี่ย 6.17-7.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพอใจอย่างยิ่ง

จากระดับความคิดเห็นเฉลี่ยของเภสัชกรชำนาญ นำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเพื่อหาจำนวนรอบที่เหมาะสมที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร [3]

6. ทำการทดลองซ้ำแบบเดิม ตามขั้นตอนที่ 1-5 และเปลี่ยนจำนวนรอบในการผสมผงยาสมุนไพรที่ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ เพื่อหารอบที่เหมาะสมที่สุด

7. ทำการทดลองซ้ำแบบเดิม ตามขั้นตอนที่ 1-6 และปริมาณผงยาสมุนไพรที่จะทำการผสม ที่ 4 กิโลกรัม และ 6 กิโลกรัม เพื่อหารอบที่เหมาะสมที่สุด

8. วิจารณ์ผลจากผลการทดลองผสมผงยาสมุนไพรปริมาณครั้งละ 2, 4 และ 6 กิโลกรัม ที่จำนวนรอบต่างๆ คือ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ

9. สรุปผลการทดลองผสมผงยาสมุนไพรปริมาณครั้งละ 2, 4 และ 6 กิโลกรัม ที่จำนวนรอบต่างๆ คือ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ เพื่อหารอบที่เหมาะสมที่สุด

ผลการศึกษา

ผลการผสมผงยาสมุนไพรด้วยเครื่องผสมผงยาสมุนไพร ที่ปริมาณ 2 กิโลกรัม กำหนดใช้จำนวนรอบในการทดลองผสมผงยาสมุนไพรที่ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยประมาณค่าสังเกตผงยาสมุนไพรของเภสัชกรชำนาญการ 2 ท่าน ปริมาณการผสม 2 กิโลกรัม

การทดลองครั้งที่	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร			
	50รอบ	100รอบ	150รอบ	200รอบ
1	3.75	5.75	7	7
2	3.75	5.75	7	7
3	3.75	5.75	7	7
4	3.75	5.5	7	7
5	3.75	5.75	7	7

ผลการผสมผงยาสมุนไพรด้วยเครื่องผสมผงยาสมุนไพร ที่ปริมาณ 4 กิโลกรัม กำหนดใช้จำนวนรอบในการทดลองผสมผงยาสมุนไพรที่ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ ได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยประมาณค่าสังเกตผงยาสมุนไพรของเภสัชกรชำนาญการ 2 ท่าน ปริมาณการผสม 4 กิโลกรัม

การทดลองครั้งที่	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร			
	100 รอบ	150 รอบ	200 รอบ	250 รอบ
1	5	6.5	7	7
2	5.5	7	7	7
3	5.5	6.5	7	7
4	5	6.5	7	7
5	5	6.5	7	7

ผลการผสมผงยาสมุนไพรด้วยเครื่องผสมผงยาสมุนไพร ที่ปริมาณ 6 กิโลกรัม กำหนดใช้จำนวนรอบในการทดลองผสมผงยาสมุนไพรที่ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ ได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยประมาณค่าสังเกตผงยาสมุนไพรของเภสัชกรชำนาญการ 2 ท่าน ปริมาณการผสม 6 กิโลกรัม

การทดลองครั้งที่	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร			
	150 รอบ	200 รอบ	250 รอบ	300 รอบ
1	4.0	5.0	7	7
2	4.0	5.5	7	7
3	4.0	6	7	7
4	3.5	6.5	7	7
5	4.5	5.5	7	7

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการทดลองที่ปริมาณการผสมผงยาสมุนไพรครั้งละ 2 กิโลกรัม นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของคะแนนที่ได้จากเภสัชกรชำนาญการ ได้ดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ปริมาณการผสม 2 กิโลกรัม

จำนวนรอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Std.error	ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยที่ 95%		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
50รอบ	3.750	0.0000	0.0000	3.750	3.750	3.75	3.75
100รอบ	5.700	0.1118	0.0500	5.561	5.838	5.50	5.75
150รอบ	7.000	0.0000	0.0000	7.000	7.000	7	7
200รอบ	7.000	0.0000	0.0000	7.000	7.000	7	7

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ปริมาณการผสม 2 กิโลกรัม

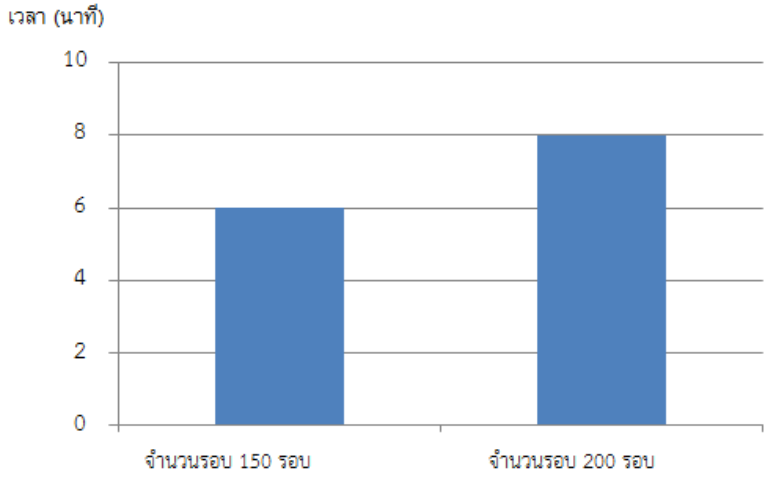
จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(I)	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(J)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย (I-J)	Std.error	Sig	ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยที่ 95%	
					ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
50 รอบ	100	-1.950(*)	0.0353	.000	-2.024	-1.875
	150	-3.250(*)	0.0353	.000	-3.324	-3.175
	200	-3.250(*)	0.0353	.000	-3.324	-3.175
100 รอบ	50	1.950(*)	0.0353	.000	1.875	2.0249

ตารางที่ 6 (ต่อ) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ปริมาณการผสม 2 กิโลกรัม

จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(I)	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(J)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย (I-J)	Std.error	Sig	ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยที่ 95%	
					ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
150 รอบ	150	-1.300(*)	0.0353	.000	-1.374	-1.225
	200	-1.300(*)	0.0353	.000	-1.374	-1.374
	50	3.250(*)	0.0353	.000	3.175	3.324
	100	1.300(*)	0.0353	.000	1.225	1.374
200 รอบ	200	.0000	0.0353	1.000	-0.074	0.074
	50	3.250(*)	0.0353	.000	3.175	3.324
	100	1.300(*)	0.0353	.000	1.225	1.374
	150	.0000	0.0353	1.000	-0.0749	0.074

จากตารางที่ 6 จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร ที่ 50 รอบ 100 รอบ 150 รอบ และ 200 รอบ มีค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่าค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 อยู่ 2 ค่า คือ 150 รอบ กับ 200 รอบ นั่นแสดงว่า จำนวนรอบทั้งสองค่าไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นที่ปริมาณการผสม 2 กิโลกรัมจึงกำหนดรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพรที่ 150 รอบ เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการผสมน้อยกว่า 200 รอบ และยังได้ลักษณะทางกายภาพ และสีของผงยาสมุนไพรเป็นไปตามข้อกำหนดของเภสัชกรชำนาญการด้วย



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพรที่ปริมาณการผสม 2 กิโลกรัม ระหว่าง 150 รอบ และ 200 รอบ

จากผลการทดลองที่ปริมาณการผสมผงยาสมุนไพรครั้งละ 4 กิโลกรัม นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของคะแนนที่ได้จากเภสัชกรชำนาญการ ได้ดังตารางที่ 7 และตารางที่ 8

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ปริมาณการผสม 4 กิโลกรัม

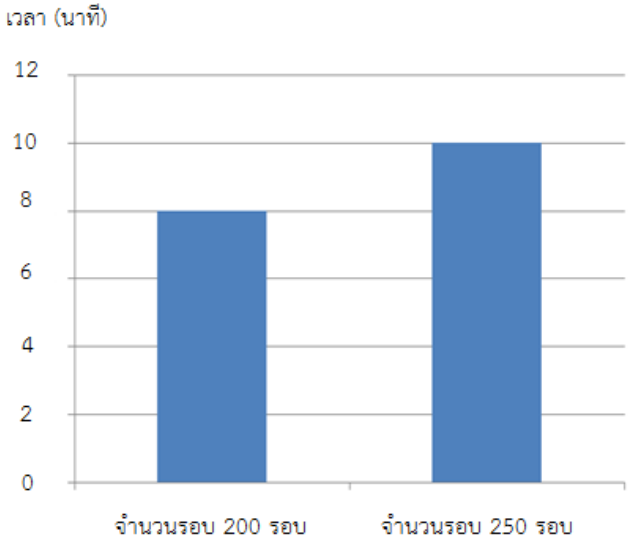
จำนวนรอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Std.error	ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยที่ 95%		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
100 รอบ	5.200	0.2739	0.1225	4.860	5.540	5.00	5.5
150 รอบ	6.600	0.2739	0.1000	6.322	6.878	6.50	7.0
200 รอบ	7.000	0.0000	0.0000	7.000	7.000	7.00	7.0
250 รอบ	7.000	0.0000	0.0000	7.000	7.000	7.00	7.0

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ปริมาณการผสม 4 กิโลกรัม

จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(I)	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(J)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย (I-J)	ค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
100 รอบ	150	-1.400(*)	0.0746
	200	-1.800(*)	0.0746
	250	-1.800 (*)	0.0746
150 รอบ	100	1.400(*)	0.0746
	200	-0.400(*)	0.0746
	250	-0.400(*)	0.0746
200 รอบ	100	1.800(*)	0.0746
	150	0.400(*)	0.0746
	250	.0000	0.0746
250 รอบ	100	1.800(*)	0.0746
	150	0.400(*)	0.0746
	200	.0000	0.0746

จากตารางที่ 8 จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร ที่ 100 รอบ 150 รอบ 200 รอบ และ 250 รอบ มีค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่าค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 อยู่ 2 ค่า คือ 200 รอบ กับ 250 รอบ นั่นแสดงว่า จำนวนรอบทั้งสองค่าไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นที่ปริมาณการผสม 4 กิโลกรัมจึงกำหนดรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพรที่ 200 รอบ เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการผสมน้อยกว่า 250 รอบ และยังได้ลักษณะทางกายภาพ และสีของผงยาสมุนไพรเป็นไปตามข้อกำหนดของเภสัชกรชำนาญการด้วย



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพรที่ปริมาณการผสม 4 กิโลกรัม ระหว่าง 200 รอบ และ 250 รอบ

จากผลการทดลองที่ปริมาณการผสมผงยาสมุนไพรครั้งละ 6 กิโลกรัม นำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของคะแนนที่ได้จากเภสัชกรชำนาญการ ได้ดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด ปริมาณการผสม 6 กิโลกรัม

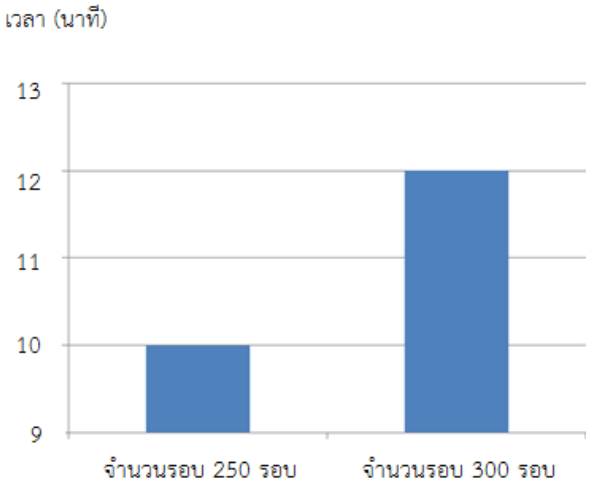
จำนวนรอบ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Std.error	ช่วงความเชื่อมั่นของค่าเฉลี่ยที่ 95%		ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
150 รอบ	3.900	0.2236	0.1000	3.622	4.178	3.50	4.00
200 รอบ	5.700	0.5701	0.2550	4.992	6.408	5.00	6.50
250 รอบ	7.000	0.0000	0.0000	7.000	7.000	7	7
300 รอบ	7.000	0.0000	0.0000	7.000	7.000	7	7

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ปริมาณการผสม 6 กิโลกรัม

จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(I)	จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมยาสมุนไพร(J)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย (I-J)	ค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
150 รอบ	200	-1.800(*)	0.1936
	250	-3.100(*)	0.1936
	300	-3.100(*)	0.1936
200 รอบ	150	1.800(*)	0.1936
	250	-1.300(*)	0.1936
	300	-1.300(*)	0.1936
250 รอบ	150	3.100(*)	0.1936
	200	1.300(*)	0.1936
	300	.0000	0.1936
300 รอบ	150	3.100(*)	0.1936
	200	1.300(*)	0.1936
	250	.0000	0.1936

จากตารางที่ 10 จำนวนรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพร ที่ 100 รอบ 150 รอบ 200 รอบ และ 250 รอบ มีค่าผลต่างของค่าเฉลี่ยที่น้อยกว่าค่าวิกฤติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 อยู่ 2 ค่า คือ 250 รอบ กับ 300 รอบ นั่นแสดงว่าจำนวนรอบทั้งสองค่าไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นที่ปริมาณการผสม 6 กิโลกรัมจึงกำหนดรอบที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพรที่ 250 รอบ เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการผสมน้อยกว่า 300 รอบ และยังได้ลักษณะทางกายภาพ และสีของผงยาสมุนไพรเป็นไปตามข้อกำหนดของเภสัชกรชำนาญการด้วย



ภาพที่ 9 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผสมผงยาสมุนไพรที่ปริมาณการผสม 4 กิโลกรัม ระหว่าง 250 รอบ และ 300 รอบ

ผลสรุปได้คือการผสมผงยาสมุนไพร ปริมาณ 2 กิโลกรัม ให้กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยา 150 รอบ เวลาในการผสมผงยา 6 นาที ปริมาณ 4 กิโลกรัม ให้กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยา 200 รอบ เวลาในการผสมผงยา 8 นาที และปริมาณ 6 กิโลกรัม ให้กำหนดใช้จำนวนรอบในการผสมผงยา 250 รอบ เวลาในการผสมผงยา 10 นาที

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ให้ใช้สถานที่ อุปกรณ์รวมทั้งเครื่องมือต่างๆ ในการดำเนินงานในครั้งนี้

ขอขอบคุณโรงพยาบาลบ้านตาก บุคลากร รวมทั้งเจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลบ้านตาก ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือด้านข้อมูล และสถานที่ในการทดลอง

ผลงานนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากส่วนงาน Innovation park โครงการยกระดับปริญญานิพนธ์เป็นงานวิจัยตีพิมพ์ งานสร้างสรรค์ และงานบริการวิชาการสู่ชุมชน

เอกสารอ้างอิง

1. สมุนไพรไทย. เข้าถึงได้จาก http://www.samunpri.com.

2. ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2553. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 12. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โปรเกรสซิฟ จำกัด.

3. บุญเรียง ขจรศิลป์. 2537. สถิติวิจัย II. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เบสกราฟฟิค เพรส.

4. สุดา ดิลกพัฒนมงคล. 2548. หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตยาจากสมุนไพร. โรงพิมพ์ ชุมนุมสหกรณ์ – การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

5. พรพล รมย์นุกูล. 2545. การถนอมอาหาร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

6. เทพนารินท์ ประพันธ์พัฒน์. 2539. วัสดุอุตสาหกรรม. ซีเอ็ดยูเคชั่น. กรุงเทพมหานคร.

7. ไพบูลย์ แย้มเผื่อน. 2549. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. ซีเอ็ดยูเคชั่น. กรุงเทพมหานคร.

8. William G. Sullivan Engineering Economy U.S.A : Prentice Hall 2003:266

ผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพในการดูแลพฤติกรรมตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง

The effect of a health promotion program to the caring behavior among diabetes who non-insulin-dependent diabetes mellitus at Bandokkhamtai Subdistrict health promoting Hospital in Maeteep Subdistrict, Ngao District, Lampang Province

อำพรทิพย์ จันตาเรียน[1*] และ ทวีวรรณ ชาลีเครือ[2]

Amporntip Chuntarian[1*] and Taweewun Chaleekrua[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อน–หลัง (One–Group Before–After Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง และเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมในการดูแลตนเองของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง จำนวน 30 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ โปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ และแบบสอบถาม โดยสถิติที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติเชิงอนุมาน paired t-test จากผลการศึกษา พบว่าภายหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ พฤติกรรมในการดูแลตนเอง 4 ด้าน อยู่ระดับสูงทั้งหมด ประกอบด้วย พฤติกรรมด้านอาหาร ($\bar{x}$ = 3.99) พฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย ($\bar{x}$ = 3.67) พฤติกรรมด้านอารมณ์ ($\bar{x}$ = 2.71) และพฤติกรรมการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุรา ($\bar{x}$ = 2.88) และพบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการดูแลตนเอง ประกอบด้วย พฤติกรรมด้านอาหาร พฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย และพฤติกรรมด้านอารมณ์ เพิ่มสูงขึ้นจาก 2.49 คะแนน เป็น 3.06 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.001)

คำสำคัญ: โปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ พฤติกรรมการดูแลตนเอง ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน

Abstract

This quasi-experimental study using one–group before–after design aimed at investigating the self-care behavior, and comparing the changes in self-care behavior after treated by the health promotion program of the 30 diabetic patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus who were getting health services at Bandokkhamtai Subdistrict Health Promoting Hospital in Maeteep Subdistrict, Ngao District, Lampang Province. The health promotion program and questionnaire were used as an instrument of this study and its data were analyzed by using descriptive statistics and inferential statistics; paired t-test. The

[1] สาขาสาธารณสุขศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Public Health Program, School of Medicine, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : kik_chuntarian@hotmail.com

results of this study were that those four aspects concerning self-caring behavior were greater after the Health Promotion program had been implemented; diet self-management ($\bar{x}$ = 3.99), exercise ($\bar{x}$ = 3.67), emotion ($\bar{x}$ = 2.71), Smoking and drinking ($\bar{x}$ = 2.88) and the results showed that samples had significantly higher score of self-caring behavior after participation than before the Health Promotion program was used at .05 of the statistical significance level. The mean score of self-caring behavior; diet self-management, exercise and emotion changed from 2.49 to 3.06 scores.

Keywords: Health promotion program, Caring behavior, diabetic patient with non-insulin-dependent diabetes mellitus

บทนำ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางการแพทย์ และสาธารณสุขทั่วโลกเจริญก้าวหน้าช่วยให้ประชาชนมีชีวิตอยู่ได้ยืนยาว ทำให้อัตราการเกิดโรคติดต่อเชื้อลดน้อยลง แต่อัตราเกิดโรคไม่ติดเชื้อสูงขึ้น เนื่องจากการแพทย์ในปัจจุบันมีการนำเครื่องมือที่ทันสมัยมาใช้ในการตรวจรักษาผู้ป่วยสามารถวินิจฉัย การรักษาอาการได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ทำให้ปัญหาเรื้อรังทางสุขภาพเพิ่มสูงขึ้น โรคเบาหวานก็เป็นปัญหาเรื้อรังทางสุขภาพโรคหนึ่งถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาค้นคว้าถึงสาเหตุหรือปัจจัยการส่งเสริมการเกิดโรค ตลอดจนวิธีการรักษาต่างกันอย่างมากมาย แต่ก็ยังไม่สามารถรักษาโรคเบาหวานให้หายได้ โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เกิดจากความผิดปกติ ทางเมตาบอลิซึมที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง เนื่องจากมีความผิดปกติของการหลั่งของอินซูลิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ทำหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของร่างกาย [1] ปัจจุบันเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่พบในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีแนวโน้มอัตราผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มสูงขึ้น จากรายงานสถิติสุขภาพทั่วโลกปี พ.ศ. 2555 ขององค์การอนามัยโลก พบว่า 1 ใน 10 ของประชาชนในวัยผู้ใหญ่เป็นโรคเบาหวาน [2] ซึ่งโรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสำคัญในศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันพบผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก 371 ล้านคน และประมาณ 280 ล้านคน เป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน คาดว่าปี พ.ศ.2573 จะมีผู้ป่วยโรคเบาหวานถึง 500 ล้านคน โดยโรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่สามารถป้องกันและควบคุมได้ [3] สำหรับประเทศไทย ปี 2555 พบผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานทั้งหมด 7,749 ราย หรือเฉลี่ยวันละ 22 คน คิดเป็นอัตราตายด้วยโรคเบาหวาน 12.06 ต่อแสนประชากร และมีผู้ป่วยด้วยโรคเบาหวานเข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 674,826 ครั้ง คิดเป็นอัตราป่วยด้วยโรคเบาหวาน เท่ากับ 1,050.05 ต่อแสนประชากร [4] ซึ่งโรคเบาหวานที่พบได้บ่อยและเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศไทย คือ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (เบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน) การเจ็บป่วยด้วยโรคเบาหวานเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล ครอบครัว และสังคม เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานมักพบภาวะแทรกซ้อนอันเนื่องมาจากผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้และก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจในด้านการรักษาพยาบาลและการฟื้นฟูสมรรถภาพ จากข้อมูลในการประชุมเชิงปฏิบัติการควบคุม/ป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน/ความดันโลหิตสูง เมื่อปี 2553 พบว่ารัฐบาลต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคเบาหวานสูงถึง 3 หมื่นล้านบาทและหากรวมการรักษาโรคแทรกซ้อนเช่น เบาหวาน ขึ้นตา ไตวาย โรคหัวใจ ค่าใช้จ่ายอาจเพิ่มสูงถึงแสนล้านบาทต่อปีโรคอัมพฤกษ์อัมพาตเพิ่มขึ้น ปีละ 150,000 คน เสียค่าใช้จ่ายดูแลรักษาประมาณ 75,000 ล้านบาท ซึ่งเป็นภาระแก่ประเทศและครอบครัวของผู้ป่วยที่ค่อนข้างสูงมาก

สถานการณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง [5] พบว่า อัตราผู้ป่วยโรคเบาหวานของจังหวัดลำปาง ระหว่างปี พ.ศ.2552–2556 เป็น 2,575.19, 3,168.07, 3,378.07, 3,146.83, และ 3,588.48 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ อัตราผู้ป่วยโรคเบาหวานของอำเภองาว ระหว่างปี พ.ศ. 2552–2556 เป็น 2,418.16, 2,815.52, 2,883.65, 2821.83 และ 2,800.82 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ ในส่วนของตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง

พบว่าอัตราผู้ป่วยโรคเบาหวานระหว่างปี พ.ศ. 2552–2556 เป็น 1,471.69, 1,758.73, 1,834.86, 2,179.83 และ 2,018.94 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ จากสภาพการณ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการป่วยด้วยโรคเบาหวานเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลทำให้ต้องมีการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานและลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต และผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโดยการสุ่มสัมภาษณ์ ในพื้นที่ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานมีการรับรู้ การกำกับดูแลตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการดูแลตนเองที่ไม่เหมาะสม และไม่สามารถกระทำหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดูแลตนเองได้

ดังนั้นแม้ในทุกวันนี้ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและหน่วยงานต่างๆ จะมีการดำเนินนโยบายทางด้านสุขภาพ แต่ผู้ป่วยเบาหวานก็ยังคงประสบกับปัญหาในเรื่องพฤติกรรมการดูแลตนเองที่ยังไม่เหมาะสม และก่อให้เกิดโรคแทรกซ้อนที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาพฤติกรรมในการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ชนิดไม่พึ่งอินซูลิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง และเปรียบเทียบพฤติกรรมในการดูแลตนเองของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพเพื่อให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานรับรู้ การกำกับดูแลตนเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีความสำคัญในการควบคุมความคิด ความรู้สึกและการกระทำของตนเอง นำไปสู่ทักษะที่จะปฏิบัติตัว อย่างเหมาะสม สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการปฏิบัติตัวในการดูแลตนเองที่เหมาะสม จนสามารถกระทำหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดูแลตนเองได้ และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการให้สุขศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อน–หลัง (One–Group Before–After Design) โดยได้นำแนวคิดการสร้างเสริมพลังอำนาจกระบวนการกลุ่ม การรับรู้ความสามารถของตนเองและการกำกับตนเอง เป็นเครื่องมือในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ไม่พึ่งอินซูลิน ที่พักอาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ให้บริการของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านดอกคำใต้ อำเภองาว จังหวัดลำปาง จำนวน 30 ราย

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์คัดเลือกเข้า

1. ผู้ที่ได้รับตรวจสุขภาพตามแบบประเมินสุขภาพและขึ้นทะเบียนว่าเป็นผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ไม่พึ่งอินซูลินของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านดอกคำใต้
2. สมัครเข้าร่วมกิจกรรมโดยสมัครใจ และยินดีเข้าร่วมกิจกรรมตลอดระยะเวลาการทำวิจัย
3. ไม่มีภาวะแทรกซ้อน เช่น แผลติดเชื้อที่อวัยวะส่วนปลาย ตาบอด ไตวายเรื้อรัง เป็นต้น
4. ต้องไม่เป็นผู้พิการและทุพพลภาพ
5. สามารถอ่านออกเขียนได้
6. ในกรณีที่เป็นสตรีต้องไม่อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์ เนื่องจากกิจกรรมมีการควบคุมอาหารอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ได้

เกณฑ์คัดออก

1. เกิดภาวะเจ็บป่วยด้วยโรคร้ายแรงหรือโรคติดต่อร้ายแรงขณะเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อที่จะป้องกันการแพร่กระจายของโรคสู่ผู้อื่น และเพื่อให้ผู้ป่วยได้มีการดูแลรักษาตนเองขณะเจ็บป่วย

2. ขาดการเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 1 ครั้งขึ้นไป

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ ได้จากการคำนวณสูตรของ Cohen [6] คำนวณโดย Power analysis โดยใช้ผลการศึกษาที่ผ่านมาที่ลักษณะใกล้เคียงกัน [7] คำนวณค่า effect size = 0.95 และกำหนดให้ค่า α= 0.05, power (1-β) = 0.90 ได้จำนวนอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการจำนวน 21 ราย เพื่อป้องกันการสูญหายจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 45 ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เท่ากับ 30 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. โปรแกรมส่งเสริมสุขภาพในการดูแลพฤติกรรมตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 4 ครั้ง โดยแต่ละกิจกรรมห่างกัน 2 สัปดาห์ ดังนี้

กิจกรรมครั้งที่ 1 : สัปดาห์ที่ 1-2 กำกับและรับรู้สักนิดในการพิชิตโรคเบาหวาน

- ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานตอบแบบสอบถามก่อนเข้าร่วมโปรแกรม กิจกรรมชมวีดีทัศน์ เรื่อง โรคเบาหวาน สาเหตุ และภาวะแทรกซ้อน เพื่อปรับความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน ของผู้ป่วยโรคเบาหวานหลัง จากนั้นผู้ป่วยโรคเบาหวานจะได้รับการให้ความรู้เรื่องการบริโภคอาหารจากวิทยากร วิทยากรการบรรยายให้ความรู้ประกอบสื่อ power point และโมเดลอาหาร เรื่องการบริโภคอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานได้มองไปถึงประสบการณ์การบริโภคอาหารที่ผ่านมาว่าปฏิบัติได้ถูกต้องหรือไม่ จากนั้นผู้วิจัยแบ่งกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยการนับเลขแยกหญิงชายทุกคนเข้ากลุ่มทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยประจำแต่ละกลุ่ม และแจกแบบบันทึกการรับประทานอาหารให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวานเพื่อบันทึกการรับประทานอาหารในทุกวันของสัปดาห์ตลอดระยะเวลาที่เข้าร่วมกิจกรรม และกิจกรรมส่งเสริมการเกิดทักษะในการออกกำลังกาย เพื่อให้ผู้ป่วยได้มีการฝึกทักษะในการออกกำลังที่เหมาะสมกับโรค พร้อมทั้งการเปลี่ยนทัศนคติที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับเกี่ยวกับการออกกำลังกาย โดยมีวิธีการ คือ ผู้นำกลุ่มจะสอบถามความคิดเห็นของผู้ป่วย เกี่ยวกับความจำเป็นของการออกกำลังกาย โดยมีนักกายภาพบำบัดจะเป็นผู้ส่งเสริมให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานได้เห็นความสำคัญของการออกกำลังกาย พร้อมให้ข้อมูลวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสมกับโรค และให้ผู้ป่วยได้ทดลองฝึกออกกำลังกายพร้อมกัน

กิจกรรมครั้งที่ 2 : สัปดาห์ที่ 3-4 ต้นแบบของบุคคลแห่งความคิด

- กิจกรรมชมวีดีทัศน์ ซึ่งเสนอตัวแบบผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีพฤติกรรมที่เหมาะสมโดยเฉพาะเรื่องการบริโภคอาหารเพื่อให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ตระหนักให้เห็นถึงความสำคัญในการดูแลตนเอง ได้สังเกตตัวแบบที่จะนำมาเสนอและให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานร่วมกันสรุปว่าได้อะไรจาการสังเกตตัวแบบบ้าง ผู้วิจัยแนะนำตัวแบบบุคคลให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานรู้จักมีการเชิญบุคคลตัวแบบที่ดี มาเล่าประสบการณ์ในการบริโภคอาหารโดยใช้คำพูดชักจูง บุคคลที่เป็นตัวแบบเป็นคนในชุมชนที่ทุกคนรู้จักและเป็นที่นับถือ

กิจกรรมครั้งที่ 3 : สัปดาห์ที่ 5-6 เบาหวานกำกับดูแลตนเองไม่ยาก หากใส่ใจที่ตัวเรา

- ผู้วิจัยสอบถามการเปลี่ยนแปลงหลังจากการทำกิจกรรมผ่านมาทั้ง 2 กิจกรรม ผู้วิจัยประเมินการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคเบาหวานจากแบบบันทึกการบริโภคอาหารแล้วแจกแบบบันทึกการรับประทานอาหารคืน จากนั้นให้ผู้ป่วยประเมินตามกระบวนการเทคนิคการกำกับตนเอง และสร้างเสริมให้ผู้ป่วยได้ตระหนักถึงประโยชน์ในการดูแลตนเองที่เหมาะสม โดยผู้นำกลุ่มได้ให้ผู้ป่วยได้ทบทวนรวมถึงเปรียบเทียบการปฏิบัติตนในการดูแลตนเอง และให้ผู้ป่วยได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

กิจกรรมครั้งที่ 4 : สัปดาห์ที่ 7-8 วันแห่งความสำเร็จและภูมิใจ

- ให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานตอบแบบสอบถามหลังเข้าร่วมโปรแกรม กิจกรรมที่ผู้ป่วยได้ทบทวนแนวทางการดูแลตนเองทั้งหมดตลอดการเข้าร่วมกิจกรรมที่ผ่านมา โดยผู้นำกลุ่มจะเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยได้พูดวิธีการ แนวทางการ

ดูแลตนเองที่ได้รับการเข้าร่วมกิจกรรม ปัญหาอุปสรรค การช่วยเหลือจากกลุ่มผู้ป่วยหรือทีมบุคลากร พร้อมให้กำลังใจแก่ผู้ป่วยในการดูแลตนเอง โดยตลอดกิจกรรมทั้ง 4 กิจกรรมนี้จะมีการติดตามเยี่ยมบ้านเพื่อให้ครอบครัว บุคคลใกล้ชิดได้รับทราบข้อมูลในการช่วยเหลือ สนับสนุนผู้ป่วยเบาหวานขณะที่อยู่บ้าน พร้อมทั้งติดตามช่วยเหลือสนับสนุนผู้ป่วยขณะอยู่บ้านในเรื่องข้อมูล และการให้กำลังใจ จำนวน 2 ครั้ง และกิจกรรมมอบเกียรติบัตรตามข้อตกลงที่ตั้งไว้ และติดชื่อยกย่องชมเชยผู้ป่วยที่ปฏิบัติตนได้ดีในการควบคุมการบริโภคอาหาร ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ท้ายกิจกรรมกระตุ้นผู้ป่วยให้มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

2. แบบสอบถามพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพ การศึกษา อาชีพ รายได้ การรักษาโรคเบาหวาน ระยะเวลาการเจ็บป่วย และกรรมพันธุ์จากญาติสายตรงที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน เป็นต้น ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ได้แก่ พฤติกรรมการบริโภคอาหาร การรับรู้ความสามารถของตนเองในการบริโภคอาหาร การกำกับตนเองในการบริโภคอาหาร ข้อมูลด้านอารมณ์ ด้านการออกกำลังกาย และการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุรา ประกอบด้วย 41 ข้อคำถาม โดยส่วนที่ 2 มีเกณฑ์การตอบเป็นแบบมาตราส่วน (rating scale) ที่มีลักษณะข้อคำถามมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นเตรียมการ

ติดต่อประสานงานอาจารย์ที่ปรึกษา ติดต่อประสานงานกับโรงพยาบาลงาวและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ เพื่อยืนยันข้อมูลผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน และจัดเตรียมเอกสารและอุปกรณ์ต่าง ๆที่ใช้ในการจัดโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ และขออนุมัติจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยพะเยา และขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบสอบถามที่ใช้เก็บข้อมูล

2. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเข้าชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบรายละเอียดของการวิจัย อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการวิจัยและระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนั้นขอความร่วมมือให้กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโดยสมัครใจ กำหนดวัน เวลา สถานที่ในการเก็บข้อมูล และดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ และดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยการให้ตอบแบบสอบถามทั้งก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร ผู้วิจัยได้นำมาตรวจความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกชุดแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ การหาความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมการดูแลตนเองของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ โดยใช้สถิติ paired t-test

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 73.30 อายุเฉลี่ย 53.27 ปี อายุต่ำสุด 31 ปี อายุสูงสุด 69 ปี มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 90.00 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 ร้อยละ 70.00 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 63.30 มีรายได้เฉลี่ย 6,283 บาทต่อเดือน รายได้ต่ำสุด 1,000 บาทต่อเดือน รายได้สูงสุด 37,000 บาทต่อเดือน ส่วนใหญ่รับการรักษาโรคเบาหวานและมีระยะเวลาการเจ็บป่วยเป็นเวลาน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 50.00 และไม่มีกรรมพันธุ์จากญาติสายตรงที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ร้อยละ 76.70

ผลการวิเคราะห์พบว่า ภายหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ พฤติกรรมในการดูแลตนเอง 4 ด้าน อยู่ระดับสูงทั้งหมด ประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านอาหารเท่ากับ 3.99 คะแนน, คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านการออกกำลังเท่ากับ 3.67 คะแนน, คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านอารมณ์เท่ากับ 2.71 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุราเท่ากับ 2.88 คะแนน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พฤติกรรมในการดูแลตนเอง ภายหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ

พฤติกรรมการดูแลตนเอง	$\overline{X}$	SD	ระดับ
พฤติกรรมด้านอาหาร	3.99	0.10	สูง
1. พฤติกรรมการบริโภคอาหาร	3.61	0.18	สูง
2. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการบริโภคอาหาร	4.67	0.14	มากที่สุด
3. การกำกับตนเองในการบริโภคอาหาร	3.69	0.17	สูง
พฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย	2.71	0.20	สูง
พฤติกรรมด้านอารมณ์	3.67	0.31	สูง
พฤติกรรมการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุรา	2.88	0.28	สูง

ในการเปรียบเทียบผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเอง 4 ด้าน พบว่า พฤติกรรมการบริโภคอาหารก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มสูงขึ้นจาก 3.05 คะแนน เป็น 3.61 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.000), การรับรู้ความสามารถของตนเองในการบริโภคอาหารก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มสูงขึ้นจาก 3.67 คะแนน เป็น 4.67 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.000), การกำกับตนเองในการบริโภคอาหารก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มสูงขึ้นจาก 2.95 คะแนน เป็น 3.69 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.000), พฤติกรรมด้านการออกกำลังกายก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มสูงขึ้นจาก 2.18 คะแนน เป็น 2.71 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.000),
พฤติกรรมด้านอารมณ์ก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มสูงขึ้นจาก 3.12 คะแนน เป็น 3.67 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.000) และพฤติกรรมการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุราก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value = 0.354) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเอง

พฤติกรรม	(n=30) $\overline{X}$	SD	t-test	P-value
คะแนนพฤติกรรมการบริโภคอาหาร				
ก่อนดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	3.05	0.31	-8.06	0.000**
หลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	3.61	0.28		
คะแนนการรับรู้ความสามารถของตนเอง				
ก่อนดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	3.67	0.34	-15.37	0.000**
หลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	4.67	0.14		
คะแนนการกำกับตนเอง				
ก่อนดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	2.95	0.28	-11.19	0.000**

พฤติกรรม	(n=30) $\overline{X}$	SD	t-test	P-value
หลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	3.69	0.17		
คะแนนพฤติกรรมการออกกำลังกาย				
ก่อนดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	2.18	0.61	-4.43	0.000**
หลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	2.71	0.20		
คะแนนพฤติกรรมด้านอารมณ์				
ก่อนดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	3.12	0.54	-5.50	0.000**
หลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	3.67	0.31		
คะแนนการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุรา				
ก่อนดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	2.81	0.38	-0.94	0.354
หลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ	2.88	0.28		

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า 0.01

วิจารณ์และสรุปผล

ผลการศึกษา พบว่า ภายหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพ พฤติกรรมในการดูแลตนเอง 4 ด้าน อยู่ระดับสูงทั้งหมด ประกอบด้วย คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านอาหารเท่ากับ 3.99 คะแนน อยู่ในระดับสูง, คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านการออกกำลังเท่ากับ 3.67 คะแนน อยู่ในระดับสูง, คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านอารมณ์เท่ากับ 2.71 คะแนน อยู่ในระดับสูง และคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุราเท่ากับ 2.88 คะแนน อยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ทิพย์ศุภางค์ สุวรรณศร (2550) [8] ที่พบว่า ผู้ที่เป็นเบาหวานภายหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนเองต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้ที่เป็นเบาหวาน มีคะแนนพฤติกรรมสุขภาพสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับการศึกษาของ กาญจนา เกษกาญน์ (2535) [9] ที่ศึกษาพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุโรคเบาหวาน จากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาลศิริราชและโรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช พบว่า พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับการศึกษาของพิไลวรรณ ยอดประสิทธิ์ (2542) ที่ศึกษาโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินกลุ่มประชากรที่มาตรวจรักษา ณ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ที่พบว่าภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการดูแลตนเองเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม ในด้านการรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม ด้านการออกกำลังกาย ด้านการรับประทานยา และการมาตามนัด แสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านดอกคำใต้ ตำบลแม่ตีบ อำเภองาว จังหวัดลำปาง มีพฤติกรรมในการดูแลตนเองได้ดี ในส่วนการเปรียบเทียบผลของโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพต่อพฤติกรรมการดูแลตนเอง 4 ด้าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมในการดูแลตนเอง ประกอบด้วย พฤติกรรมด้านอาหาร พฤติกรรมด้านการออกกำลังกาย และพฤติกรรมด้านอารมณ์ เพิ่มสูงขึ้นจาก 2.49 คะแนน เป็น 3.06 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value<0.001) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พิไลวรรณ ยอดประสิทธิ์ (2542) ที่ศึกษาโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินกลุ่มประชากรที่มาตรวจรักษา ณ โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ที่พบว่าความแตกต่างของคะแนนพฤติกรรมการดูแลตนเองในแต่ละด้าน พบว่าคะแนนพฤติกรรมการดูแลตนเองหลังการทดลองดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ในด้านการรับประทานอาหารและเครื่องดื่ม ด้านการออกกำลังกาย และการรับประทานยา การมาตรวจตามนัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดการเสริมพลังอำนาจ (Empowerment) กระบวนการกลุ่ม การกำกับตนเอง

และการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นแนวคิดที่มีกระบวนการที่เสริมสร้างให้ผู้ป่วยเบาหวาน มีพลังอำนาจในการควบคุมชีวิตของตนเอง แก้ปัญหาของตนเอง และใช้ทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อให้เกิดความรู้สึกสามารถควบคุมชีวิตของตนเองได้ โดยกิจกรรมครั้งที่ 1 จะเป็นการส่งเสริม ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเบาหวาน วิธีการดูแลตนเอง เพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวาน เกิดความรู้สึกมีพลังอำนาจในเชิงผลลัพธ์ ที่แสดงถึงประสิทธิภาพ ความสามารถ ความแกร่งในการดำรงชีวิต หรือในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมครั้งที่ 2 เป็นการระบุประสบการณ์ ที่ให้ผู้ป่วยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การฝึกปฏิบัติในการดูแลตนเอง เช่น การเลือกรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย พฤติกรรมด้านอารมณ์ การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา เป็นต้น กิจกรรมครั้งที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ วางแผน ที่สร้างความตระหนักให้ผู้ป่วยเบาหวานเห็นความสำคัญ ในการดูแลตนเอง และประโยชน์ในการดูแลตนเองที่เหมาะสม กิจกรรมครั้งที่ 4 เป็นการปฏิบัติที่ให้ผู้ป่วยเบาหวานทบทวนแนวทางการดูแลตนเอง เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ตลอดระยะเวลาในการเข้าโปรแกรม ดังนั้นสรุปได้ว่า โปรแกรมส่งเสริมสุขภาพนี้ ส่งผลให้พฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ทำให้พฤติกรรมการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพแตกต่างจากก่อนดำเนินโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของ วีนา เที่ยงธรรม และคณะ (2551) [10] ศึกษาโปรแกรมการสร้างเสริมสุขภาพสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อศึกษาโปรแกรมการสร้างเสริมสุขภาพสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองและระยะติดตามผล กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เรื่องโรคเบาหวาน การรับรู้ความรุนแรง การรับรู้โอกาสเสี่ยง การรับรู้ความสามารถตนเอง การรับรู้ผลลัพธ์ และพฤติกรรมสร้างเสริมสุขภาพสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.016) และในส่วนของคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่และดื่มสุราก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (P-value = 0.354) ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีการปฏิบัติตัวด้านการสูบบุหรี่ การดื่มสุราเหมาะสมและดีอยู่แล้ว จึงทำให้ก่อนและหลังดำเนินโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพมีความไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา ควรนำโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพนี้ ประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานในชุมชนให้ครอบคลุม ทั่วถึง โดยมีการปรับปรุงเนื้อหาและช่องทางที่ทำให้เกิดพฤติกรรมในการดูแลตนเอง อันจะส่งผลการมีพฤติกรรมที่ดี และเหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีทำวิจัยติดตามผลอย่างต่อเนื่องและควรมีการศึกษาในลักษณะการเปรียบเทียบความแตกต่างของ 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง เพื่อสามารถเป็นตัวแทนที่น่าเชื่อถือในการศึกษาวิจัยให้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์โดยได้รับความอนุเคราะห์จากดร.ทวีวรรณ ชาลีเครือ อาจารย์ที่ปรึกษา และคณาจารย์ในคณะแพทยศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยพร้อมทั้ง ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการศึกษาวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ กลุ่มตัวอย่างทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและความอนุเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญและจำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวข้าพเจ้าที่คอยให้กำลังใจเสมอมา และทุกท่านที่มิได้เอ่ยนามในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คุณค่าและ

ประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ ผู้วิจัยจึงขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของครู อาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนผู้เขียนวิชาการทุกท่านที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำมาอ้างอิง ขอขอบคุณผู้สนับสนุนการศึกษาวิจัย และเป็นกำลังใจตลอดจนมอบความปรารถนาดีต่อผู้วิจัยตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

1. สุวรรณชัย วัฒนายิ่งเจริญชัย.หมออนามัยกับการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน. หมออนามัย 2543;ปีที่ 9 (ฉบับที่ 4): หน้า 17 -32.
2. สถาบันและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทวงสาธารณสุข. (2556). เอกสารข้อมูล: สถานการณ์โรคเบาหวาน/ความดันโลหิตสูงและภาวะแทรกซ้อนในประเทศไทย พ.ศ. 2556. หน้า 1.
3. WDD 2013-DIABETES : PROTECT OUR FUTER.[online].[Cited 2013 Sep 23] ; Available from : URL: http://www.idf.org/wolddiabetesday/2013.
4. สำนักโรคไม่ติดต่อ ข้อมูลโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.thaincd.com/information-statistic/non-communicable-disease-data.php. วันที่ค้นข้อมูล 1 พฤษภาคม 2557.
5. คณะทำงานแผนงาน. (2554-2556). สรุปผลการดำเนินงานสาธารณสุข ปีงบประมาณ 2554–2556. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง.หน้า 45-51.
6. องอาจ นัยพัฒน์. วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา;2548. หน้า 131-139.
7. พิไลวรรณ ยอดประสิทธิ์. โปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเพื่อการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวานไม่พึ่งอินซูลิน อายุ 40 ปีขึ้นไป. คลินิกโรคเบาหวาน โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย: 2542.
8. ทิพย์ศุภางค์ สุวรรณศร. ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนเองต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้ที่เป็นเบาหวาน. โรงพยาบาลห้างฉัตร จังหวัดลำปาง: 2550.
9. กาญจนา เกษกาญน์. พฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุโรคเบาหวาน. โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาลศิริราช โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช: 2535.
10. วีนา เที่ยงธรรม และคณะ. โปรแกรมการสร้างเสริมสุขภาพสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด. โรงพยาบาลเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา: 2551.

การศึกษาเชิงเปรียบเทียบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

The Comparative Study of Occupational Health and Safety Laws between Thailand and Malaysia

มงคล รัชชะ[1*] พัชร์สิริ ศรีเวียง[1] อนุ สุราช[1]และจีรชาญ อนันต์ณัฐศิริ[2]

Mongkol Ratcha[1*],Patsiri Srivieng[1],Anu Surach[1] and Gelairchan Anannatsiri[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความใกล้เคียงและความแตกต่างระหว่างกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศมาเลเซียและประเทศไทย รวมทั้งวิเคราะห์บทบัญญัติในหมวดที่แตกต่างของกฎหมายทั้งสองและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกฎหมายในอนาคต

ผลการศึกษาพบว่าประเทศไทยและประเทศมาเลเซียมีบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติที่ใกล้เคียงกันคือ การกำหนดความหมายของลูกจ้างเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน การรายงานอุบัติเหตุ อำนาจของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตามกฎหมาย เป็นต้น ในด้านความแตกต่างกันของบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติในประเทศไทย คือ การยกเว้นการบังคับใช้กฎหมายสำหรับส่วนราชการ การกำหนดความหมายของผู้บริหารและหัวหน้างาน เป็นต้น ส่วนในประเทศมาเลเซียคือ การกำหนดเรื่องการอนุมัติแนวปฏิบัติ ในโรงงานอุตสาหกรรม คณะกรรมการอุทธรณ์ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยควรนำจุดเด่นของประเทศมาเลเซียมาใช้ เพื่อพัฒนากฎหมายและองค์กรด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศ เช่น การกำหนดให้ความหมายของนายจ้างให้ครอบคลุมถึงส่วนราชการ การดำเนินการออกกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและการยกระดับสำนักความปลอดภัยแรงงานขึ้นเป็นกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คำสำคัญ: กฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย

[1]สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สุโขทัย 64210

[2]ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ 10400

[1]Occupational Health and Safety Program, Faculty of Public Health, Ramkhamhaeng University Sukhothai, 64210.

[2]Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Mahidol University Bangkok, 10400.

[*]Corresponding author: mongkol_ratcha@hotmail.com

Abstract

The purpose of this research were to comparative study in similarity and difference of occupational safety and health Laws between Thailand and Malaysia. After that, the different provisions of the law were analyzed in order to be a suggestion for Thai Laws in the future.

The result showed that there are many similarities between Thai and Malaysian Laws; the definition of employee and safety officer, the report of accident, and the role of the authority under the law, etc. On the other hand, the different of both laws are as follows; Thai laws, the exception of enforcement to the government sector, and also, the definition of executives and supervisors, etc. For Malaysian laws, the definition of the approval in industrial guideline, and the appeal committees, etc. It is obviously suggested that, Thailand should consider the advantage point of Malaysia in order to improve about laws and occupational health and safety organization by determination definition of an employer in government sectors, implantation of ministerial regulations in term of a safety officer, and enhancement of the Occupational Safety and Health Bureau to be the Department of Occupational Safety and Health.

Keywords: Occupational Safety and Health Laws, Thailand, Malaysia

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยจะเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยประชาคมอาเซียน คือ การรวมตัวกันของกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน (ที่อยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้) ทั้งในด้านการเมืองและความมั่นคง เศรษฐกิจ รวมทั้งสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งประเทศไทย รัฐบาลต้องพัฒนาศักยภาพของประเทศในทุกด้านเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ดังนั้นการบังคับใช้พระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ.2554 จึงเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในอนาคต

ประเทศมาเลเซียเป็นประเทศเพื่อนบ้านของประเทศไทยมีพรมแดนติดต่อกับภาคใต้ของประเทศไทยและอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มาเลเซีย[1] มีพื้นที่329,847 ตารางกิโลเมตรมีประชากร26,920,000 คน มาเลเซียเป็นประเทศที่มีความการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูงประเทศหนึ่งมีการสนับสนุนการลงทุนในด้านอุตสาหกรรม และการก่อสร้างเป็นจำนวนมากในส่วนของด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในยุคแรก งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจะถูกกำหนดโดยพระราชบัญญัติเครื่องจักรและโรงงาน ค.ศ. 1967ซึ่งมีรายละเอียดและข้อมูลทางเทคนิคเป็นจำนวนมาก ทำให้การปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปเป็นเรื่องยาก ทำให้ในปี ค.ศ. 1994 หรือ พ.ศ. 2537 สภานิติบัญญัติแห่งประเทศมาเลเซียได้ออกกฎหมาย คือ พระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ค.ศ. 1994 เพื่อคุ้มครองแรงงานในประเทศมาเลเซีย โดยมีความยืดหยุ่นเนื่องจากสามารถออกกฎกระทรวงได้ และมีการกำหนดอำนาจของเจ้าพนักงานที่ชัดเจนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบัง คับใช้

สำหรับประเทศไทยในช่วงก่อน พ.ศ. 2554 กฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศไทยอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายคุ้มครองลูกจ้างและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนายจ้างและลูกจ้าง ทำให้ขาดความคุ้มครองกลุ่มบุคคลบางกลุ่ม เช่นแรงงานนอกระบบบุคคลอื่นที่อยู่ภายในสถานประกอบการและทำประโยชน์ต่อสถานประกอบการเป็นต้น นอกจากนี้พนักงานตรวจแรงงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541ไม่ได้มีความรู้ในด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่เพียงพอ และมีภาระงานที่มากเนื่องจากต้องดูแลเรื่องการคุ้มครองแรงงาน ซึ่งปัญหาดังกล่าว ทำให้การบังคับใช้กฎหมายไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ก่อให้เกิดความสูญเสียและกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศไทยได้ นำมาสู่การออกกฎหมาย คือพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ. 2554 ซึ่งได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 17 มกราคม 2554 และมีผลบังคับใช้

16 กรกฎาคม 2554 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับการบังคับใช้กฎหมายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมีการปรับปรุงในหลายๆ ด้านเช่น การกำหนดอำนาจของพนักงานตรวจความปลอดภัยไว้อย่างชัดเจน และกำหนดนิยามของลูกจ้างให้ครอบคลุมถึงกลุ่มบุคคลอื่นที่อยู่ภายในสถานประกอบการและทำประโยชน์ต่อสถานประกอบการ

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่า ควรทำการศึกษากฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศมาเลเซียและประเทศไทยเพื่อทำการศึกษาเชิงเปรียบเทียบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของทั้ง2 ประเทศ ในประเด็นว่ามีจุดที่ใกล้เคียงกันหรือความแตกต่างกันอย่างไรและสามารถนำข้อดีของกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศมาเลเซียมาใช้พัฒนาพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศไทยที่อยู่ในระยะเริ่มต้น นอกจากนี้ สามารถนำผลการวิจัยฉบับนี้ไปใช้ในการให้ความรู้แก่แรงงานไทยในประเทศมาเลเซีย ให้รู้ถึงสิทธิและหน้าที่ของแรงงานในด้านที่เกี่ยวข้องกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัยโดยเปรียบเทียบจากบริบทของกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศไทย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบวิจัยเอกสาร (Document study research) เพื่อเปรียบเทียบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของมาเลเซียและไทย ในจุดที่เหมือนหรือแตกต่างกันและช่องว่างทางกฎหมาย โดยอ้างอิงจากกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศไทยเป็นเกณฑ์กำหนดหัวข้อและใช้กฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของมาเลเซียเป็นกฎหมายเปรียบเทียบ

เมื่อดำเนินการเปรียบเทียบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศไทยและมาเลเซียเสร็จผู้วิจัยนำจุดที่น่าสนใจและมีประโยชน์ มาวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงกฎหมายได้

ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบกฎหมายโดยการอ้างอิงจากกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของประเทศไทยเป็นเกณฑ์กำหนดหัวข้อและใช้กฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของมาเลเซียเป็นกฎหมายเปรียบเทียบ และทำการเพิ่มเติมในส่วนของการเปรียบเทียบหน่วยงานผู้มีอำนาจบังคับใช้กฎหมาย โดยสรุป ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อตามวัตถุประสงค์ออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความใกล้เคียงกันและความแตกต่างกันระหว่างพระราชบัญญัติความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานพ.ศ. 2554 (ประเทศไทย) กับพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 หรือ พ.ศ. 2537(ประเทศมาเลเซีย)

1.1 พระราชบัญญัติที่มีความใกล้เคียงกันระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

จากการเปรียบเทียบพบว่าประเทศไทยและประเทศมาเลเซียมีบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติที่ใกล้เคียงกันจำนวน 9 ข้อ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1.1การกำหนดความหมายของลูกจ้างและนายจ้าง เจ้าหน้าที่ตามกฎหมาย

1.1.2การกำหนดหน้าที่ให้นายจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับความปลอดภัยและไม่เรียกรับจากลูกจ้าง

1.1.3เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

1.1.4หน้าที่ของลูกจ้าง

1.1.5คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานแห่งชาติ

1.1.6หน้าที่ของนายจ้าง

1.1.7 การรายงานอุบัติเหตุ

1.1.8อำนาจของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจตามกฎหมาย

1.1.9การอุทธรณ์การออกคำสั่ง

1.2 พระราชบัญญัติที่มีความแตกต่างกันระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

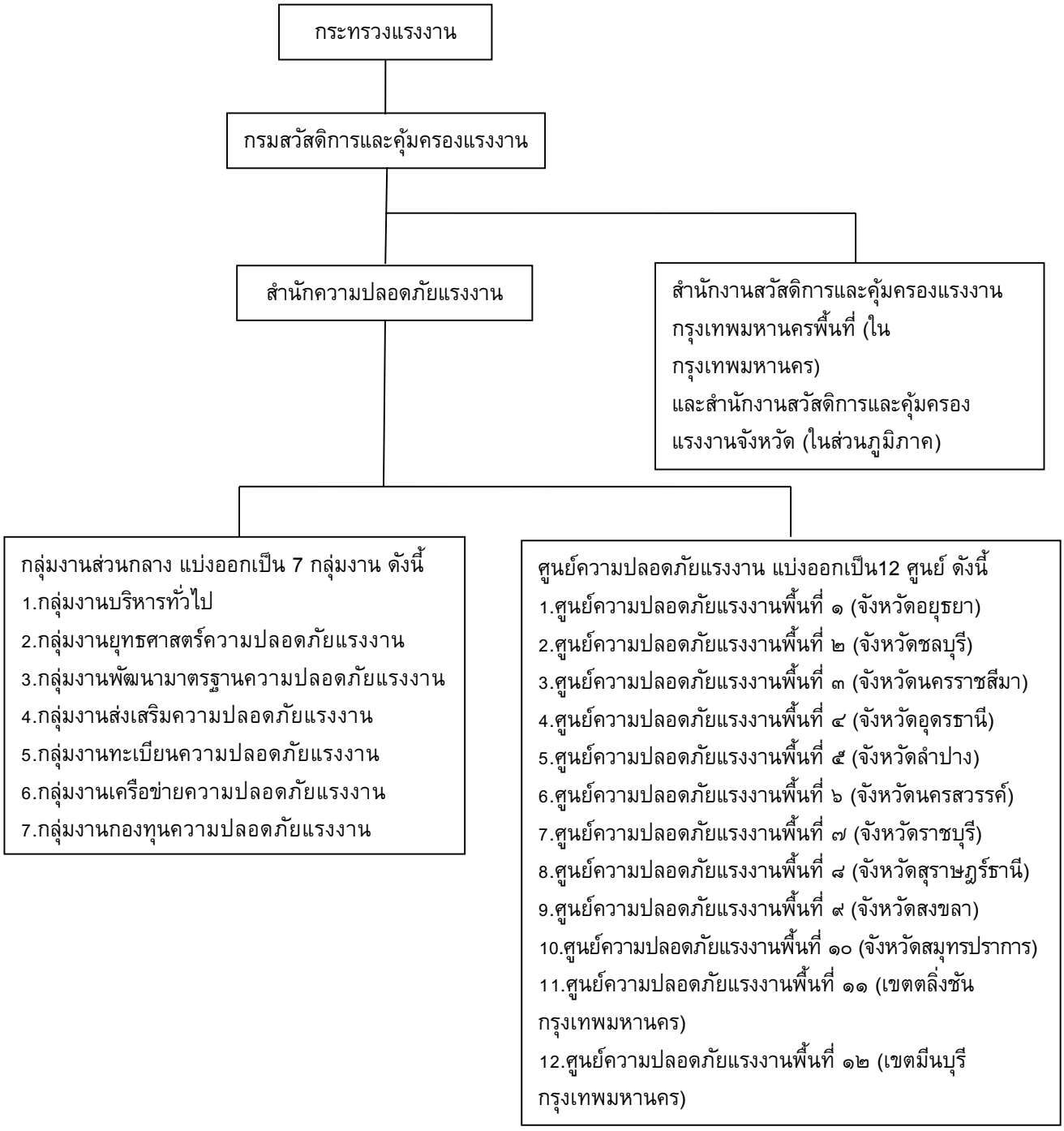
จากการเปรียบเทียบพบว่าประเทศไทยและประเทศมาเลเซียมีความแตกต่างกันของบทบัญญัติตามพระราชบัญญัติในประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย โดยที่ประเทศไทย มี 4 ข้อ และ ประเทศมาเลเซียมี 6 ข้อ รายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 พระราชบัญญัติที่มีความแตกต่างกันระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

ประเทศไทย [2]	ประเทศมาเลเซีย [3]
1. การยกเว้นการบังคับใช้กฎหมายสำหรับส่วนราชการใน ประเทศไทย 2. การกำหนดความหมายของผู้บริหารและหัวหน้างาน 3. การจ่ายค่าจ้างหรือสิทธิประโยชน์อื่นใดในระหว่างหยุด การทำงานหรือหยุดกระบวนการผลิต 4. การห้ามนายจ้างเลิกจ้างลูกจ้าง หรือโยกย้ายหน้าที่การ งานของลูกจ้างเพราะเหตุที่ลูกจ้างดำเนินการฟ้องร้องหรือเป็นพยานหรือให้หลักฐานหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับความ ปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานต่อพนักงานตรวจความปลอดภัยหรือคณะกรรมการตามพระราชบัญญัตินี้ หรือต่อศาล	1. การกำหนดความหมายของสหภาพแรงงาน ผู้ประกอบอาชีพอิสระ เจ้าของสถานที่ทำงานและสถานที่ทำงาน 2.การกำหนดหน้าที่โดยทั่วไปของนายจ้างและผู้ประกอบอาชีพอิสระต่อบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกจ้าง 3.การกำหนดหน้าที่โดยทั่วไปของหน่วยงานที่เป็นเจ้าของสถานที่ทำงานต่อบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกจ้าง 4. การกำหนดเรื่องการอนุมัติแนวปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรม 5. คณะกรรมการอุทธรณ์ 6. การออกกฎกระทรวง

2. การเปรียบเทียบระหว่างสำนักความปลอดภัยแรงงาน (ประเทศไทย) กับกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ประเทศมาเลเซีย)

2.1 ประเทศไทย มีองค์กรที่รับผิดชอบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศไทย คือ สำนักความปลอดภัยแรงงาน[4] เป็นหน่วยงานในระดับกอง ภายใต้การบังคับบัญชาของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน ประกอบด้วยหน่วยงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค มีลักษณะเป็นการวางแนวนโยบายและวิชาการด้านความปลอดภัยในการทำงานมากกว่าการบังคับใช้กฎหมายโดยตรง เนื่องจากมีสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกรุงเทพมหานครพื้นที่ ในกรุงเทพมหานคร และสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด ในส่วนภูมิภาค ที่สังกัดกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ทำหน้าที่บังคับใช้กฎหมาย ในส่วนของการบังคับใช้กฎหมาย พระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ. 2554ได้กำหนดให้พนักงานตรวจความปลอดภัยมีอำนาจตามกฎหมาย เช่น เข้าไปในสถานประกอบกิจการ การออกคำสั่งให้แก้ไข เป็นต้น และพนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถถูกตรวจสอบการใช้อำนาจตามกฎหมายโดยอธิบดีหรือ คณะกรรมการวินิจฉัยอุทธรณ์ขึ้นอยู่กับคำสั่งของพนักงานตรวจความปลอดภัยรายละเอียดดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างองค์กรของสำนักความปลอดภัยแรงงานในประเทศไทย

2.2 ประเทศมาเลเซีย มีองค์กรที่รับผิดชอบกฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศมาเลเซีย คือ กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย[5] เป็นหน่วยงานในระดับกรม ภายใต้การบังคับบัญชาของ

กระทรวงทรัพยากรมนุษย์ ประกอบด้วยหน่วยงานทั้งในส่วนกลางที่แบ่งหน้าที่ตามความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน และมีหน่วยงานส่วนภูมิภาคในแต่ละรัฐ ทำหน้าที่บังคับใช้กฎหมายโดยตรง ในส่วนของการบังคับใช้กฎหมาย พระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (พ.ศ. 2537) ได้กำหนดให้เจ้าหน้าที่อาชีวอนามัยและความปลอดภัย มีอำนาจตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่ออกตามพระราชบัญญัติ เช่น การเข้าไปในสถานที่ทำงานเพื่อทำการค้นหรือยึด การออกคำสั่งให้แก้ไข เป็นต้น และเจ้าหน้าที่อาชีวอนามัยและความปลอดภัยสามารถถูกตรวจสอบการใช้อำนาจตามกฎหมายโดยอธิบดีและคณะกรรมการวินิจฉัยอุทธรณ์รายละเอียดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างองค์กรของกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศมาเลเซีย

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการเปรียบเทียบผู้วิจัยได้นำประเด็นที่น่าสนใจและมีประโยชน์ มาวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงกฎหมายและการบริหารจัดการได้ ทั้งนี้ประกอบไปด้วย 3 หัวข้อ ดังนี้

1. อภิปรายจุดเด่นของพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 หรือ พ.ศ.2537 (ประเทศมาเลเซีย)ที่ควรนำมาปรับใช้ในพระราชบัญญัติความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานพ.ศ. 2554 (ประเทศไทย)

จากการเปรียบเทียบพระราชบัญญัติ ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่น่าสนใจและมีประโยชน์ของพระราชบัญญัติในประเทศมาเลเซีย มาวิเคราะห์และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงกฎหมายและการบริหารจัดการได้ ทั้งนี้ประกอบไปด้วย 7 หัวข้อ ดังนี้

1.1. มาตรา 3 ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย)ได้มีการกำหนดความหมายของสหภาพแรงงาน ผู้ประกอบอาชีพอิสระ เจ้าของสถานที่ทำงานและสถานที่ทำงาน ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรมีการกำหนดนิยามไว้ในกฎหมายไทย เนื่องจาก

1.1.1. ในบางสถานการณ์สหภาพแรงงานเป็นตัวแทนของลูกจ้างในการเจรจากับนายจ้างในเรื่องความปลอดภัยในสถานประกอบการ จึงควรกำหนดนิยาม สิทธิและหน้าที่ของสหภาพแรงงานไว้ด้วย เพื่อให้สหภาพแรงงานรู้ถึงขอบเขตที่ตนสามารถดำเนินการโดยไม่กระทำการละเมิดต่อนายจ้าง และนายจ้างรู้ถึงสิทธิหน้าที่ของสหภาพแรงงานในเรื่องความปลอดภัยในสถานประกอบการและดำเนินการแก้ไขสถานประกอบการให้มีความปลอดภัย

1.1.2. ในปัจจุบันผู้ประกอบอาชีพอิสระมีบทบาทในการทำงานมากขึ้นเนื่องจากสถานประกอบการหลายแห่งต้องการลดการจ้างแรงงานลง และเปลี่ยนมาเป็นการจ้างผู้ประกอบอาชีพอิสระเข้ามาดำเนินการมากขึ้น เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดูแลลูกจ้าง ดังนั้น ประเทศไทยควรมีการกำหนดเรื่อง ผู้ประกอบอาชีพอิสระเข้ามาในกฎหมายด้วย เพื่อให้กฎหมายมีความครอบคลุมการทำงานในทุกประเภท

1.1.3. ในบางสถานการณ์สถานที่ทำงานไม่ได้เป็นสถานที่ประจำ เช่น การทำการเกษตรตามฤดูการณ์ การจัดนิทรรศการในสถานที่สาธารณะเป็นต้น จึงควรมีการกำหนดนิยามคำว่าสถานที่ทำงานและเจ้าของสถานที่ทำงานเพื่อกำหนดให้เจ้าของพื้นที่มีบุคคลเข้าไปทำงานมีหน้าที่ต้องดูแลให้การทำงานเกิดความปลอดภัย แม้ว่าจะไม่ใช่นายจ้างก็ตาม

1.2. มาตรา 3 ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย)ได้มีการกำหนดฝ่ายบริหารในประเทศมาเลเซีย กรมที่อยู่ในฝ่ายบริหาร และรัฐบาลท้องถิ่นเป็นส่วนหนึ่งในนิยามของนายจ้างหลักที่มีหน้าที่ในการปฏิบัติตามตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย) ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าควรมีการกำหนดไว้ในกฎหมายไทยเพราะส่วนราชการมีหน้าที่ที่จะต้องทำตามกฎหมายการมีข้อยกเว้นต่อส่วนราชการจะส่งผลให้ส่วนราชการไม่ปฏิบัติตามหรือไม่ปฏิบัติตามให้ถูกต้องตามกฎหมายก่อให้เกิดอันตรายต่อบุคลากรและผู้เกี่ยวข้องที่ทำงานในส่วนราชการ

1.3. มาตรา 17 ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย) ได้มีการกำหนดหน้าที่โดยทั่วไปของนายจ้างและผู้ประกอบอาชีพอิสระต่อบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกจ้าง ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรมีการกำหนดไว้ในกฎหมายไทยเพราะประเทศไทยมีผู้ประกอบอาชีพอิสระที่ในบางกรณีมีการจ้างบุคคลเพื่อเข้ามาดำเนินการทำประโยชน์ให้แก่นายจ้าง ซึ่งในการจ้างงานบางครั้งมิได้มีการจ้างตามสัญญาจ้างแรงงานแต่เป็นการจ้างตามผลลัพธ์ของการทำงาน ดังนั้นการกำหนดหน้าที่โดยทั่วไปของผู้ประกอบอาชีพอิสระให้มีหน้าที่เทียบเท่ากับนายจ้าง จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสร้างความมั่นใจให้แก่บุคคลที่ทำงานให้แก่ผู้ประกอบอาชีพอิสระ ว่าจะต้องได้รับความปลอดภัยในการทำงานขั้นต่ำตามกฎหมายจากผู้ประกอบอาชีพอิสระ

1.4. มาตรา 18 ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย) ได้มีการกำหนดหน้าที่โดยทั่วไปของหน่วยงานที่เป็นเจ้าของสถานที่ทำงานต่อบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกจ้างซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรมีการกำหนดไว้ในกฎหมายไทย เนื่องจาก ในบางกรณี มีหน่วยงานไม่ใช่เจ้าของสถานที่ทำงาน ได้มีการใช้บริการจากบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกจ้างเช่น บริษัทลูกที่ตั้งอยู่ในอาคารของบริษัทแม่จัดจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกให้เข้ามาดำเนินการเดินระบบไฟฟ้า จึงควรมีการกำหนดให้หน่วยงานไม่ใช่เจ้าของสถานที่ทำงานมีมาตรการในการควบคุมการเข้าออกภายในหน่วยงาน และมีการทำงานที่ปลอดภัยต่อบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกจ้าง

1.5. มาตรา 37ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย) ได้มีการกำหนดเรื่องการอนุมัติแนวปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรมีการกำหนดไว้ในกฎหมายไทย เพราะจะเป็นแนวทางในการกำหนดการดำเนินการด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรมที่ชัดเจน ซึ่งควรประกอบไปด้วยหลักเกณฑ์ มาตรฐาน ข้อบังคับ รายละเอียด บทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และควรกำหนดแนวทางในการนำไปใช้ รวบรวมหรืออ้างถึงเอกสารที่บัญญัติหรือประกาศโดยองค์กรอื่นซึ่งสามารถใช้เป็นมาตรฐานได้

1.6.มาตรา 63 – 65 ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย)ได้มีการกำหนดเรื่องคณะกรรมการอุทธรณ์ซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรมีการกำหนดไว้ในกฎหมายไทย เพราะคณะกรรมการในการพิจารณาเรื่องอุทธรณ์ควรมีความเป็นอิสระจากอำนาจในการบริหารงานภาครัฐ เพื่อให้การทำงานเป็นอิสระและโปร่งใส ปราศจากการแทรกแซงทั้งจากภายในองค์กรและจากฝ่ายการเมืองไม่ควรที่จะให้คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นผู้พิจารณาอุทธรณ์เนื่องจากกรรมการส่วนหนึ่งมาจากฝ่ายข้าราชการประจำ และบุคลากรจากฝ่ายการเมือง

1.7. มาตรา 66 ตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัยค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย) ได้มีการกำหนดเรื่องการออกกฎกระทรวงซึ่งผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าควรมีการกำหนดนิยามไว้ในกฎหมายไทยแยกออกมาเป็นมาตราเฉพาะเพื่อให้มีความชัดเจนในการออกกฎกระทรวงเพื่อการบังคับใช้และเกิดความสะดวกในการค้นหาสำหรับประชาชนทั่วไป

2.อภิปรายเรื่องเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระหว่างประเทศไทยและประเทศมาเลเซีย

2.1 ประเทศมาเลเซีย

ในประเทศมาเลเซีย[6] เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานนั้นจะต้องมีคุณสมบัติที่ครบถ้วน เช่น ผ่านการอบรมประกาศนียบัตร หรือมีประสบการณ์ทำงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และไม่เป็นบุคคลต้องห้ามตามกฎหมาย จึงจะสามารถขึ้นทะเบียนต่ออธิบดีและได้รับการอนุมัติใบอนุญาตให้เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานได้ ทั้งนี้ใบอนุญาตในการทำงานมีอายุ 3 ปี และจะต้องเข้ารับการอบรมอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้สามารถต่อใบอนุญาตให้เป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานได้ ในบางกรณีเจ้าหน้าที่รัฐมีอำนาจในการไม่ต่อใบอนุญาต เช่น การไม่ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย

2.1.1. หน้าที่ของนายจ้าง ได้แก่ มีหน้าที่ในการแจ้งแต่งตั้งหรือยกเลิกเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานภายใน 1 เดือน มีหน้าที่ในการอำนวยความสะดวก (ทั้งอุปกรณ์และข้อมูลที่จำเป็น) ในการทำงานให้แก่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน อนุญาตให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเข้ารับการอบรมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และร่วมทำการสอบสวนอุบัติเหตุ เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ เหตุการณ์อันตราย โรคและพิษจากการทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

2.1.2. หน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ได้แก่ หน้าที่ในการให้คำแนะนำนายจ้างในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน หน้าที่ในการตรวจตราด้านความปลอดภัย หน้าที่ในการสอบสวนอุบัติเหตุ เหตุการณ์เกือบเกิดอุบัติเหตุ เหตุการณ์อันตราย โรคและพิษจากการทำงาน หน้าที่ในการบริหารจัดการ

คณะกรรมการความปลอดภัยในสถานประกอบการ หน้าที่ในการเก็บรวบรวมสถิติการเกิดอุบัติเหตุ เหตุการณ์อันตราย โรคและพิษจากการทำงาน และหน้าที่อื่นๆ

นอกจากนี้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและนายจ้างมีหน้าที่ร่วมกัน คือ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมีหน้าที่ในการส่งรายงานการดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานให้แก่นายจ้างในทุกปี และนายจ้างจะต้องดำเนินการอภิปรายเรื่องรายงานการดำเนินการด้านความปลอดภัยกับเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและลงมือชื่อในรายงานการดำเนินการด้านความปลอดภัย ทั้งนี้ให้เก็บรายงานการดำเนินการด้านความปลอดภัยเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบได้

2.2 ประเทศไทย

ในส่วนของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานในประเทศไทย(7)ประกอบไปด้วยเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานหลายระดับ ประกอบไปด้วย เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับเทคนิค เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับเทคนิคขั้นสูงและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ซึ่งมีหน้าที่ขึ้นอยู่ประเภทของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเช่น หน้าที่วิเคราะห์งานเพื่อบ่งชี้อันตรายของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานทุกระดับ การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในการทำงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ เป็นต้น และไม่มีการกำหนดอายุของใบอนุญาตในการทำงาน ในส่วนของสถานประกอบการจะมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานประเภทต่างๆ จะขึ้นอยู่กับจำนวนคนงานและประเภทของสถานประกอบการ และนายจ้างมีหน้าที่ที่จะต้องขึ้นทะเบียนเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและจะต้องส่งรายงานผลการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับเทคนิคขั้นสูงและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพต่อหน่วยราชการผู้รับผิดชอบทุก 3 เดือนครั้งตามปีปฏิทิน

2.3 การเปรียบเทียบเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเปรียบเทียบเนื้อหาเรื่องเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระหว่างประเทศไทยและมาเลเซียพบว่ามีประเด็นที่ใกล้เคียงกันและแตกต่างกัน ดังนี้

2.3.1 ประเด็นที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ การมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานและการกำหนดหน้าที่ตามกฎหมายของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เป็นต้น

2.3.2 ประเด็นที่แตกต่างกัน ได้แก่

(1) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมีการแบ่งออกเป็นหลายระดับ เช่น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับเทคนิค เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับเทคนิคขั้นสูงและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพ ในขณะที่ประเทศมาเลเซียไม่ได้มีการแบ่งประเภทของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

(2) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานในประเทศไทยไม่ได้มีการกำหนดอายุของใบอนุญาต ในขณะที่ประเทศมาเลเซียมีการกำหนดใบอนุญาตในการทำงานให้มีอายุ 3 ปี และจะต้องเข้ารับการอบรมอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

(3) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานในประเทศไทยจะต้องนำส่งรายงานผลการดำเนินงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ ต่อหน่วยราชการผู้รับผิดชอบทุก 3 เดือนครั้งตามปีปฏิทิน ในขณะที่ประเทศมาเลเซียเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมีหน้าที่ในการส่งรายงานการดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานให้แก่นายจ้างในทุกปี และนายจ้างจะต้องเก็บรายงานการดำเนินการด้านความปลอดภัยเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบได้

2.4 ความคิดเห็นของผู้วิจัย

ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าควรนำบทบัญญัติดังกล่าวมาบังคับใช้ในกฎหมายไทยเพื่อให้บทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมีความชัดเจน และดำเนินการทำงานได้อย่างคล่องตัวภายใต้การช่วยเหลือ

ของนายจ้าง โดยเฉพาะควรมีการกำหนดให้ใบอนุญาตในการทำงานมีอายุ 3 ปี เพื่อให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานมีการปรับปรุงพัฒนาความรู้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ ซึ่งในประเทศมาเลเซียกำหนดให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานจะต้องเข้ารับการอบรมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยที่นายจ้างจะต้องให้การสนับสนุนในการเข้ารับการอบรมของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน และหากไม่เข้ารับการอบรมตามที่กำหนด เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานจะไม่ได้รับการต่อใบอนุญาตในการทำงานภายใต้การพิจารณาของเจ้าหน้าที่รัฐ

3.อภิปรายจุดเด่นของกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ของกระทรวงทรัพยากรมนุษย์ ประเทศมาเลเซีย ที่ควรนำมาปรับใช้ในประเทศไทย

3.1 ประเทศมาเลเซีย

กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เป็นหน่วยงานในระดับกรม ภายใต้การบังคับบัญชาของกระทรวงทรัพยากรมนุษย์ ประกอบด้วยหน่วยงานทั้งในส่วนกลางที่แบ่งหน้าที่ตามความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน และมีหน่วยงานส่วนภูมิภาคในแต่ละรัฐ ทำหน้าที่บังคับใช้กฎหมายโดยตรง

3.2 ประเทศไทย

ในส่วนของสำนักความปลอดภัยแรงงานเป็นหน่วยงานในระดับกอง ภายใต้การบังคับบัญชาของกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน ประกอบด้วยหน่วยงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค มีลักษณะเป็นการวางแนวนโยบายและวิชาการด้านความปลอดภัยในการทำงานมากกว่าการบังคับใช้กฎหมายโดยตรง เนื่องจากมีสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกรุงเทพมหานครพื้นที่ ในกรุงเทพมหานคร และสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัด ในส่วนภูมิภาค ที่สังกัดกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ทำหน้าที่บังคับใช้กฎหมาย

3.3 ข้อดีของกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยที่ประเทศไทยควรนำมาปรับใช้

ประเทศไทยควรยกระดับสำนักความปลอดภัยแรงงานเป็นกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เนื่องจากข้อดี ดังนี้

3.3.1.สถิติการบาดเจ็บเนื่องมาจากการทำงานในประเทศมาเลเซีย ปี 2555 มีจำนวนผู้บาดเจ็บเนื่องมาจากการทำงาน จำนวน 2,391 คน หรือ 0.19 ต่อประชากร 1,000 คน ต่ำกว่าประเทศไทยที่มีสถิติการบาดเจ็บเนื่องมาจากการทำงานในประเทศไทย ปี 2555 ซึ่งมีจำนวนผู้บาดเจ็บเนื่องมาจากการทำงาน จำนวน 129,272 คน หรือ 3.32 ต่อประชากร 1,000 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก แต่ทั้งนี้ ระบบในการเก็บข้อมูลด้านสถิติการบาดเจ็บเนื่องมาจากการทำงานในประเทศไทยแตกต่างจากในประเทศมาเลเซีย เพราะในประเทศไทยหน่วยงานที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล คือ กองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม ทำให้มีการรายงานเป็นจำนวนมาก เนื่องจากนายจ้างต้องดำเนินการเบิกประโยชน์ทดแทนให้แก่ลูกจ้าง ในส่วนของประเทศมาเลเซีย หน่วยงานที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล คือ กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย กระทรวงทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งนายจ้างมีหน้าที่ตามกฎหมายในการรายงานข้อมูลตามความเป็นจริงต่อกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

3.3.2. กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเป็นหน่วยงานในระดับกรมมีอำนาจในการบริหารงานที่มีประสิทธิภาพมากกว่า เนื่องจากอธิบดีกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมีอำนาจในการดำเนินการตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ค.ศ.1994 (ประเทศมาเลเซีย)โดยตรงแตกต่างจากสำนักความปลอดภัยแรงงาน ซึ่งอธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเป็นผู้มีอำนาจตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ. 2554(ประเทศไทย)ผู้อำนวยการสำนักความปลอดภัยแรงงานไม่ได้มีอำนาจตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ. 2554(ประเทศไทย)ทำให้ขาดความคล่องตัวในการดำเนินการตามกฎหมาย

3.3.3.กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมีการบังคับใช้กฎหมายโดยเจ้าหน้าที่อาชีวอนามัยและความปลอดภัยซึ่งมีหน้าที่เฉพาะในการดูแลงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย แตกต่างจากสำนักความปลอดภัยแรงงานที่ไม่ได้มีเจ้าหน้าที่โดยตรงที่ดูแลงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย แต่สำนักความปลอดภัยแรงงานได้มอบหมายให้พนักงานตรวจแรงงานเป็นพนักงานตรวจความปลอดภัยตามพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและ

ความปลอดภัย พ.ศ. 2554 (ประเทศไทย) ทำให้เกิดปัญหาในการบังคับใช้กฎหมาย เนื่องจากพนักงานตรวจแรงงานมิได้มีความเข้าใจในงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ทำให้ในการตรวจสอบสถานประกอบการพนักงานตรวจแรงงานมุ่งเน้นที่จะบังคับใช้กฎหมายต่อสถานประกอบการมากกว่าการส่งเสริมสถานประกอบการให้ปฏิบัติตามกฎหมาย เกิดผลกระทบทำให้พนักงานตรวจแรงงานไม่สามารถทำงานทั้งในด้านการตรวจแรงงานและการตรวจความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้การแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยในการทำงานในสถานประกอบการเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ เช่น การกำหนดโทษปรับสถานประกอบการ การเข้าไปตรวจสถานประกอบการหลังเกิดอุบัติเหตุแล้ว เป็นต้น

3.3.4. กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมีการจัดการหน่วยงานที่เหมาะสม โดยหน่วยงานในส่วนกลางทำหน้าที่ตามความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน เช่น Industrial Safety Division(สำนักความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม) Occupational Health Division(สำนักอาชีวอนามัย) เป็นต้น และหน่วยงานส่วนภูมิภาคในแต่ละรัฐ ทำหน้าที่บังคับใช้กฎหมายโดยตรง เช่น Selangor States Division, Pulau Pinang States Division เป็นต้น ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพครอบคลุมทุกพื้นที่มากกว่าสำนักความปลอดภัยแรงงานที่ประกอบด้วยหน่วยงานทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งมีลักษณะเป็นการวางแนวนโยบายและวิชาการด้านความปลอดภัยในการทำงาน และในส่วนการบังคับใช้กฎหมายได้มอบอำนาจให้สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานกรุงเทพมหานครพื้นที่ ในกรุงเทพมหานคร และสำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจังหวัดในส่วนภูมิภาค เป็นผู้บังคับใช้กฎหมายต่อสถานประกอบการ

3.3.5 เนื่องจากพระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ค.ศ. 1994 (ประเทศมาเลเซีย) มาตรา 3 ได้กำหนดให้หน่วยงานภาครัฐเป็นนายจ้างตามกฎหมาย ในขณะที่พระราชบัญญัติอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พ.ศ. 2554 (ประเทศไทย) มาตรา 3 ได้ยกเว้นการบังคับใช้กฎหมายต่อหน่วยงานภาครัฐ ทำให้ในการบันทึกสถิติการประสบอันตรายจากการทำงาน ของกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม ไม่ได้มีการบันทึกการประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานของหน่วยงานภาครัฐ ทำให้ไม่สะท้อนผลที่เกิดขึ้นจริงของการประสบอันตรายในหน่วยงานภาครัฐ ในขณะที่ประเทศมาเลเซีย มีการบันทึกการประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานของหน่วยงานภาครัฐ ทำให้ข้อมูลของประเทศมาเลเซียมีความครบถ้วนและถูกต้องตามความเป็นจริง ทั้งนี้ในปี 2555 ประเทศมาเลเซียมีผู้ประสบอันตรายจากการทำงานในหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 49 คน

3.4 ความคิดเห็นของผู้วิจัย

ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าควรยกระดับสำนักความปลอดภัยแรงงานขึ้นเป็นกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่อให้การบังคับใช้กฎหมายมีประสิทธิภาพ มีการจัดสรรบุคลากร งบประมาณสำหรับงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยเป็นการเฉพาะ ทั้งนี้ควรนำโครงสร้างการจัดการองค์กรของประเทศมาเลเซียมาปรับใช้ให้เหมาะสม โดยกำหนดให้หน่วยงานในส่วนกลางของกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในประเทศไทยเป็นหน่วยงานวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะในแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงาน และในส่วนของการบังคับใช้กฎหมาย ควรมีการจัดตั้งกลุ่มงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในพื้นที่กรุงเทพมหานครและสำนักงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยจังหวัดเพื่อให้การบังคับใช้กฎหมายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมีประสิทธิภาพและครอบคลุมทุกพื้นที่ ในส่วนของพื้นที่อยู่ในเขตอุตสาหกรรม ควรมีการจัดตั้งสำนักงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสาขา เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพและคล่องตัวเนื่องจากอยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรม เช่น เขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เป็นต้น

ทั้งนี้ ประเทศไทยควรดำเนินการโอนงานในส่วนของกองทุนเงินทดแทน ที่อยู่ในการดูแลของสำนักงานประกันสังคมไปยังกรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เนื่องจากเป็นงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกับงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และการที่กรมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยดำเนินการจ่ายค่าทดแทนให้แก่ลูกจ้างเอง จะทำ

ให้การทำงานมีความคล่องตัวเนื่องจากอยู่ภายในหน่วยงานเดียวกันและมีการใช้ทรัพยากรทั้งในด้านบุคลากรและเครื่องมืออย่างคุ้มค่า

เอกสารอ้างอิง

1. กรมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์. คู่มือการค้าและการลงทุนสหพันธรัฐมาเลเซีย. กรุงเทพ: สำนักข่าวพาณิชย์ กรมการส่งออก: 2555 หน้า 1-128.
2. Laws of Thai. Occupational Safety, Health and Environment ACT B.E. 2554 (A.D. 2011). Thailand: 2011.Availablefrom:URLhttp://www.shawpat.or.th/index.php?option=com_phocadownload&view=category &id=11%3Aosh-act-2011&Itemid=157&lang=en. Accessed August20, 2013.
3. Laws of Malaysia. Occupational Safety and Health Act 1994. Malaysia: 1994. Available from : URL :
4. http://www.dosh.gov.my/index.php?option=com_docman&view=docman&Itemid=180&lang=en. Accessed
5. December 25, 2013.
6. Department of labour protection and Welfare (Thailand).General information of Occupational Safety and Health Bureau, 2013. Available from : URL : http://www.oshthai.org. Accessed December 25, 2013.
7. Department of Occupational Safety and Health (Malaysia).General information of Department of Occupational Safety and Health, 2013. Available from : URL : http://www.dosh.gov.my/. Accessed October13, 2013.
8. Laws of Malaysia. Occupational Safety and Health(Safety and Health officer Regulations1997. Malaysia:1997.Availablefrom:URL: http://www.dosh.gov.my/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=169&Itemid=181&lang=en. Accessed December 25, 2013.
9. Ministerial regulations on the prescribing of standard for administrative and management of occupational safety. Health and Environment 2006 (Thailand) ,Pub L. Thai:2006. Available from : URL: http://www.oshthai.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=34%3A%E0%B9%92%E0%B9%95%E0%B9%95%E0%B9%97-%25m-%E0%B9%92%E0%B9_-%E0%B9_%E0%B9%92-%25M-%25S&Itemid=186&lang=en. Accessed November12, 2013.

ภาวะซึมเศร้าและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้าของประชาชน ในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย

Depression and Factors Related to Depression Among People in Phayamengrai Municipality, Phayamengrai District, Chiang Rai Province

พัชรินทร์ วินยางค์กูล[1*] วัชรพงษ์ เรือนคำ[1] และพัชรา ก้อยชูสกุล[1]

Phatcharin Winyangkul[1*], Watcharapong Ruankhum[1] and Patchara Koychusakun[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ Survey Research เพื่อศึกษาภาวะซึมเศร้าของประชาชนและปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย ทั้ง 6 ชุมชน สุ่มกลุ่มตัวอย่างได้จำนวน 370ราย ใช้แบบสอบถาม ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล, แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ปี 2547, สาเหตุของภาวะซึมเศร้าและแนวทางการแก้ปัญหาเมื่อเกิดภาวะซึมเศร้า โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติ Chi square วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและภาวะซึมเศร้า

พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีภาวะซึมเศร้าจำนวน 43 คน (คิดเป็นร้อยละ 11.6) เพศหญิงมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าเพศชาย ช่วงอายุ 50-59 ปี มีภาวะซึมเศร้ามากที่สุด ร้อยละ 16.9 สถานภาพ แยกกันอยู่ มีภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 33.3 คนที่ไม่ได้รับการศึกษามีภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 18.8 คนที่ว่างงานมีภาวะซึมเศร้าสูงที่สุด ร้อยละ 16.0 ผู้มีรายได้ 2001-3000 บาทต่อเดือนมีภาวะซึมเศร้าร้อยละ 20.8 คน ผู้มีรายได้ไม่เพียงพอในแต่ละเดือนมีความภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 25.0คน ผู้มีโรคประจำตัวมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าคนที่ไม่มีโรคประจำตัว โดยพบว่า ภาวะซึมเศร้าและปัจจัยส่วนบุคคล ในประเด็น เพศ ช่วงอายุ และรายได้ต่อเดือน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: ภาวะซึมเศร้า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้า เขตเทศบาล

Abstract

This study Survey Research to study the depression of public and personal factors that were associated with depression among people in municipalities in 6 communities 370 cases random sample. Questionnaires include personal information, screening for depression (Department of Mental Health in 2004), cause of depression and problem solving on depression. Using descriptive statistics, frequency, percentage and standard deviation statistics Chi - square analysis associated between factors and depression.

Found that people with depression 43 (11.6 percent) women with depression more than men, aged between 50-59 years had the highest depression status (16.9 percent) Separated live had high depression up to 33.3 percent, people who had uneducated (18.8 percent) unemployment (16.0 percent) Low income 2001 - 3000 baht per month (20.8 percent) people who have insufficient income (25.0 percent) people who have

[1]สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เชียงราย 57000

[1] Public Health Science, School of Public health, Chiang Rai Rajabhat University Chiang Rai 57000.

* Corresponding author: phat_dau@hotmail.com

disease found depression more than people without disease and personal factors in the gender, age and income were associated statistically significant at the 0.05 level.

Keywords: Depression, Factors Related to Depression, Municipality

บทนำ

ภาวะซึมเศร้าเป็นปัญหาทางสุขภาพจิตและจิตเวชที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาร่วมกันระหว่างองค์การอนามัยโลก ธนาคารโลกร่วมและ Harvard School of Public Health ในการคาดการณ์ภาระโรคที่มีต่อประชากรทุกภูมิภาคของโลก โดยวัดความสูญเสียเป็นจำนวนปี ที่ดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาพดี คาดว่าโรคซึมเศร้าจะอยู่ในอันดับ 2 ในปี ค.ศ.2020 ซึ่งหมายถึงโรคซึมเศร้าจะก่อให้เกิดความสูญเสียด้านสุขภาพของประชากรโลกที่รุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ[1] สำหรับประเทศไทย โรคซึมเศร้าก็เป็นสำเหตุสำคัญของการสูญเสียปีสุขภาวะ (Disability adjusted lift years: DALYs) โดยเมื่อวัดจากจำนวนปีที่สูญเสียไปเนื่องจากความพิการและการเจ็บป่วย (Year Live with Disability: YLD) ข้อมูลปี 2547 พบว่า โรคซึมเศร้าก่อความสูญเสียเป็นอันดับที่ 4 ในผู้หญิงและเป็นอันดับ 9 ในผู้ชาย เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มโรคทางสุขภาพจิตและจิตเวช พบว่าโรคซึมเศร้าเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียปี สุขภาวะ (DALYs) สูงที่สุด[2] แสดงให้เห็นว่าโรคซึมเศร้าถึงแม้ว่าจะไม่มีการสูญเสียชีวิตก่อนวัยอันควรแต่ผู้ป่วยก็ต้องทนอยู่กับอาการเจ็บป่วยนี้เป็นเวลานานกว่าโรคอื่นๆ และจากรายงานข้อมูลการรักษาโรคซึมเศร้าของโรงพยาบาลจิตเวชทั่วประเทศ พบจำนวนผู้ป่วยต่อประชากรหนึ่งแสนคนเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก จากจำนวนผู้ป่วย 99.5 รายต่อแสนประชากรในปี 2542 เป็น 260.8 รายต่อแสนประชากรในปี 2552[3] ในประเทศไทยพบว่าผู้ป่วยโรคซึมเศร้า 100 คน มีโอกาสเข้าถึงบริการและได้รับการรักษาเพียง 11 คนเท่านั้น จากการศึกษาของกรมสุขภาพจิตพบว่า โรคซึมเศร้าในประเทศไทยมีความชุกประมาณ 5% [4] ในปี 2552 อำเภอพญาเม็งรายมีสถิติการฆ่าตัวตายสำเร็จเป็นอันดับหนึ่งของจังหวัดเชียงรายและหนึ่งในจำนวนผู้ที่ฆ่าตัวตายสำเร็จเป็นผู้ป่วยโรคซึมเศร้า ส่วนผู้ที่ฆ่าตัวตายสำเร็จคนอื่นๆก็มีแนวโน้มมีโรคซึมเศร้าร่วมอยู่ด้วย [4]

ภาวะซึมเศร้า เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ที่ชัดเชน เช่น อารมณ์เศร้า อาการแสดงของผู้มีภาวะซึมเศร้ามีลักษณะเบี่ยงเบน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอารมณ์ ผู้ป่วยมักจะมีอารมณ์เศร้าเป็นอาการสำคัญ เช่น หดหู่ เศร้าซึม มีความรู้สึกต่อตนเองในด้านลบ ร้องไห้ง่าย ความสนใจบุคคลอื่นลดลง อารมณ์หงุดหงิดหรือฉุนเฉียวง่าย ด้านปัญญา มีการประเมินคุณค่าของตนเองต่ำ มองโลกในแง่ร้าย สิ้นหวัง ตำหนิหรือโทษตนเอง ตัดสินใจลำบาก ด้านแรงจูงใจ สูญเสียแรงจูงใจ ท้อแท้ สิ้นหวัง รู้สึกเหนื่อยง่าย หรืออยากตาย อาการทางกาย มีความผิดปกติของการรับประทานอาหาร การนอนผิดปกติ ความต้องการทางเพศลดลง หรือไม่มีเลย รู้สึกเหนื่อย อ่อนเพลียตลอดเวลา น้ำหนักลด เชื่อว่าตนเองป่วยหรือมีความผิดปกติ โดยมีอาการเป็นแทบทุกวันนานอย่างน้อย 2 สัปดาห์ [5] ผลกระทบจากภาวะซึมเศร้ามีไม่น้อยไปกว่าโรคทางร่างกายที่สำคัญอื่นๆ เป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียความสามารถ ต้องทนทุกข์อยู่กับภาวะซึมเศร้า การปฏิบัติภารกิจต่างๆ บกพร่องลงจากเดิมหรืออาจทำงานไม่ได้เลย ทำให้ขาดรายได้ [6] เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการทำร้ายตนเอง แม้ว่าจะได้รับการรักษาแต่อาจมีอาการกลับเป็นซ้ำได้ ผู้ที่มีภาวะซึมเศร้าเกิน 1 เดือน จะเสียเสียชีวิตด้วยการทำร้ายตนเอง ร้อยละ 15 [7] ซึ่งจากการศึกษาย้อนหลังในผู้ที่ฆ่าตัวตายพบว่ามีภาวะซึมเศร้าถึงร้อยละ 45-64 [8] มีการประมาณว่าคนที่ฆ่าตัวตาย 1 คน ส่งผลกระทบต่อบุคคลใกล้ชิด อย่างน้อย 6 คน และส่งผลต่อคนในสังคมอย่างน้อย 100 คน [9] ภาวะซึมเศร้านอกจากจะทำให้เกิดโรคทางกายแล้ว ยังทำให้บุคคลนั้นไม่สนใจสุขภาพตนเอง เกิดการเปลี่ยนแปลงของชีวเคมีในสมอง ส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วย มีความคิดเชิงลบ สูญเสียความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน [7] ผู้มีภาวะซึมเศร้า จะมีความคิดในทางลบต่อตนเอง สิ่งแวดล้อมและอนาคต ตำหนิตนเอง รู้สึกตนเองไร้ค่า แยกตัวจากสังคม ไม่สนใจในการทำกิจกรรมต่างๆ มีความคิดอยากตาย เบื่ออาหารและนอนไม่หลับ [5] ภาวะซึมเศร้านอกจากจะมีผลต่อบุคคลแล้ว ยังส่งผลต่อครอบครัว ทำให้คนในครอบครัว

เศร้าหมอง ต้องใช้เวลาในการดูแลผู้มีภาวะซึมเศร้า เสียเวลาในการทำงาน ทำให้สูญเสียรายได้ และยังเป็นภาระของครอบครัวเพิ่มขึ้นจากค่ายา และค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา รวมทั้งส่งผลกระทบต่อสังคมประเทศ กระทบต่อองค์กร [10] ทำให้สูญเสียทรัพยากรมนุษย์ไปโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งผลกระทบเหล่านี้ไม่สามารถประเมินค่าได้ [11] กล่าวว่า ผู้ที่มีภาวะซึมเศร้าสามารถรักษาให้หายได้ด้วยการรักษาด้วยยาร่วมกับการทำจิตบำบัดซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าภาวะซึมเศร้ามีความสำคัญ และจำเป็นในการตรวจพบผู้มีภาวะซึมเศร้าให้ได้ในระยะแรกเพื่อให้การดูแลช่วยเหลืออย่างถูกต้องเหมาะสม จะได้ผลดีกว่าการปล่อยให้เป็นเรื้อรังอยู่นาน

จากสภาวะความเจริญและความเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจได้ส่งผลทางลบต่อวิถีชีวิตและภาวะทางจิตใจของคนในชุมชนเป็นอย่างมาก ประชาชนมีการหาทางออกจากปัญหาที่รุมเร้าที่ไม่เหมาะสม เลือกวิธีการปฏิบัติตัวที่ไม่ถูกต้อง โดยจากข้อมูลของโรงพยาบาลอำเภอพญาเม็งราย พบว่าปัญหาสุขภาพจิตต่างๆ รวมถึงปัญหาการพยายามฆ่าตัวตายและฆ่าตัวตายสำเร็จ ส่วนใหญ่เกิดจากการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์กันเกือบทั้งปี ทุกโอกาส ทุกสถานที่ ไม่ว่าจะดื่มเพื่อคลายเครียด ตามเทศกาลงานบุญหรือเพื่อเข้าสังคม จึงก่อให้เกิดปัญหาที่ตามมาจากการดื่มแอลกอฮอล์มากมาย ทั้งปัญหาสุขภาพของผู้ดื่มเอง ปัญหาอุบัติเหตุการจราจร ปัญหาความรุนแรงในครอบครัว ปัญหาสุขภาพจิตอันเนื่องมาจากแอลกอฮอล์ จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาภาวะซึมเศร้าและปัจจัยส่วนบุคคลว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้าของประชาชน ในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย หรือไม่อย่างไร เพื่อให้ประชาชนได้ตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบที่จะตามมาของปัญหาสุขภาพจิต อีกทั้งเพื่อนำความรู้ที่ได้มาเป็นข้อมูลในการวางแผนในการส่งเสริมสุขภาพจิต ป้องกันไม่ให้ชาวเขาเกิดภาวะซึมเศร้าหรือไม่เกิดภาวะซึมเศร้าในระดับรุนแรง และเป็นแนวทางในการให้ความช่วยเหลือผู้ที่มีภาวะซึมเศร้า หรือผู้มีปัญหาสุขภาพจิตสอดคล้องกับปัญหาของพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นแบบพรรณนา (Descriptive study) เกี่ยวกับการศึกษาภาวะซึมเศร้าของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งรายจำนวนประชากรในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย จำนวน 4,332 คน เป็นชาย 2,083 คน หญิง 2,249 คน (ข้อมูลจากเทศบาลตำบลพญาเม็งราย, 2557) โดยคำนวณกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย ทั้ง 6 ชุมชน 1,784 หลังคาเรือนได้ทั้งสิ้น จำนวน 370 ราย ระยะเวลาการดำเนินงาน 6 เดือน ตั้งแต่ มิถุนายน 2557-ธันวาคม 2557 สามารถติดต่อสื่อสาร ด้วยภาษาไทยได้ หรือภาษาพื้นเมือง (ภาคเหนือ) ได้เข้าใจเป็นอย่างดีและยินดีเข้าร่วมโครงการ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วยแบบสอบถาม 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล, แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ปี 2547, สาเหตุของภาวะซึมเศร้าและแนวทางการแก้ปัญหาเมื่อเกิดภาวะซึมเศร้า

ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้ ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลภาวะซึมเศร้า โดยใช้สถิติพรรณนา โดยการแจกแจงความถี่ คำนวณหาค่าร้อยละ คำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและภาวะซึมเศร้า โดยใช้ Chi square

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย จังหวัดเชียงรายจำนวน 370 คน จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพรายได้ของตนเองต่อเดือน ความพอเพียงของรายได้ โรคประจำตัว ลักษณะครอบครัว สัมพันธภาพกับสมาชิกในครอบครัวในปัจจุบัน โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของจำนวนและร้อยละดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน (n=370)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	181	48.9
หญิง	189	51.1
ช่วงอายุ		
30-39	45	12.2
40-49	69	18.6
50-59	124	33.5
60-69	59	15.9
70-79	58	15.7
มากกว่า 80 ปี	15	4.1
สถานภาพ		
โสด	36	9.7
สมรส	253	68.4
หม้าย	69	18.6
หย่า	9	2.4
แยกกันอยู่	3	0.9
ระดับการศึกษา		
ไม่ได้รับการศึกษา	32	8.6
ประถมศึกษา	223	60.3
มัธยมศึกษา	62	16.8
อนุปริญญา/ปริญญาบัตร	14	3.8
ปริญญาตรี	35	9.5
สูงกว่าปริญญาตรี	4	1.1
อาชีพ		
เกษตรกรรม	122	33.0
รับจ้าง	65	17.6
ค้าขาย	65	17.0
ธุรกิจส่วนตัว	37	10.0
รับราชการ	23	6.2
พ่อบ้านแม่บ้าน	10	2.7
ว่างงาน	50	13.5

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน (n= 370)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
รายได้ต่อเดือน		
≤ 2000	74	20.0
2001-3000	53	14.3
3001-5000	120	32.5
5001-10000	85	23.0
≥ 10000	38	10.2
ความเพียงพอต่อรายได้		
พอเพียง	149	40.3
พอใช้และมีเงินเก็บ	81	21.9
ไม่พอใช้	8	2.2
ไม่พอใช้และมีหนี้สิน	106	28.6
ไม่พอใช้และพึ่งพาคนอื่น	26	7.0
โรคประจำตัว		
ไม่มี	229	61.9
มี	141	38.1

จากตารางที่ **1** พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 189 คน (คิดเป็นร้อยละ 51.1) อยู่ในช่วงอายุ 50 – 59 ปี จำนวน 124 คน (คิดเป็นร้อยละ 33.5) สถานภาพสมรสจำนวน 253คน (คิดเป็นร้อยละ 68.4) การศึกษาระดับประถมศึกษาที่มีจำนวนมากที่สุด จำนวน 223คน (คิดเป็นร้อยละ 60.3) อาชีพส่วนใหญ่คือเกษตรกรรมจำนวน 122 คน (คิดเป็นร้อยละ 33.0) รายได้ต่อเดือนระหว่าง 3,001- 5,000 บาทจำนวน 120 คน (คิดเป็นร้อยละ 32.5) ความพอเพียงของรายได้ที่ได้รับจำนวน 149 คน (คิดเป็นร้อยละ 40.3) และส่วนใหญ่ที่พบไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 229 คน (คิดเป็นร้อยละ 61.9)

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่าง (n=370)

ภาวะซึมเศร้า	จำนวน	ร้อยละ
ปกติ	327	88.4
มีภาวะซึมเศร้า	43	11.6

จากตารางที่ 2 เมื่อทำการสำรวจภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีภาวะซึมเศร้าจำนวน 43 คน (คิดเป็นร้อยละ 11.6) โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีภาวะซึมเศร้า มีสุขภาพจิตอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำนวน 327 คน (คิดเป็นร้อยละ 88.4)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละจากสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่พบภาวะซึมเศร้า จำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	พบภาวะซึมเศร้า	สัดส่วน(ร้อยละ)
เพศ			
ชาย	181	15	8.3
หญิง	189	28	14.8
ช่วงอายุ			
30-39	45	2	4.4
40-49	69	2	2.9
50-59	124	21	16.9
60-69	59	8	13.6
70-79	58	9	15.5
มากกว่า 80 ปี	15	1	6.7
สถานภาพ			
โสด	36	3	8.3
สมรส	253	26	10.3
หม้าย	69	12	17.4
หย่า	9	1	11.1
แยกกันอยู่	3	1	33.3
ระดับการศึกษา			
ไม่ได้รับการศึกษา	32	6	18.8
ประถมศึกษา	223	29	13.0
มัธยมศึกษา	62	5	8.1
อนุปริญญา/ปริญญาบัตร	14	0	0.0
ปริญญาตรี	35	3	8.6
สูงกว่าปริญญาตรี	4	0	0.0

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงจำนวนและสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามข้อมูลพื้นฐาน (n=370)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ภาวะซึมเศร้า	สัดส่วน(ร้อยละ)
อาชีพ			
เกษตรกรรม	122	16	13.1
รับจ้าง	65	5	7.7
ค้าขาย	63	9	14.3
ธุรกิจส่วนตัว	37	4	10.8
รับราชการ	23	0	0.0
พ่อบ้านแม่บ้าน	10	1	10.0
ว่างงาน	50	8	16.0
รายได้ต่อเดือน			
≤ 2000	74	8	10.8
2001-3000	53	11	20.8
3001-5000	120	18	15.0
5001-10000	85	5	5.9
≥ 10000	38	1	2.6
ความเพียงพอต่อรายได้			
พอเพียง	149	17	11.4
พอใช้และมีเงินเก็บ	81	8	9.9
ไม่พอใช้	8	2	25.0
ไม่พอใช้และมีหนี้สิน	106	10	9.4
ไม่พอใช้และพึ่งพาคนอื่น	26	6	23.1
โรคประจำตัว			
ไม่มี	229	24	10.5
มี	141	19	13.5

จากตารางที่ 3 พบว่า เพศหญิงมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าเพศชาย ช่วงอายุ 50-59 ปี มีภาวะซึมเศร้ามากที่สุด ร้อยละ 16.9 สถานภาพ แยกกันอยู่ มีภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 33.3 คนที่ไม่ได้รับการศึกษามีภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 18.8 คนที่ว่างงานมีภาวะซึมเศร้าสูงที่สุด ร้อยละ 16.0 รายได้ 2001-3000 บาทต่อเดือนมีภาวะซึมเศร้าร้อยละ 20.8 คนที่มีรายได้ไม่เพียงพอในแต่ละเดือนมีความภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 25.0คนที่มีโรคประจำตัวมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าคนที่ไม่มีโรคประจำตัว

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานกับภาวะซึมเศร้า

ข้อมูลพื้นฐาน	χ^2	p-value
เพศ	3.836*	0.036
ช่วงอายุ	12.209*	0.032
สถานภาพ	4.440	0.350
ระดับการศึกษา	5.446	0.364
อาชีพ	5.684	0.459
รายได้ต่อเดือน	11.401*	0.022
ความเพียงพอต่อรายได้	5.456	0.244
โรคประจำตัว	0.762	0.239

จากตารางที่ 4 พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 ระหว่างภาวะซึมเศร้าและปัจจัยส่วนบุคคล ในประเด็น เพศ ช่วงอายุ และรายได้ต่อเดือน

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย พบว่ามีภาวะซึมเศร้าโดยใช้แบบคัดกรองภาวะซึมเศร้า กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ปี 2547 ในการประเมินจำนวน 43 คน (คิดเป็นร้อยละ 11.6) โดยพบว่า เพศหญิงมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าเพศชาย ช่วงอายุ 50-59 ปี มีภาวะซึมเศร้ามากที่สุด ร้อยละ 16.9 สอดคล้องกับการศึกษาของเบ็ค กล่าวถึง เพศหญิงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าของคะแนนภาวะซึมเศร้า (r =.18) มีแนวโน้มที่จะพบภาวะซึมเศร้าในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย [5] และแนวโน้มที่จะเกิดภาวะซึมเศร้าได้มากกว่าเพศชาย จากการศึกษางานวิจัยเชิงระบาดวิทยาของโรคซึมเศร้า พบว่าโรคซึมเศร้าพบในเพศหญิงมากกว่าชาย [12] ซึ่งพบอุบัติการณ์ในผู้หญิงประมาณ 2 เท่าของผู้ชาย [13] สำหรับในประเทศไทย จากการศึกษาของกรมสุขภาพจิตพบความชุกของโรคซึมเศร้า ในเพศหญิงมากกวาเพศชาย อัตราส่วน 1.6 ต่อ 1 และสอดคล้องกับการศึกษาของสุวรรณา อรุณพงศ์ไพศาลและสมพร รุ่งเรืองกลกิจ (2553) [14] ศึกษาการปรับปรุงเครื่องมือคัดกรองภาวะซึมเศร้า KKU-DI เพื่อให้มีความไวต่อเพศภาวะ พบอัตราความชุกของภาวะซึมเศร้าในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย 1.5 เท่า โดยพบว่าอายุมีผลต่อภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่างอายุ เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะซึมเศร้า จากการศึกษาของเบ็ค [5] พบว่า อายุมีความสัมพันธ์ชั่วขณะหนึ่ง (moment correlation) กล่าวคือ ภาวะซึมเศร้าสามารถพบได้ทุกช่วงอายุ มักพบในวัยกลางคน หรือวัยผู้ใหญ่ตอนปลายและวัยสูงอายุ มากกว่าวัยอื่นๆสอดคล้องกับการศึกษาของจำลอง ดิษยวณิช และพริ้มเพรา ดิษยวณิช (2546) [15] พบว่าการเผชิญกับความเครียดช้าๆ สามารถนำไปสู่การฝ่อหรือการทำลายของเซลล์ประสาทมากขึ้นเรื่อยๆ จนทำให้เกิดภาวะซึมเศร้าได้ และวัยผู้ใหญ่ตอนปลายหรือวัยสูงอายุ (ช่วงอายุ 60 ปี ขึ้นไป) ถือเป็นระยะสุดท้ายของชีวิต มีความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย บทบาททางสังคมถูกจำกัดเนื่องจากสุขภาพไม่เอื้ออำนวย ถูกทอดทิ้งให้อยู่บ้านลำพัง หรือเป็นภาระให้คนใกล้ชิด บางรายสูญเสียคนที่รักและใกล้ชิด บางรายอาจไม่ได้รับการเอาใจใส่จากคนในครอบครัว ทำให้เกิดปัญหาทางอารมณ์ เศร้า เบื่อหน่าย ท้อแท้ เหงา น้อยใจง่าย สิ้นหวัง หงุดหงิดง่าย เครียด ขี้บ่น เป็นต้น

จากการศึกษาภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย พบว่าสถานภาพ แยกกันอยู่มีผลกระทบต่อภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 33.3 สอดคล้องกับการศึกษาของ พิเชษฐ์ อุดมรัตน์, สุวรรณา อรุณพงศ์

ไพศาล, และมาโนช หล่อตระกูล (2550) [16] ศึกษาปัจจัยเสี่ยงโรคซึมเศร้าของคนไทย ปี 2549 พบว่าปัจจัยเสี่ยงการเลิกกับคนรักหรือสามี หรือภรรยา ทำให้เกิดโรคซึมเศร้า 6.65 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับคนที่ไม่มีภาวะเสี่ยง ซึ่งอุมาพร ตรังคสมบัติ,(2547) [17] กล่าวว่าชีวิตคู่มีการเปลี่ยนแปลงหลายขั้นตอน มีหลายสิ่งหลายอยางเกิดขึ้น ทั้งภาระหน้าที่ ความตึงเครียด ความสุขและความทุกข์ สถานภาพสมรสต่างๆ ไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้โดยตรงต่อการเกิดภาวะซึมเศร้า แต่ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างคู่สมรสด้วย และระยะเวลาที่อยู่ด้วยกันมีผลกับการเกิดภาวะซึมเศร้า กล่าวคือในช่วง 5 ปี แรกของการแต่งงาน จะเป็นช่วงของการปรับตัว ให้อภัยกันและกัน มีความอดทนเพราะต่างก็มองว่าเป็นช่วงที่ต้องปรับตัว แต่หลังจาก 5 ปี ไปแล้ว จะเป็นการอยู่แบบพึ่งพากันและเริ่มมีความคาดหวังจากกันและกันมากขึ้น ประกอบกับภาระความรับผิดชอบที่มากขึ้น เกิดการสะสมเป็นความเครียดในช่วงหลังของชีวิตสมรส จึงพบอัตราโรคซึมเศร้าสูงในคู่สมรสที่อยู่กันมานาน (อุมาพร ตรังคสมบัติ, 2544) [18]

จากการศึกษาภาวะซึมเศร้าของกลุ่มตัวอย่างในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งราย พบว่าคนที่ไม่ได้รับการศึกษามีภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 18.8 คนที่ว่างงานมีภาวะซึมเศร้าสูงที่สุด ร้อยละ 16.0 รายได้ 2001-3000 บาทต่อเดือนมีภาวะซึมเศร้าร้อยละ 20.8 คนที่มีรายได้ไม่เพียงพอในแต่ละเดือนมีความภาวะซึมเศร้าสูงถึงร้อยละ 25.0 สอดคล้องกับการศึกษาเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะซึมเศร้า เบ็ค (Beck, 1967) [5] กล่าวว่า ระดับการศึกษาเป็นตัวชี้บ่งสถานะทางสังคม จากการศึกษาพบว่า ระดับการศึกษามีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าคะแนนภาวะซึมเศร้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายว่า ผู้ที่มีการศึกษาต่ำมีคะแนนภาวะซึมเศร้ามากกว่าผู้มีการศึกษาสูง จากการศึกษาของเจษฎา ทองเถาว์ และคณะ (2552) [19] ศึกษาความชุกของภาวะซึมเศร้าในพยาบาลของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่า ผู้ที่จบปริญญาตรีมีความชุกของภาวะซึมเศร้ามากกว่าผู้ที่จบปริญญาโท คือ ร้อยละ 35.1 และ ร้อยละ 21.5 ตามลำดับ ซึ่งชาญกัญญา ตันติลีปิกร (2547) [20] กล่าวว่า การศึกษาต่ำมักจะมีตำแหน่งหน้าที่การงานที่ไม่ดี เกิดความไม่มั่นคงในงาน ขาดสวัสดิการหรือรายได้ที่แน่นอน ที่ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตนเองได้ คนที่มีโรคประจำตัวมีภาวะซึมเศร้ามากกว่าคนที่ไม่มีโรคประจำตัวจากการศึกษาพบว่าการเจ็บป่วยส่งผลต่อการเกิดภาวะซึมเศร้า ภาวะร่างกายที่ไม่สมบูรณ์ ความเครียดจากสุขภาพ การเจ็บป่วยด้วยโรคทางกาย ส่งผลให้บุคคลเกิดภาวะซึมเศร้า (นิพัทธ์ กาญจนธนาเลิศ, 2548) [21]เนื่องจากการเจ็บป่วยทำให้บุคคลรู้สึกกังวล ไม่แน่ใจ หวาดกลัว รู้สึกตนเองไร้ค่า เป็นภาระแก่คนอื่น รู้สึกท้อแท้ พ่ายแพ้ สูญเสียและหมดหวัง (ธนา นิลชัยโกวิทย์ และดาวชมพู พัฒนประภาพันธุ์, 2548) [22]

ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาครั้งนี้พบปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อภาวะซึมเศร้า ได้แก่ เพศ อายุ และรายได้ซึ่งสามารถนำมาทำนายโอกาสการเกิดภาวะซึมเศร้าในกลุ่มประชากรได้ต่อไป
2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างซึ่งสามารถพบกลุ่มที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะซึมเศร้าได้ถึงร้อยละ 11 ซึ่งหากกลุ่มดังกล่าวในชุมชนไม่ได้รับการจัดการเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือไม่ได้รับการดูแลที่ดีย่อมนำไปสู่โอกาสการฆ่าตัวตายได้สูง
3. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการประเมินภาวะซึมเศร้าได้ถูกนำส่งคืนให้กับพื้นที่เพื่อดำเนินการแก้ไขและวางแผนป้องกันต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณประชาชนในเขตเทศบาลตำบลพญาเม็งรายและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ส่งเสริมสุขภาพตำบลพญาเม็ง

ราย ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Murray, C.J. and A.D. Lopez, *Alternative projections of mortality and disability by cause* 1990-2020: *Global Burden of Disease Study.* Lancet, 1997. 349(9064): p. 1498-504.
2. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข, รายงานการสาธารณสุขไทย 2551 - 2553 2554, กรุงเทพฯ: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
3. กรมสุขภาพจิต. ข้อมูลสถิติ. 2554 [cited 2014 20 September]; Available from: http://www.dmh.go.th/report/population/pop.asp.
4. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข(2553), การจัดการความรู้และสังเคราะห์แนวทางปฏิบัติของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล:แนวทางการดูแลรักษาภาวะซึมเศร้าและผู้มีความเสี่ยงต่อการฆ่าตัวตาย. สถาบันวิจัยระบบสุขภาพ: บริษัท สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสชิ่ง จำกัด.
5. Beck, A.T., *Depression: Clinical, experimental, and theoretical aspects.* New York: Hoeber Medical Division, 1967.
6. มาโนช หล่อตระกูล, โรคซึมเศร้า: การวินิจฉัยและรักษา. 2554.
7. เอกอุมา วิเชียรทอง, ผลการใช้ดีเพรสชันโปรแกรมต่อการลดระดับภาวะซึมเศร้าในผู้ป่วยที่มีภาวะซึมเศร้าเล็กน้อยถึงปานกลาง. Vol. 5(2). 2549: วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย.
8. กรมสุขภาพจิต, การประชุมวิชาการ การป้องกันการฆ่าตัวตาย: ก้าวต่อไปในการเรียนรู้ สู่โลกนวัตกรรม, in เอกสารประกอบการประชุมวิชาการฆ่าตัวตาย. 2549, กรมสุขภาพจิต: เชียงราย.
9. World Health Organization. *DEPRESSION A Global Public Health Concern*. 2012 [cited 2014 3 Octorber]; Available from: http://www.who.int/mental_health/management/depression/who_paper_depression_wfmh_2012.pdf.
10. ราตรี โซติกพงษ์, การวิเคราะห์สถานการณ์การดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีภาวะซึมเศร้าที่มารับบริการในโรงพยาบาลโกรกพระ จังหวัดนครสวรรค์, in บัณฑิตวิทยาลัย. 2552, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
11. สุนทรี ศรีโกไสย และคณะ, สถานการณ์การให้บริการผู้ป่วยโรคซึมเศร้าในโรงพยาบาลชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 2550. 55(2): p. 177 - 189.
12. Kuehner, C., *Gender differences in unipolar depression: an update of epidemiological findings and possible explanations.* Acta Psychiatr Scand, 2003. 108(3): p. 163-74.
13. World Health Organization, *Gender in mental health research*. 2005, World Health Organization: 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland.
14. สุวรรณา อรุณพงค์ไพศาลและสมพร รุ่งเรืองกลกิจ, การปรับปรุงเครื่องมือคัดกรองภาวะซึมเศร้า *KKU - DI* เพื่อให้มีความไวต้อเพศภาวะ. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 2553. 52(2): p. 177 - 189.
15. จำลอง ดิษยวณิช และพริ้มเพรา ดิษยวนิช, ข้อมูลใหม่เกี่ยวกับภาวะซึมเศร้า. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 2546. 48(3): p. 185 - 199.
16. พิเชษฐ์ อุดมรัตน์, ส.อ.ห., การศึกษาปัจจัยเสี่ยงโรคซึมเศร้าของคนไทยปี 2549, in เอกสารการประชุมวิชาการกรมสุขภาพจิตนาาชาติ ครั้งที่ 6. 2550, กรมสุขภาพจิต: กรุงเทพฯ.
17. อุทุมพร ตรังคสมบัติ, สร้าง *E.Q.* ให้ชีวิตคู่. 2547, กรุงเทพฯ: ซันต้าการพิมพ์.
18. อุทุมพร ตรังคสมบัติ, จิตบำบัดและการให้คำปรึกษาครอบครัว. 2544, กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและพัฒนาครอบครัว.
19. และคณะ, เ.ท., ความชุกของภาวะซึมเศร้าในพยาบาลของโรงพยาบาลศรีนครินทร์. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 2552. 54(1): p. 37 - 54.

20. ตันติลีปิกร, ช., การศึกษาภาวะซึมเศร้าสมรรถภาพสมองและคุณภาพชีวิตราชการเกษียณ ในกรุงเทพมหานคร. วารสารจิตวิทยาคลินิก, 2547. 35: p. 70 - 73.
21. กาญจนธาเลิศ, น., ศิลปะการใช้ยาต้านโรคซึมเศร้า. 2548, กรุงเทพฯ: ทิมส์ (ประเทศไทย).
22. ธนา นิลชัยโกวิทย์ และดาวชมพู พัฒนประภาพันธุ์, ปัญหาทางจิตเวชในผู้ป่วยทางกาย. 2548, จิตเวชศาสตร์รามาธิบดี (พิมพ์ครั้งที่2) กรุงเทพฯ: บียอน เอ็นเตอร์ไพรซ์.

บทบาทครอบครัวและชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุ ครอบครัว และชุมชน ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

Holistic Health Care Role of Older, Family and Community for Ageing in Maung District, Phayao Province

เทียนทอง ต๊ะแก้ว[1]

Tienthong Takaew

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทครอบครัวและชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุ ครอบครัว และชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จากผู้สูงอายุ คนในครอบครัวและคนในชุมชน ที่เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ดังนี้ ผู้สูงอายุ ครอบครัวของผู้สูงอายุ และคนในชุมชน จำนวนกลุ่มละ 20 คน เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ที่สร้างขึ้นเอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Mann Whitney U และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการศึกษาพบว่าบทบาทครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวมมากที่สุด ในทัศนะของผู้สูงอายุและทัศนะของคนในครอบครัวคือ ดูแลเมื่อเจ็บป่วย ซึ่งมีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดคือ สนใจเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ ส่วนบทบาทชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวมมากที่สุด ในทัศนะของผู้สูงอายุและทัศนะของคนในชุมชนคือ ดูแลให้ได้รับเบี้ยยังชีพ ซึ่งมีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดคือ ดูแลให้ได้รับบริการทางศาสนา ความแตกต่างระหว่างทัศนะของผู้สูงอายุ กับคนในครอบครัว และกับคนในชุมชนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลการวิจัยที่ได้นำเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดกระบวนการพัฒนาศักยภาพของครอบครัวและชุมชนให้มีบทบาทในการดูแลผู้สูงอายุต่อไป

คำสำคัญ : ผู้สูงอายุ การดูแลสุขภาพแบบองค์รวม บทบาทครอบครัวและชุมชน

Abstract

The purpose of this study was to investigate the family members and community members role of Holistic Health Care for Ageing in Maung district, Phayao province. The data collection was undertaken questionnaires and focus group discussions among representative older, family members and community members. A questionnaire was developed by the studier. The data were analyzed using statistics, i.e.; percentage, mean, standard deviation, Mann Whitney U test and using content analysis. The findings of the study are as follows: the family members role of Holistic Health Care for older on older opinion and family members opinion was family members take care older when he was ill, the community members role of Holistic Health Care for older on older opinion and community members opinion was community members support allowance for other expense of older. Testing for the association among various opinion and mean rank score

[1]สาขาอนามัยชุมชน คณะแพทยศาสตร์ สังกัดมหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Community medicine School of medicineUniversity of Phayao ,Phayao, 56000.

*Corresponding author : Tienthong.tk@gmail.com

on the family members role of Holistic Health Care for older had no statistically significant association (p-value > 0.05) These findings provide baseline information that could be used as a guideline for potential development on family members and community members role of Holistic Health Care for older.

Keywords: Ageing, Holistic Health Care, family and community role

บทนำ

จากรายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย [2]พบว่า การเพิ่มของประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป จากร้อยละ 7 เป็นร้อยละ 14 ใช้เวลาเพียงประมาณ 22 ปีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ย่อมหมายความว่าประเทศไทยจะมีเวลาสั้นมากที่จะเตรียมการทั้งในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนการเตรียมการในด้านสวัสดิการบริการและการสร้างหลักประกันต่างๆเพื่อรองรับประชากรสูงอายุ คาดกันว่าภายใน 40 ปีข้างหน้าจำนวนประชากรผู้สูงอายุไทยจะเพิ่มเป็นประมาณ 3 เท่าของจำนวนประชากรสูงอายุในปัจจุบันและสัดส่วนของประชากรสูงอายุในประเทศไทยจะเพิ่มเป็น 1 ใน 4 ของประชากรทั้งหมด[5,4] การที่ประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น ไม่ได้หมายความว่าภาวะสุขภาพจะดีขึ้น ประชากรสูงอายุต้องเผชิญกับปัญหาการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังเพิ่มขึ้น ผู้สูงอายุไม่น้อยยังต้องประสบกับภาวะทุพพลภาพช่วยตนเองไม่ได้ต้องพึ่งพาผู้อื่นในการดำเนินชีวิตประจำวัน แบบแผนการเจ็บป่วยของผู้สูงอายุซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการเสื่อมของร่างกายตามวัยและโรคเรื้อรังยากที่จะรักษาให้หายขาดแต่ต้องได้รับการดูแลรักษาไปอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตการบริการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ นอกจากจะเป็นบุคลากรทีมสหสาขาวิชาชีพแล้ว อาสาสมัคร จิตอาสาหรือโดยเฉพาะคนในครอบครัวก็ควรให้ร่วมกันเข้ามามีบทบาทในงานด้านนี้เพิ่มมากขึ้นด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในประเด็นดังกล่าว เพื่อที่จะศึกษาบทบาทครอบครัวและชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุ ครอบครัว และชุมชน และเพื่อศึกษาเพื่อเปรียบเทียบบทบาทครอบครัวและชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ระหว่างทัศนะของผู้สูงอายุ กับ ทัศนะของครอบครัว และชุมชน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการนำไปสู่การหารูปแบบและแนวทางที่ครอบครัวและชุมชนจะให้การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุที่มีความเหมาะสมให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิตในชุมชนได้อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Description Research)

กลุ่มตัวอย่าง

เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) จากผู้สูงอายุ คนในครอบครัวและคนในชุมชนที่เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ(key person) ที่สามารถเป็นตัวแทนในการให้ข้อมูลได้ ในตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา โดยมีกระบวนการคัดเลือกร่วมกันแบบเจาะจง โดยคนในชุมชน เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบล เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ ได้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ ผู้สูงอายุ จำนวน 20 คน ครอบครัวของผู้สูงอายุ จำนวน 20 คน คนในชุมชน จำนวน 20 คน

เครื่องมือในการวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพโดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถาม และแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม (focus group discussion)ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติ ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, Mann Whitney U และข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 69 มีอายุระหว่าง 70-79 ปี ร้อยละ 19 สถานภาพหม้าย ร้อยละ 55 ความสามารถในการดูแลตนเองได้ ร้อยละ 90 มีโรคประจำตัว ร้อยละ 75 และมีคนดูแล ร้อยละ 95คนในครอบครัวส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75 มีอายุระหว่าง 50-59 ปี ร้อยละ 30 ไม่ได้ประกอบอาชีพ/แม่บ้านร้อยละ 30 รายได้ของครอบครัวต่ำกว่า 5,000 บาทร้อยละ 65มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 5 คน ร้อยละ 35 มีสถานะเป็นบุตรของผู้สูงอายุ ร้อยละ 60 คนในชุมชนส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 85 มีอายุระหว่าง 50-59 ปี ร้อยละ 60 ไม่ได้ประกอบอาชีพ/แม่บ้านร้อยละ 40

บทบาทครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม

ตารางที่ 1 พบว่า บทบาทครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุและทัศนะของคนในครอบครัวในลำดับแรกคือดูแลเมื่อเจ็บป่วย รองลงมาคือ สนใจเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ และพูดจาด้วยถ้อยทีถ้อยอาศัย ตามลำดับ ซึ่งมีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดว่าคนในครอบครัวสนใจเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ ($\bar{X}$= 4.90 เท่ากัน) และแสดงความรักและความห่วงใย ($\bar{X}$=4.85 เท่ากัน) แต่มีความคิดเห็นต่างกันเล็กน้อยว่าคนในครอบครัวดูแลเรื่องการรับประทานยาตามคำสั่งของแพทย์เมื่อเจ็บป่วย($\bar{X}$=4.30, 4.60 ตามลำดับ) รู้ว่าชอบและต้องการอะไร ($\bar{X}$=4.50, 4.80 ตามลำดับ) พาไปโรงพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย ($\bar{X}$=4.70, 5.00 ตามลำดับ)

ตารางที่ 1 บทบาทของครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุ และคนในครอบครัว

ข้อที่	บทบาทของครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม	ทัศนะของผู้สูงอายุ		ทัศนะของครอบครัว	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1	ดูแลเมื่อเจ็บป่วย	5.00	0.00	4.95	0.22
2	สนใจเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ	4.90	0.31	4.90	0.31
3	พูดจาด้วยถ้อยทีถ้อยอาศัย	4.90	0.31	4.75	0.55
4	ดูแลเรื่องค่าใช้จ่าย	4.85	0.67	4.95	0.22
5	แสดงความรักและความห่วงใย	4.85	0.49	4.85	0.49
6	พาไปโรงพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย	4.70	0.92	5.00	0.00
7	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่างๆในครอบครัว	4.70	0.57	4.75	0.55
8	มีส่วนร่วมในการปรึกษาหารือ และช่วยหาทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน	4.70	0.57	4.65	0.59
9	พูดคุยด้วยเหตุผล	4.70	0.80	4.60	0.75
10	ดูแลเรื่องอาหารของผู้สูงอายุ ให้ได้รับประทานอาหารที่สะอาด ปลอดภัย และถูกสุขลักษณะ	4.65	0.59	4.70	0.57
11	ช่วยเหลือเมื่อเดือดร้อน	4.70	0.68	4.90	0.31
12	พาไปตรวจเช็คร่างกายเป็นประจำ	4.60	1.05	4.75	0.55
13	มีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกัน	4.60	0.68	4.55	0.83
14	ดูแลเรื่องอาหารของผู้สูงอายุ ให้ได้รับประทานอาหาร ที่มีประโยชน์ครบ 5 หมู่	4.55	0.76	4.65	0.67
15	คุยด้วยเมื่อมีเวลาว่าง	4.55	0.76	4.65	0.59
16	เชื่อฟังคำสั่งสอน	4.55	0.83	4.60	0.75

ข้อที่	บทบาทของครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม	ทัศนะของผู้สูงอายุ		ทัศนะของครอบครัว	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
17	รู้ว่าชอบและต้องการอะไร	4.50	0.83	4.80	0.52
18	ดูแลความสะอาดร่างกาย	4.45	1.15	4.40	1.14
19	ดูแลการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ โดยให้ทำกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัยและสภาพร่างกาย	4.35	0.93	4.00	1.41
20	ดูแลเรื่องการรับประทานยาตามคำสั่งของแพทย์เมื่อเจ็บป่วย	4.30	1.13	4.60	0.82
	ภาพรวม (Min = 20, Max = 100)	**88.20**	**8.96**	**89.25**	**8.02**

จากการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) ในกลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุ และคนในครอบครัวพบว่า สิ่งที่ผู้สูงอายุต้องการให้ครอบครัวดูแลได้แก่ ให้บุตรหลานอยู่ดูแล มีการแสดงออกความรักและเอาใจใส่ เข้าใจและรู้ความต้องการของผู้สูงอายุอยากได้อะไรหรือชอบอะไร พูดจาไพเราะถ่อยทีถ้อยอาศัย ไม่อยากรับภาระเลี้ยงหลาน ทำกิจกรรมร่วมกันภายในครอบครัว พาเที่ยวหรือพาเข้าสังคม ดูแลเรื่องอาหาร ดูแลเรื่องยาเมื่อเจ็บป่วย ดูแลเรื่องความสะอาดของเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม และดูแลเรื่องค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของบทบาทของครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ระหว่างทัศนะของผู้สูงอายุกับคนในครอบครัวพบว่า ในกลุ่มคนในครอบครัวมีค่า Mean Rank สูงกว่าเล็กน้อย เท่ากับ 20.83 ในกลุ่มผู้สูงอายุมีค่า Mean Rank เท่ากับ 20.18 แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann Whitney U พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 2ความแตกต่างของบทบาทของครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ระหว่างทัศนะของผู้สูงอายุกับคนในครอบครัว

กลุ่มตัวอย่าง	N	Mean Rank	P-Value
ผู้สูงอายุ	20	20.18	0.86
คนในครอบครัว	20	20.83	

บทบาทชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม

ตารางที่ 3 พบว่า บทบาทชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุและทัศนขององคนในชุมชนในลำดับแรกคือดูแลให้ได้รับการสงเคราะห์เบี้ยยังชีพ รองลงมาคือ ให้บริการทางสุขภาพเบื้องต้นจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลรัฐ ฯลฯ และให้บริการจากอาสาสมัครมาพบปะพูดคุยกับผู้สูงอายุเพื่อให้กำลังใจ ตามลำดับ ซึ่งมีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดว่าคนในชุมชนดูแล ให้ได้รับบริการทางศาสนา ($\bar{x}$= 4.60 เท่ากัน) แต่มีความคิดเห็นต่างกันว่าคนในชุมชนให้บริการหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่โดยมีเจ้าหน้าจากโรงพยาบาลส่งเสริมตำบลเข้ามาให้บริการด้านสุขภาพ เช่น วัดความดันโลหิตคัดกรองเบาหวานทันตกรรม ฯลฯ($\bar{x}$=4.25, 5.00 ตามลำดับ) ให้บริการจากนักวิชาชีพ เช่น นักสังคมสงเคราะห์พัฒนากรเกษตรอำเภอ ฯลฯ มาให้คำแนะนำปรึกษา ($\bar{x}$=3.65, 4.30 ตามลำดับ) ให้บริการจากทีมแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข มารักษาที่บ้านในกรณีที่ผู้สูงอายุไม่สามารถไปรับการรักษาได้เอง ($\bar{x}$=3.35, 4.00 ตามลำดับ)ให้บริการจากทีมแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข มาเยี่ยมบ้านเพื่อติดตามภาวะสุขภาพและประเมินผลการรักษาหลังผู้สูงอายุไปรับการรักษาจากโรงพยาบาล($\bar{x}$=3.33, 4.20 ตามลำดับ)

ตารางที่ 3 บทบาทของชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุ และคนในชุมชน

ข้อที่	บทบาทของชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม	ทัศนะของผู้สูงอายุ		ทัศนะของชุมชน	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
1	ดูแลให้ได้รับการสงเคราะห์เบี้ยยังชีพ	5.00	0.00	4.90	0.45
2	ให้บริการทางสุขภาพเบื้องต้นจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลรัฐ ฯลฯ	4.85	0.36	4.80	0.89
3	ให้บริการจากอาสาสมัครมาพบปะพูดคุยกับผู้สูงอายุเพื่อให้กำลังใจ	4.85	0.49	4.95	0.22
4	ให้บริการให้ความรู้ต่างๆและข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพตนเองจากบุคลากรที่เกี่ยวข้อง	4.70	0.73	4.80	0.41
5	ให้บริการทางศาสนา	4.60	1.23	4.60	1.00
6	ให้บริการเกี่ยวกับสุขภาพจากสื่อต่างๆ เสมอ	4.40	1.19	4.50	0.89
7	ให้บริการข้อมูลข่าวสารด้านกฎหมาย และสิทธิของผู้สูงอายุ	4.40	1.29	4.45	1.05
8	ให้บริการหรือเข้าร่วมกับชมรมในชุมชน	4.30	1.30	4.60	1.00
9	ให้บริการจากศูนย์บริการทางสังคม	4.30	1.30	4.20	1.47
10	ให้บริการหน่วยสาธารณสุขเคลื่อนที่โดยมีเจ้าหน้าจากโรงพยาบาลส่งเสริมตำบลเข้ามาให้บริการด้านสุขภาพ	4.25	1.45	5.00	0.00
11	ให้บริการเยี่ยมเยือนบรรเทาทุกข์จากหน่วยงานของรัฐ	3.80	1.47	4.20	1.47
12	ให้บริการสาธารณะ เช่น สถานที่ออกกำลังกาย,สวนสาธารณะ ที่มีการจัดให้เหมาะสมกับวัย	3.80	1.74	3.60	1.73
13	ให้บริการจากนักวิชาชีพ เช่น นักสังคมสงเคราะห์,พัฒนากร,เกษตรอำเภอ ฯลฯ มาให้คำแนะนำปรึกษา	3.65	1.46	4.30	1.08
14	ให้บริการจากทีมแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข มารักษาที่บ้านในกรณีที่ผู้สูงอายุไม่สามารถไปรับการรักษาได้เอง	3.35	1.81	4.00	1.69
15	ให้บริการจากทีมแพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข มาเยี่ยมบ้านเพื่อติดตามภาวะสุขภาพและประเมินผลการรักษาหลังผู้สูงอายุไปรับการรักษาจากโรงพยาบาล	3.30	1.75	4.20	1.54
	ภาพรวม (Min = 15, Max = 75)	**59.25**	**9.50**	**62.90**	**7.33**

จากการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) ในกลุ่มตัวอย่าง ผู้สูงอายุ คนในชุมชน พบว่า สิ่งที่ผู้สูงอายุต้องการให้ชุมชนดูแลได้แก่ออกติดตามเยี่ยมบ้านและตรวจสุขภาพโดยบุคลากรทางการแพทย์ให้บ่อยขึ้นจัดหาคู่มือในการดูแลสุขภาพ จัดอบรมให้ความรู้ในการดูแลสุขภาพ จัดหากายอุปกรณ์ จัดหารถรับ-ส่งไปโรงพยาบาล ให้เทศบาลจัดสรรงบประมาณเพื่อติดตามเยี่ยมและเพิ่มเบี้ยยังชีพให้ความรู้ในด้านการส่งเสริมอาชีพ จัดกิจกรรมนันทนาการให้แก่ผู้สูงอายุ ให้ผู้สูงอายุให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆของชุมชนให้มากขึ้น จัดหาเครื่องออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุไว้ประจำหมู่บ้าน และให้เพื่อนบ้านมาพูดคุยยามว่างเพื่อคลายเหงา

ตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของบทบาทของครอบครัวในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวมระหว่างทัศนะของผู้สูงอายุกับคนในชุมชนพบว่า ในกลุ่มคนในชุมชนมีค่า Mean Rank สูงกว่าเล็กน้อย เท่ากับ 22.83 ในกลุ่มผู้สูงอายุมีค่า Mean Rank เท่ากับ 18.18 แต่เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann Whitney U พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ตารางที่ 4ความแตกต่างของบทบาทของชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ระหว่างทัศนะของผู้สูงอายุกับคนในชุมชน

กลุ่มตัวอย่าง	N	Mean Rank	P-Value
ผู้สูงอายุ	20	18.18	0.21
คนในชุมชน	20	22.83	

วิจารณ์และสรุปผล

ผลการวิจัยพบว่า บทบาทของคนในครอบครัว ดูแลเมื่อเจ็บป่วย สนใจเอาใจใส่ดูแลสุขภาพ และพูดจาด้วยถ้อยทีถ้อยอาศัย สอดคล้องกับ กำทร ดานา[1]ได้ศึกษาการพัฒนาบทบาทครอบครัวในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุโรคความดันโลหิตสูง ณ ศูนย์สุขภาพชุมชนโนนรัง ตำบลบ้านกู่ อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่าครอบครัวดูแลเพราะถือว่าเป็นหน้าที่ตอบแทนบุญคุณและความสงสาร ลักษณะการดูแล มี4 ด้านได้แก่ ดูแลในชีวิตประจำวัน ให้ความเคารพเห็นอกเห็นใจ ให้รับรู้ข่าวสารของสังคม และดูแลเรื่องค่าใช้จ่ายส่วนบทบาทของชุมชนคือ ดูแลให้ได้รับการสงเคราะห์เบี้ยยังชีพ ให้บริการทางสุขภาพเบื้องต้น บทบาทชุมชนในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวม ในทัศนะของผู้สูงอายุและทัศนของคนในชุมชนในลำดับแรกคือ ดูแลให้ได้รับการสงเคราะห์เบี้ยยังชีพ รองลงมาคือ ให้บริการทางสุขภาพเบื้องต้นจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โรงพยาบาลรัฐ ฯลฯ และให้บริการจากอาสาสมัครมาพบปะพูดคุยกับผู้สูงอายุเพื่อให้กำลังใจ และสอดคล้องกับวันอีดีริส อารง[3]ได้ศึกษาแบบการดูแลผู้สูงอายุในองค์การบริหารส่วนตำบลศาลาใหม่ในเขตตำบลศาลาใหม่ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส พบว่า ผู้สูงอายุมีความต้องการให้องค์การบริหารส่วนตำบลดูแลผู้สูงอายุ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านสุขภาพอนามัย การส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม ด้านที่อยู่อาศัย และด้านรายได้ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้นำเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดกระบวนการพัฒนาศักยภาพของครอบครัวและชุมชนให้มีบทบาทในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบองค์รวมและตอบสนองความต้องการของผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุน งบประมานแผ่นดินของมหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เอกสารอ้างอิง

1. กำทร ดานา. การพัฒนาบทบาทครอบครัวในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุโรคความดันโลหิตสูง. มหาสารคาม:ศูนย์สุขภาพชุมชนโนนรัง ตำบลบ้านกู่ อำเภอยางสีสุราช; 2552.
2. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทยพ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ:บริษัทธนาเพรสจำกัด; 2551.
3. วันอีดีริส อารง. “แบบการดูแลผู้สูงอายุในองค์การบริหารส่วนตำบลศาลาใหม่ในเขตตำบลศาลาใหม่ อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส”. รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2554.
4. Knodel, J” and N. Chayovan. “Population Ageing and the Well-being of Older Persons in Thailand:Past Trends, Current Situation and Future Challenges” Papers in Population Aging. Bangkok:UNFPA, Thailand; 2008.
5. United Nations. World population Aging. New York: United Nations; 2007.

ผลการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงแบบมีส่วนร่วม

The Effects of Participation Health Promotion among Hypertensive Patients

องอาจ มณีใหม่[1*] ธนิษฐา นวนพนัด[1] นพมาศ แก้วใจบุญ[1] นลิน วัฒนจินดาเลิศ[1]
พิชญุตม์ รัตนธัญพัทธ์[1] และจำลอง เสมอเชื้อ[2]
Ong-art Maneemai[1*], Tanistha Nuanpanad[1], Noppamas Kaewjaiboon[1], Nalin Wattajindalert[1]
Pitchayaut Rattanatanyapat[1] and Jumlong Samerchua[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (participation – action research) นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมพฤติกรรมของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงต่อระดับความรู้ พฤติกรรม และ ระดับความดันโลหิต ดำเนินการโดยให้ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงและฝึกทักษะการส่งเสริมสุขภาพแก่กลุ่มตัวอย่าง แลกเปลี่ยนประสบการณ์ เพื่อควบคุมโรคและติดตามพฤติกรรมสุขภาพ ร่วมกับการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวและการใช้ปฏิทินเตือนความจำสำหรับส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพและวัดค่าความดันโลหิต ก่อนและหลังการศึกษา โดยนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า มีผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสิ้น 28 คน ด้านความรู้ กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนความรู้หลังอบรมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ด้านผลการส่งเสริมสุขภาพ พบว่ากลุ่มตัวอย่างด้านที่มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพในระดับดี คือ ด้านการใช้ยาและด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ด้านที่มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพในระดับปานกลาง คือ ด้านอาหารและด้านการออกกำลังกาย ด้านการติดตามค่าความดันโลหิตหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิตหลังการเข้าร่วมการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.46 ± 0.37) โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในด้านรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ ($\bar{x}$ = 4.74 ± 0.31)

คำสำคัญ: การส่งเสริมสุขภาพ ความดันโลหิตสูง เภสัชกร

Abstract

This participation – action research aimed to test the effect of the health promotion program among hypertensive patients Participants were 28 hypertensive patients. The health promotion program composed of providing health education, practicing self-care behavior, sharing experiences of self-care among hypertensive patients as well as using calendar for promoting their health promotion activities and measuring their blood pressures. Data were conducted using 1) hypertension knowledge interviewing schedule at pre and post intervention, 2) the satisfaction interview questionnaire was use for assessing participants' satisfaction toward the program and 3) blood pressure was measured at before and after intervention. Data

[1]คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[2]โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่กา พะเยา 56000
[1]School of Pharmaceutical Sciences, University of Phayao, Phayao 56000.
[2]Maeka Tambol Health – Promoting Hospital, Maeka, Phayao 56000.
*Corresponding author : maneemai_o@hotmail.com

were analyzed using descriptive statistic such as percent, mean and standard deviation as well as dependent t-test was used to compare hypertension knowledge, systolic and diastolic blood pressure between before and post intervention. Findings indicated that there was a positive effect of the health promotion program among hypertensive patients on the increase of hypertension knowledge scores after implementing the program (p<0.05), and reduction of the average of systolic and diastolic blood pressure at post intervention (p<0.05). Their self-care behavior about drug use and the ability to avoid factors that caused severe of disease were evaluated to be at good level; meanwhile, nutrition and exercise were evaluated at fair level of self-care behavior. Participants had high satisfaction toward the program. Research suggests that the health promotion program is appropriate in educating the hypertensive patients in order to promote healthy behaviors.

Keywords: health promotion, hypertension, pharmacist

บทนำ

โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรังที่รักษาไม่หายขาดและเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขที่สำคัญ ความชุกของการเกิดโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น พบว่าประชากรโลกในวัยผู้ใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูงประมาณ 972 ล้านคนในปี 2000 โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนาและคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 60 ในปี ค.ศ. 2025 ซึ่งจะทำให้ประชากรในวัยผู้ใหญ่เป็นความดันโลหิตสูงเป็นจำนวนมากประมาณ 1.56 พันล้านคน[1] ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 95 เป็นผู้ที่มีความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ[2,3] เนื่องจากอาการของความดันโลหิตสูงในระยะแรกจะไม่ปรากฏอาการ จึงพบถึงร้อยละ 35 ของผู้ที่มีความดันโลหิตสูงที่ไม่ได้รับการวินิจฉัยโรคสำหรับกลุ่มที่ได้รับการวินิจฉัยแล้วอาจจะมีอาการไม่ชัดเจน ทำให้ขาดสิ่งชักนำในการปฏิบัติเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของตนเอง และอาจไม่ได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติตัวในการควบคุมโรคที่ถูกต้อง[4-6] ประกอบกับเมื่อตรวจวัดความดันโลหิตและพบว่าระดับความดันโลหิตอยู่ในเกณฑ์ปกติแล้ว ทำให้ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงคิดว่าตนเองปกติ สุขภาพดี หรือหายจากการเป็นโรคแล้ว จึงขาดการติดตามการรักษาที่ต่อเนื่อง หยุดการรักษา หรือ หยุดรับประทานยา ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมาพบแพทย์อีกครั้งก็ต่อเมื่อมีภาวะแทรกซ้อนรุนแรงแล้ว[7-9] ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงประมาณร้อยละ 30 เกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดใหญ่แข็งตัวจากการที่มีไขมันสะสมบนผนังหลอดเลือดแดง ส่งผลให้มีการหนาตัวและเสียความยืดหยุ่น และมากกว่าร้อยละ 50 เกิดอันตรายต่ออวัยวะที่สำคัญของร่างกาย เช่น ภาวะหัวใจขาดเลือด นอกจากนี้การที่หลอดเลือดแดงแข็งตัว ส่งผลทำให้เลือดไปเลี้ยงไตน้อย ทำให้เกิดภาวะไตวายและภาวะหลอดเลือดในสมองตีบหรือหลอดเลือดในสมองแตกจนเกิดเป็นอัมพาตครึ่งซีกได้ [9]

ข้อมูลจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา มีสถิติผู้มารับบริการในคลินิกโรคความดันโลหิตสูง ในปี พ.ศ. 2555 มาเข้ารับบริการทั้งหมด 373 คน โดยเป็นประชากรหมู่ที่ 5 บ้านแม่ต๋ำบุญโยง ทั้งหมด 14 คน อีกทั้งยังมีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงหมู่ที่ 5 บ้านแม่ต๋ำบุญโยงเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลพะเยา ทั้งหมด 17 คน โดยจากการศึกษาข้อมูลนำร่อง ระหว่างวันที่ 18 – 25 มีนาคม พ.ศ. 2556 โดยการสัมภาษณ์ประชาชนหมู่ที่ 5 บ้านแม่ต๋ำบุญโยง ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 117 ครัวเรือน พบว่า มีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 35 ราย จากการทำประชาคมหมู่บ้าน พบว่าประชาชนในพื้นที่หมู่ที่ 5 บ้านแม่ต๋ำบุญโยง ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ต้องการให้มีการแก้ไขดูแล คือ ปัญหาการส่งเสริมสุขภาพในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง โดยเป้าหมายที่สำคัญในการรักษาความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ คือ การควบคุมระดับความดันโลหิต เพื่อลดอุบัติการณ์ของภาวะแทรกซ้อน และเพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถดำรงชีวิตและการปรับพฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น การลดน้ำหนัก การออกกำลังกาย การงดสูบบุหรี่ งดดื่มสุรา และลดความตึงเครียด[2,10–14]

แม้ว่าโรคความดันโลหิตสูงจะเป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาหายได้ แต่หากผู้ป่วยสามารถควบคุมโรคได้ดี ก็สามารถมีชีวิตที่ยืนยาวและมีความสุขเหมือนคนปกติ โดยไม่มีภาวะแทรกซ้อนเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อย ดังนั้นเป้าหมายการดูแลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง คือ การควบคุมระดับความดันให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพการดูแลตัวเองที่เหมาะสม จะส่งผลต่อการควบคุมความดันโลหิตและป้องกันภาวะแทรกซ้อนได้[15-16] คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เพื่อพัฒนาศักยภาพการดูแลตนเอง ปรับพฤติกรรมและควบคุมโรคและป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่อระดับความรู้ พฤติกรรม และระดับความดันโลหิต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยแบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1. แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป 2. แบบสัมภาษณ์วัดความรู้ก่อนและหลังเข้าร่วมอบรม 3. แบบบันทึกระดับความดันโลหิต 4. แบบสำรวจพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพหลังการเข้าร่วมอบรม และ 5. แบบสำรวจความพึงพอใจหลังเข้าร่วมกิจกรรม

วิธีการศึกษา

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (participation – action research) โดยใช้เวลาดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนเมษายน – เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งผู้เข้าร่วมงานวิจัยคือ กลุ่มผู้มีความดันโลหิตสูงที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ อายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้น ไม่มีปัญหาในการได้ยิน การพูด การมองเห็นและอ่านภาษาไทยและสมัครใจเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 28 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ลงชุมชนเพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานของชุมชน โดยนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 และ อาสาสมัครสาธารณสุขในหมู่บ้าน (อสม.) ที่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลและการทำงานในชุมชน

2. รวบรวมและสรุปข้อมูล จัดเวทีประชาคม เพื่อคืนข้อมูลให้แก่ชุมชน และสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหาร่วมกันของชุมชน

3. ผู้วิจัยออกแบบการการศึกษาและเครื่องมือที่ใช้ในการให้ความรู้ ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เพื่อนำไปออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนเข้าร่วมโครงการ โดยแบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้าง

3. ดำเนินการส่งเสริมสุขภาพ โดยจัดกิจกรรมในเดือนที่ 1 และมีการติดตามเก็บผลการวิจัยทุก 1 เดือน รวมระยะเวลา 4 เดือน

การส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เป็นกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

1. การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง ได้แก่ สาเหตุการเกิดโรค พฤติกรรมที่เหมาะสมสำหรับการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง การใช้ยาที่ถูกต้อง เป็นต้น

2. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดูแลตนเองเพื่อควบคุมโรคความดันโลหิตสูง

3. การติดโปสเตอร์เกี่ยวกับวิธีการออกกำลังกายที่บ้านของกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ ใช้โปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูป และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่และร้อยละกับข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมหลังการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ และความพึง

พอใจหลังเข้าร่วมกิจกรรม 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test) ในด้านความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูง ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม 3) ใช้การทดสอบค่าที (t-test) เปรียบเทียบค่าความดันโลหิตก่อนและหลังเข้าร่วมอบรม

การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พิทักษ์สิทธิ์ของผู้ที่สามารถเข้าร่วมการวิจัยโดยอธิบายการยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัยให้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยมีสิทธิ์จะตอบแบบสัมภาษณ์หรือปฏิเสธในการตอบแบบสัมภาษณ์ และระหว่างการดำเนินกิจกรรมท่านสามารถยกเลิกหรือออกจากกิจกรรมได้โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ และจะมีการเก็บข้อมูลของผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นความลับและจะแสดงผลในภาพรวม

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างมีทั้งหมด 28 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (n=19) อายุเฉลี่ย 64 ± 11.07 ปี ได้รับการรักษาด้วยยาลดความดันโลหิตสูง ร้อยละ 75 (n=21) ร้อยละ 50 ของกลุ่มตัวอย่างไม่มีโรคร่วมอื่น นอกจากนี้ส่วนมากไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และสูบุหรี่ (ตารางที่ 1)

2. การเปรียบเทียบความรู้ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงก่อนการให้ความรู้และหลังการให้ความรู้ พบว่าคะแนนความรู้หลังอบรมมากกว่าคะแนนความรู้ก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก 25.05 ± 3.60 คะแนน เป็น 30.25 ± 1.00 คะแนน โดยมีคะแนนเต็มเท่ากับ 32 คะแนน (ตารางที่ 2)

3. ผลการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่า ด้านที่มีพฤติกรรมการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพในระดับดีคือ ด้านการใช้ยาและด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ($\bar{X}$ ± SD เท่ากับ 2.81 ± 0.17 และ 2.76 ± 0.27 ตามลำดับ) ด้านที่มีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพในระดับปานกลางคือ ด้านอาหารและด้านการออกกำลังกาย ($\bar{X}$ ± SD เท่ากับ 2.45 ± 0.50 และ 2.25 ± 0.48 ตามลำดับ) (ตารางที่ 3)

4. การติดตามค่าความดันโลหิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง หลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิตซิสโตลิค (systolic) หลังการเข้าร่วมโครงการลดลงต่ำกว่าก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) และ ค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิตไดแอสโตลิค (diastolic) หลังการเข้าร่วมโครงการ ลดลงต่ำกว่าก่อนเข้าการวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) (ตารางที่ 4) นอกจากนี้พบว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความดันโลหิตอยู่ในเกณฑ์ปกติเพิ่มขึ้นหลังการวิจัย และมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความดันโลหิตสูงระยะที่ 2 ลดลงเป็นศูนย์ราย เมื่อสิ้นสุดการศึกษา

ตารางที่ 1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	19	67.9
อายุ; อายุเฉลี่ย 64 ±11.07 ปี		
อายุ 50 - 60 ปี	13	46.4
อายุ 61-70 ปี	7	25.0
อายุมากกว่า 70 ปี	8	28.6
การได้รับการรักษาด้วยยา		
ได้รับการรักษาด้วยยา	21	75
ไม่ได้รับการรักษาด้วยยา	7	25
ดัชนีมวลกาย (BMI ;kg/m^2)		
ผอม < 18.5	1	3.6
ปกติ 18.5-22.9	7	25
อ้วนระดับหนึ่ง 23-24.9	6	21.4
อ้วนระดับสอง 25-29.9	12	42.9
อ้วนระดับสาม ตั้งแต่ 30 ขึ้นไป	2	7.1
โรคร่วม		
ไขมันในเลือดสูง	2	7.1
เบาหวาน	2	7.1
กระดูกพรุน	1	3.6
เบาหวาน	1	3.6
ปวดข้อ	2	7.1
เอดส์	1	3.6
เบาหวานและไขมันในเลือดสูง	2	7.1
เบาหวาน , ไขมันในเลือดสูง , โรคหัวใจ และเก๊าท์	1	3.6
เบาหวาน , ไขมันในเลือดสูง , โรคหัวใจ และต่อมลูกหมากโต	1	3.6
ไขมันในเลือดสูง , โรคหัวใจ , โรคไต , กระดูกทับเส้นและเก๊าท์	1	3.6
ไม่มี	14	50.0
การสูบบุหรี่		
ไม่สูบ	26	92.9
การดื่มสุรา		
ไม่ดื่ม	26	92.9
การออกกำลังกาย		
ออกกำลังกาย	20	71.4

ตารางที่ 2 ระดับคะแนนความรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังให้ความรู้

ความรู้	จำนวน (N)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
Pre test	28	25.03	3.60	9.128	0.000*
Post test	28	30.25	1.00		

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง

พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพ	$\bar{X}$	SD
ด้านการออกกำลังกาย	2.25	0.48
ด้านการใช้ยา	2.81	0.17
ด้านอาหาร	2.45	0.50
ด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค	2.76	0.27

5. ความพึงพอใจต่อรูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่า มีความพึงพอใจต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.46 ± 0.37) โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในด้านรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ ($\bar{x}$ = 4.74 ± 0.31) รองลงไปเป็นด้านผู้ให้คำแนะนำ ($\bar{x}$ = 4.68 ± 0.28) และด้านกระบวนการ ($\bar{x}$ = 4.56 ± 0.50) ด้านที่กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับดี คือ ด้านสถานที่/ระยะเวลา/อาหาร ($\bar{x}$ = 4.34 ± 0.50) และด้านการนำความรู้ไปใช้ ($\bar{x}$ = 4.01 ± 0.67) (ตารางที่ 5)

6. รูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่า ควรมีแนวทางในการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพในชุมชน คือการให้ความรู้ข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับการดูแลตนเองในด้านการออกกำลังกายด้านอาหารด้านการใช้ยาและด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรคการฝึกทักษะการส่งเสริมสุขภาพแบบกลุ่มควรมีกิจกรรมการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เพื่อควบคุมโรคมีการใช้นวัตกรรมเตือนความจำสำหรับการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพและสุดท้ายควรมีการติดตามเยี่ยมบ้าน ทุก 1 เดือน

7. ความต้องการช่วยเหลือของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ในหมู่บ้านหมู่ที่ 5 บ้านแม่ต๋ำบุญโยง ต. แม่กา อ. เมือง จ.พะเยา พบว่า กลุ่มตัวอย่างต้องการให้ดำเนินการติดตามเยี่ยมในรูปแบบนี้และการให้คำแนะนำเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และการติดตามเยี่ยมที่บ้านเป็นการกระตุ้นให้ตระหนักและเตือนตนเองและครอบครัวต่อการปฏิบัติตนให้เหมาะสม ด้านการใช้แผนภาพปฏิทินช่วยจำ ควรมีรูปภาพและตัวหนังสือขนาดใหญ่เพื่อให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน ควรมีการจัด การพบปะกันของกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงอย่างต่อเนื่อง (เดือนละ 1 ครั้ง) เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การดูแลตนเองที่ดี และเพื่อร่วมทบทวนการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพร่วมกัน เช่น การออกกำลังด้วยผ้าขาวม้า (ปัจจุบันมีการรวมกลุ่มระหว่างผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและกลุ่มผู้สูงอายุ) อยากให้หน่วยงานด้านสาธารณสุขมาร่วมนำและจัดกิจกรรมสำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในหมู่บ้านอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มโรคความดันโลหิตสูง เพราะการก่อตั้งกลุ่มผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ยังไม่ได้วางแผนกิจกรรมการดำเนินงานที่เข้มแข็ง และควรมีการจัดทำโครงการให้แพทย์หรือบุคลากรด้านสาธารณสุข ตรวจเยี่ยมกลุ่มผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง และให้การดูแลรักษาที่ต่อเนื่อง

ตารางที่ 4 ระดับความดันโลหิตเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเข้าร่วมการวิจัย

ระดับความดันโลหิต	ก่อนเข้าร่วม		หลังเข้าร่วม		t	P-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
Systolic	136.89	17.04	128.60	11.20	2.22	.035*
Diastolic	78.21	12.65	73.71	9.50	2.12	.043*

ตารางที่ 5 ระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพในการดูแลผู้ป่วยความดันโลหิตสูงในชุมชน

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	**SD**	**ระดับความพึงพอใจ**
ด้านผู้ให้คำแนะนำ	4.68	0.28	มากที่สุด
ด้านสถานที่/ระยะเวลา/อาหาร	4.34	0.50	มาก
ด้านการนำความรู้ไปใช้	4.01	0.67	มาก
ด้านกระบวนการ	4.56	0.50	มากที่สุด
ด้านรูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ	4.74	0.31	มากที่สุด
รวม	4.46	0.37	มาก

วิจารณ์และสรุปผล

กลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงอายุ 50 – 60 ปี มากที่สุด และพบว่าส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาทำให้สามารถอ่านออกเขียนได้มีความเข้าใจต่อการรับข้อมูลในการให้ความรู้ และมีสถานภาพสมรสมากที่สุด ทำให้มีการดูแลและช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในครอบครัวได้กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ได้รับการรักษาด้วยยา เพื่อควบคุมอาการ โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีการไปพบแพทย์ตามนัดอย่างสม่ำเสมอ แสดงถึงมีความตระหนักต่อการติดตามอาการของโรคและมีความรู้ในการควบคุมโรคกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูงโดยไม่มีโรคร่วม และส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่และไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ รวมถึงมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ แสดงถึง กลุ่มตัวอย่างมีความรู้และมีการดูแลตัวเองเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน สอดคล้องกับข้อมูลด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับดีการเปรียบเทียบความรู้ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงก่อนการให้ความรู้และหลังการให้ความรู้ อภิปรายได้ว่า การให้ความรู้แก่กลุ่มตัวอย่างในด้านความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงและฝึกทักษะการส่งเสริมสุขภาพแก่กลุ่มตัวอย่าง แลกเปลี่ยนประสบการณ์เพื่อควบคุมโรคและติดตามพฤติกรรมสุขภาพร่วมกับการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัว และการใช้ปฏิทินเตือนความจำสำหรับส่งเสริมสุขภาพ ทำให้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มมากขึ้นและลดความเชื่อในทางที่ผิด หลังจากให้ความรู้และติดตามให้คำแนะนำเป็นระยะโดยการเยี่ยมที่บ้าน ทำให้มีความรู้ที่ถูกต้องเพื่อนำไปดูแลตนเอง ผลการส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่าพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพในระดับดี คือ ด้านการใช้ยาและด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค อภิปรายได้ว่า กลุ่มตัวอย่าง มีการดูแลตนเองและส่งเสริมสุขภาพของตนเองในระดับดี ในด้านการใช้ยาและด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ซึ่งมีงานวิจัยที่แสดงผลการทดลองไว้ว่า วิถีการดำเนินชีวิตหรือพฤติกรรมสุขภาพที่สำคัญ ได้แก่ แบบแผนการรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย วิธีเผชิญความเครียด การพักผ่อนนอนหลับ นันทนาการ การสูบบุหรี่ การดื่มสุราและยาเสพติด มีความสัมพันธ์กับสุขภาพ ส่วนการรับประทานมากเกินไป และออกกำลังกายไม่เพียงพอ ทำให้น้ำหนักเกินมาตรฐาน ซึ่งสัมพันธ์กับโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดตีบตัน เบาหวานและความดันโลหิตสูง[3] แสดงให้เห็นถึงความ

ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ยาที่ต้องรับประทานยาให้ถูกต้องตามแผนการรักษาของแพทย์ตามปริมาณและเวลาที่เหมาะสม ซึ่งตรงกับรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพที่ติดตามเยี่ยมทุกเดือนและให้คำแนะนำ ประกอบกับการไปตรวจตามนัดอย่างสม่ำเสมอ ในด้านอาหารและด้านการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างมีการดูแลตนเองและส่งเสริมสุขภาพของตนเองในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นถึง ยังมีปัจจัยที่ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติในการส่งเสริมและควบคุมโรคได้อย่างเต็มที่ เช่น วิถีชีวิตดั้งเดิมซึ่งยากต่อการปรับเปลี่ยนภายในระยะเวลาอันรวดเร็ว ความเชื่อและความเข้าใจในรูปแบบการออกกำลังกาย ทั้งที่การออกกำลังกายเป็นพฤติกรรมที่สำคัญและมีประโยชน์ที่ช่วยให้ระบบหัวใจและหลอดเลือดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ[2] การติดตามค่าความดันโลหิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง หลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ พบว่า ระดับความดันโลหิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการ กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิต systolic หลังการเข้าร่วมโครงการ ลดลงต่ำกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) และ ค่าเฉลี่ยระดับความดันโลหิต diastoric หลังการเข้าร่วมโครงการ ลดลงต่ำกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) อภิปรายได้ว่า ความดันโลหิตจะลดลงหลังจากผ่อนคลายเช่น การพักผ่อน การออกกำลังกายที่เหมาะสม โดยเฉพาะการออกกำลังกายจะช่วยประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ หลอดเลือด และปอด ทำให้การไหลเวียนนำเอาออกซิเจนไปยังอวัยวะต่างๆ ได้ดีขึ้น ในด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในด้านรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ รองลงไปเป็นด้านผู้ให้คำแนะนำ และด้านกระบวนการ อภิปรายได้ว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพที่มีการติดตามและให้คำแนะนำเป็นประจำทุกเดือน ในด้านกระบวนการในการอบรมให้ความรู้ และตัวผู้ให้คำแนะนำเอง ซึ่งเป็นผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความร่วมมือ และตระหนักในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ส่งผลให้พฤติกรรมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างเป็นไปในทางที่ดี สอดคล้องกับผลการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง รูปแบบการส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง พบว่า ควรมีแนวทางในการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพในชุมชน โดยควรมีการให้ความรู้/ ข้อมูลที่ถูกต้อง แก่ผู้เข้าร่วมโครงการโดยให้ความรู้ในด้านการออกกำลังกาย ด้านอาหาร ด้านการใช้ยา และด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ควรมีการฝึกทักษะการส่งเสริมสุขภาพแบบกลุ่ม ควรมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เพื่อควบคุมโรค มีการใช้นวัตกรรมเตือนความจำ สำหรับการส่งเสริมสุขภาพ และมีการติดตามเยี่ยมบ้าน อภิปรายได้ว่าการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพประกอบด้วย กิจกรรมที่ช่วยยกระดับสุขภาพของบุคคลให้ดีขึ้น และมีความผาสุก เกิดศักยภาพที่สูงสุดของบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสังคม สามารถนำไปใช้ได้ในการดำเนินชีวิต โดยผสมผสานเข้าไปในวิถีการดำเนินชีวิตด้านสุขภาพ ซึ่งเป็นผลให้ประสบการณ์ด้านสุขภาพเป็นไปในทางบวก หากมีการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้องและเหมาะสม จนเป็นพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพแล้วนั้น จะช่วยลดภาวะแทรกซ้อนของโรคได้เป็นอย่างดี[3]

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่า ระดับความดันโลหิตของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงก่อนและหลังการเข้าร่วมโครงการการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ พบว่า ระดับความดันโลหิต systolic และ diastolic หลังการเข้าร่วมโครงการ ลดลงต่ำกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ดังนั้น บุคลากรด้านสุขภาพ เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลควรมีการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในชุมชนและติดตามเยี่ยมอย่างต่อเนื่อง
2. การใช้รูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงมีผลต่อ การดูแลตนเองของผู้ป่วย จึงควรนำรูปแบบการส่งเสริมสุขภาพ ได้แก่ การให้ความรู้ในด้านการออกกำลังกาย ด้านอาหาร ด้านการใช้ยา และด้านการหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรค ควรมีการฝึกทักษะการ

ส่งเสริมสุขภาพแบบกลุ่ม ควรมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ดีๆ เพื่อควบคุมโรค มีการใช้นวัตกรรมเตือนความจำ สำหรับการส่งเสริมสุขภาพ และมีการติดตามเยี่ยมบ้าน เพื่อนำไปใช้กับชุมชนต่อไป

3. ควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อระดับความดันโลหิตและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมสุขภาพในการดูแลตนเองของผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดูแลตนเองของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง โดยใช้กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่กา อ. เมือง จ.พะเยา ที่อนุเคราะห์เอื้อเฟื้อสถานที่และข้อมูลในการทำวิจัย ร่วมถึงประสานงานระหว่างผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างตลอดระยะเวลาทำวิจัย ขอบคุณกลุ่มตัวอย่าง อสม. และผู้นำชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านแม่ต๋ำบุญโยง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลประกอบการดำเนินงานวิจัยและการเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ด้วยความเต็มใจ ขอขอบคุณ อ. ภก. ศิรยุทธ พัฒนโสภณ อ. ภก. ดร. สุรศักดิ์ เสาแก้ว อาจารย์ประจำ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และ อ. จรรยา แก้วใจบุญ อาจารย์ประจำ วิทยาลัยบรมราชชนนี พะเยา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ชี้แนวทางที่เป็นประโยชน์ เสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทุกขั้นตอนของการทำวิจัย ตลอดจนสนับสนุน กระตุ้นและให้กำลังใจตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. ความดันโลหิตดี หัวใจเต้นดี [ออนไลน์]. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; 2553:[อ้างอิง วันที่ 14 กันยายน 2556]. ได้จาก: http://www.moph.go.th/ops/iprg/include/admin_hotnew/show _hotnew.php?

2. จักรพันธ์ ชัยพรหมประสิทธิ์. โรคความดันโลหิตสูง. ใน: วิทยา ศรีมาดา (บรรณาธิการ). ตำราอายุรศาสตร์ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2546. หน้า 162–86.

3. จันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ. สถานะสุขภาพคนไทย. กรุงเทพฯ: อุษาการพิมพ์; 2543.

4. จิรภา หงส์ตระกูล. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ แรงสนับสนุนทางสังคม กับความสามารถในการดูแลตนเองในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง [วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล;2532.

5. ชวลิต รัตนกุล และ กวี เจริญลาภ. อาหารกับโรคความดันโลหิตสูง. ใน: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาอาหารบำบัดโรค. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช;2548. หน้า 151–242.

6. ปธิตา สุริยะ. ความรู้ทางโภชนาการและการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ [วิทยานิพนธ์]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่;2553.

7. สมจิต หนุเจริญกุล. การพยาบาลทางอายุรศาสตร์ เล่มที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: วี.เจ. พริ้นติ้ง; 2541.

8. ผ่องพรรณ อรุณแสง. การพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด. ขอนแก่น: คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2549.

9. Lawrence AJ. Dietary approaches to prevent and treat hypertension. Hypertension 2006; 47:296-308.

10. ประเสริฐ อัสสันตชัย. ปัญหาสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุและการป้องกัน. กรุงเทพฯ: ยูเนี่ยนครีเอชั่น; 2552.

11. เสาวณีย์ ขวานเพชร, พัชราณี ภวัตกุล, มันทนา ประทีปะเสน, นิรัตน์ อิมามี และฉวีวรรณ บุญสุยา. ผลของโปรแกรมส่งเสริมโภชนาการต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อควบคุมความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชเด่นชัย จังหวัดแพร่. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ 2554: หน้า 9-12.

12. สุพรรัตน์ ซี่โฮ่. ผลของการให้ข้อมูลด้านสุขภาพโดยใช้กระบวนการกลุ่มต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองในผู้สูงอายุโรคความดันโลหิตสูง [วิทยานิพนธ์].เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่;2547.

13. Appel LJ, Champagne CM, Harsha DW, Cooper LS, Obarzanek E, Elmer PJ, et al. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. JAMA 2003; 289(16): 2083-93.

14. U.S Department of Health and Human Services. The Seventh Report of the Joint Nation Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Hypertension 2003(42): 1206-52.

15. โสภิต ธรรมอารี. ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.

16. อุไร เจนวิทยา. ผลของการออกกำลังกายโดยการใช้ไม้ (บุญมี เครือรัตน์) ต่อระดับความดันโลหิตในผู้ที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูงโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ อุบลราชธานี. วารสารสมาคมพยาบาลฯ สาขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2554;29(2):42-9.

ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษาต่อความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีของนักศึกษาพยาบาล

The Effect of Contemplative Education on Nursing Students' Willingness to be a Good Nurse

ศศิธร ชิดนายี[1]

Sasidhorn Chidnayee[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษาต่อความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ จำนวน 97 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หาความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาช (Cronbach's alpha coefficient) โดยรวมเท่ากับ .76 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ สถิติทดสอบที และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีภายหลังการทำกิจกรรมสูงกว่าก่อนทำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 (p<.05) นักศึกษาพยาบาลมีความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพร้อยละ 100 โดยมีความมั่นใจว่าสามารถเป็นพยาบาลที่ดีได้ร้อยละ 87.63 ที่เหลือยังไม่มั่นใจเนื่องจากการเป็นพยาบาลที่ดีมีปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้องหลายประการ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษาจะช่วยพัฒนาความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีของนักศึกษาพยาบาลได้ ดังนั้นอาจารย์จึงควรมีการประยุกต์กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ: จิตตปัญญาศึกษา ความตั้งใจ พยาบาล

[1]ภาควิชาการพยาบาลเด็ก ผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ 53000

[1]Department of Pediatrics, Adult and Elderly Nursing, Borommarajonani College of Nursing, Uttaradit, 53000.

*Corresponding author : c_sasidhorn@hotmail.com

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of the contemplative education on nursing students' willingness to be a good nurse. The samples consisted of 97 nursing students, Borommarajonani College of Nursing, Uttaradit in Academic Year 2014. Data were collected by using the questionnaire about the willingness to be a good nurse, developed by the researcher. Its internal reliability with Cronbach's alpha-coefficient was .76. The data were analyzed by using descriptive statistics, paired t-test and categorization. The results of this study showed that after using this activity, nursing students had significant the willingness to be a good nurse higher than before using it at level .05.) p<.0(5 and the nursing students' intention to be a good nurse 100 percentage. There was 87.63 percentages of nursing students' that confident they could be a good nurse but the rest did not sure to be a good nurse because there were many factors which someone to be a good nurse. The findings suggests that the contemplative education may affect willingness of nursing students to be a good nurse. Therefore, nursing instructors should apply the contemplative education in other subjects in order to promote good attitude in nursing students.

Keywords: Contemplative Education, Willingness, Nurse

บทนำ

สถาบันพระบรมราชชนกและวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ได้กำหนดอัตลักษณ์บัณฑิตคือ บริการสุขภาพด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์ หมายถึง การให้บริการที่เป็นมิตร มีความรัก ความเมตตา ใส่ใจในปัญหาและความทุกข์ของผู้รับบริการและผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้บริการตามปัญหาและความต้องการของผู้รับบริการที่เป็นจริงโดยรับฟังความคิดเห็นของผู้รับบริการเป็นหลัก ซึ่งสมรรถนะบัณฑิตที่ตอบสนองอัตลักษณ์ คือ SAP S: Service mind จิตบริการ จิตที่พร้อมจะสละเวลา แรงกาย และสติปัญญาเพื่อสาธารณะประโยชน์ เป็นจิตที่มีความสุขเมื่อได้ทำความดี A: Analytical thinking การคิดเชิงวิเคราะห์ ความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น P: Patient Right / Participation การคำนึงถึงสิทธิของผู้ป่วยและการให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการรักษาโดยคำนึงถึงศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ดังนั้นสิ่งสำคัญเพื่อให้บัณฑิตเกิดสมรรถนะดังกล่าวจึงควรปลูกฝังให้นักศึกษาพยาบาลมีความรัก ความตั้งใจที่จะเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดีในอนาคต [1]

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ดำเนินการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ได้กำหนดวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ แสดงคุณลักษณะส่วนบุคคลที่จำเป็นสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลดังต่อไปนี้ 1) เคารพในคุณค่า ศักดิ์ศรีและความเป็นปัจเจกของตนเองและบุคคลอื่น 2) มีจิตสำนึกในการให้บริการ 3) มีสุขภาพและวุฒิภาวะทางอารมณ์ 4) ยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรมและจรรณยาบรรณวิชาชีพ 5) คิดอย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์ 6) มีภาวะผู้นำ สามารถบริหารจัดการตนเองและผู้อื่น มีความรับผิดชอบ 7) ทำงานได้อย่างอิสระ และร่วมกับผู้อื่นได้ 8) แสวงหาความรู้และเรียนรู้ตลอดชีวิต และ 9) เป็นสมาชิกที่ดีของวิชาชีพและพลเมืองดีของสังคม [1] ซึ่งจะเห็นว่าการที่จะเป็นพยาบาลที่ดีเป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้มีความรักในวิชาชีพและความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีตั้งแต่อยู่ในสถาบันการศึกษา

ความตั้งใจเป็นเจตนาหรือความพยายามทำพฤติกรรมนั้นๆ การที่คนจะแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งนั้นเกิดจากปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ คือ ปัจจัยภายในเป็นความเชื่อในพฤติกรรมโดยเชื่อว่าหากทำพฤติกรรมนั้นๆแล้วจะได้รับผลทางบวกจะทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมนั้นๆ ความเชื่อในกลุ่มอ้างอิงคือการที่เห็นบุคคลที่มีความสำคัญต่อตนเองกระทำบุคคลมีแนวโน้มที่จะทำตาม และความเชื่อว่าตนเองสามารถทำพฤติกรรมเช่นนั้นได้ บุคคล

จะมีแนวโน้มทำพฤติกรรมนั้น [2,3] ถ้าบุคคลนั้นๆสามารถควบคุมตนเองอย่างเต็มที่ก็จะสามารถทำตามที่ตนเองตั้งใจได้ แต่หากยังมีความไม่มั่นใจหรือไม่มีความตั้งใจอย่างเต็มที่แล้ว การมีสถานการณ์เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้บุคคลเกิดความลังเล ไม่สามารถมีพฤติกรรมอย่างที่ตั้งใจไว้ได้[4] ทั้งนี้การพัฒนานักศึกษาให้เป็นพยาบาลวิชาชีพที่พึงประสงค์ตามที่สังคมต้องการจะเริ่มตั้งแต่การกำหนดไว้ในหลักสูตร รายวิชาและกิจกรรมเสริมหลักสูตร สิ่งสำคัญคือควรส่งเสริมให้นักศึกษามีความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีตั้งแต่อยู่ในสถาบันการศึกษาและมีการะบวนการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมของบุคคลมีความสัมพันธ์กับการรับรู้หรือทัศนคติที่ดีต่อความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม [5] ส่งผลให้บุคคลมีเจตนาในการให้บริการหรือกระทำการ จะเห็นได้ว่าเจตนามีผลต่อพฤติกรรมเช่นกัน [6]

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดจิตตปัญญาศึกษาเป็นวิธีการเรียนรู้ที่นำผู้เรียนสู่การเปลี่ยนแปลง ทำให้คนเข้าไปสัมผัสความดี ความงาม ทำให้ผู้คนนึกถึงบุคคลอื่นมากขึ้น ไม่มุ่งแต่เฉพาะตนเอง กระบวนการจิตตปัญญาจึงอาศัยความใคร่ครวญสิ่งต่างๆอย่างปราศจากอคติ ทำให้เกิดปัญญาที่จะเข้าใจสรรพสิ่งรอบตัว เกิดความรัก เมตตาต่อเพื่อนมนุษย์ [7] ทำให้ผู้เรียนตระหนักรู้คุณค่าความเป็นมนุษย์ สามารถปฏิบัติการพยาบาลแบบองค์รวมและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ [8] เครื่องมือในการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษาที่มีหลากหลายกิจกรรมที่เน้นการเปลี่ยนแปลงความคิด เกิดจิตสำนึกใหม่ ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านกระบวนการเชิงความสัมพันธ์ที่มุ่งฝึกสติ มองสภาวะภายใน สะท้อนตนเอง โดยมีกิจกรรมเช่น สมาธิ สุนทรียสนทนา การฝึกฟังอย่างลึกซึ้ง การสะท้อนความคิด การเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหว กระบวนการเชิงสร้างสรรค์ การทำกิจกรรมทางสังคม กิจกรรมดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิด จากการศึกษาผลการบูรณาการจิตตปัญญาศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลบุคคลที่มีปัญหาสุขภาพ 3 ของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม พบว่า กิจกรรมช่วยให้คิดและมองด้านบวกมากขึ้น เกิดกำลังใจและพร้อมสำหรับการมุ่งมั่นในการฝึกภาคปฏิบัติ ค่าเฉลี่ยการประเมินตนเองหลังการเข้าร่วมกิจกรรมเพิ่มขึ้นทุกคน [9]

จากผลการศึกษาดังกล่าวผู้สอนในฐานะอาจารย์พยาบาลมองเห็นความสำคัญของการเสริมสร้างความตั้งใจอยากเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดี จึงนำกระบวนการของจิตตปัญญาศึกษา ได้แก่ การทำสมาธิ สุนทรียสนทนา การฝึกฟังอย่างลึกซึ้ง การสะท้อนความคิด การเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหว มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิชาชีพการพยาบาลและแนวโน้มเรื่องคุณลักษณะของวิชาชีพการพยาบาล เพื่อศึกษาความตั้งใจในการเป็นพยาบาลที่ดีของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์

วิธีการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 98 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 97 คน ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามความตั้งใจในการเป็นพยาบาลที่ดีลักษณะของคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณ (rating scale) 5 ช่วง จำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยสร้างจากการทบทวนวรรณกรรม แต่ละข้อมีคำถามปลายเปิดให้แสดงความคิดเห็น ทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน พิจารณาเลือกข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 -1.00 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาพยาบาลพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนการสอนแบบจิตตปัญญา จำนวน 30 คน คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach’s alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เท่ากับ .76

วิธีการเก็บข้อมูล

1. ผู้สอนแนะนำตนเอง บอกวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและการวิจัย

2. กิจกรรม Check in ให้นักศึกษานั่งล้อมเป็นวงกลม หลับตาพร้อมทั้งกำหนดให้มีสติดูลมหายใจที่เข้าและออก ใช้เวลา 5 นาที เพื่อให้มีสมาธิและเตรียมพร้อมต่อการเรียนรู้

3. ให้เดินไปมาตามที่ต้องการ แล้วให้นักศึกษาหยุดเดินจับกลุ่ม 4 คน โดยมีกติกาว่าคนที่พูดคือคนที่มีหินอยู่ในมือ ในขณะที่มีคนพูดให้คนที่เหลือตั้งใจฟังโดยไม่มีคำถามแทรกกลาง พร้อมกับมองดูตนเองด้วยว่าคิดอย่างไร ถ้าในกลุ่มไม่พูดก็ให้นั่งเงียบๆ ใช้เวลา 10 นาที

4. ให้นักศึกษาจับกลุ่มละ 5 คน ใช้หลักสุนทรียสนทนาตอบคำถามในประเด็นทำไมพยาบาลเป็นวิชาชีพ มีความแตกต่างจากอาชีพอย่างไร ให้เวลา 10 นาทีในการหารือกันโดยใช้หลักการสุนทรียสนทนาคือเมื่อมีคนหนึ่งพูดคนอื่นๆตั้งใจฟัง ให้แต่ละกลุ่มเสนอผลการประชุมของกลุ่ม นักศึกษาร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้

5. ให้นักศึกษาใช้หลักสุนทรียสนทนา นาน 30 นาที ในประเด็น

5.1 เอกลักษณ์ของพยาบาลวิชาชีพ คืออะไร

5.2 สิ่งที่ก่อให้เกิดเอกลักษณ์เชิงวิชาชีพการพยาบาลคืออะไร ให้นักศึกษาวิเคราะห์เรื่องหมวกพยาบาลและความเกี่ยวข้องกับวิชาชีพ

5.3 ประชาชนหรือผู้รับบริการต้องการพยาบาลวิชาชีพที่มีเอกลักษณ์แบบใด

5.4 ในระบบบริการสุขภาพ ในความเป็นจริงพยาบาลยืนอยู่จุดไหน ผู้ป่วยมองเห็นความสำคัญของพยาบาลหรือไม่ หรือมองว่าที่ตนเองหายเกิดจากการรักษาของแพทย์

5.5 การพัฒนาเอกลักษณ์ของพยาบาลวิชาชีพด้านบริการ บริหาร และวิชาการควรทำอย่างไร

6. ภายหลังการประชุมกลุ่มย่อยให้นำผลการประชุมเสนอในที่ประชุมกลุ่มใหญ่ มีการซักถามเพิ่มเติมใช้เวลาประมาณ 30 นาที อาจารย์สะท้อนการคิดและสรุปเพิ่มเติม

7. แต่ละกลุ่มวิเคราะห์บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของพยาบาลวิชาชีพ ให้เวลา 10 นาที และให้แต่ละกลุ่มอาสาตอบคำถาม อาจารย์และนักศึกษาร่วมกันสรุป

8. ให้นักศึกษานั่งเป็นวงกลมและบอกว่าอะไรที่ตนเองรู้สึกกลัวหรือไม่ปลอดภัย ให้นักศึกษาเดินไปเรื่อยๆแล้วหยุดเดิน ให้จับคู่กับคนข้างๆหรือให้เลือกจับคู่กับคนที่ยังไม่เคยพูดด้วย หรือไม่สนิทแล้วปิดตาคนหนึ่ง อีกคนเป็นผู้ที่พาไปสัมผัสสิ่งต่างๆที่ตนเองอยากพาไป สลับกันทำหน้าที่ ภายหลังเสร็จสิ้นให้นักศึกษาบอกความรู้สึกในขณะที่ตนเองเป็นผู้นำกับเป็นผู้ที่ถูกผูกตา

9. ให้นักศึกษาเปรียบเทียบกิจกรรมนั้นว่า ผู้ที่ถูกตาคือผู้ป่วยเปรียบเสมือนคนที่มองไม่เห็น ผู้ป่วยต้องการพยาบาลที่เขาไว้วางใจเพื่อพาเขาไปหาแสงสว่าง บทบาทนี้พยาบาลทำได้หรือไม่

10. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้างานเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

10.1 เอกสิทธิ์ของวิชาชีพการพยาบาล

10.2 ขอบเขตการทำหน้าที่ของพยาบาลวิชาชีพ และสมรรถนะหลักของสภาการพยาบาล

11. ให้นักศึกษาเขียนผลการเรียนรู้โดยแบ่งกระดาษออกเป็น 4 ช่อง ช่องแรกเป็นสิ่งที่เราเขียน ในประเด็นให้สรุปเนื้อหาที่ท่านเรียนวันนี้ และ สิ่งที่อยากบอกหรืออยากถามคืออะไร ช่องที่ 2 ให้เพื่อเขียนเพิ่มเติม ช่องที่ 3 ให้เพื่อนคนอื่นเขียนบอกความรู้สึกต่อการเรียน ช่องที่ 4 การประเมินการเรียนและข้อเสนอแนะ ให้นักศึกษาเขียนสะท้อนความรู้สึกที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษา

12. ผู้สอนสรุปความรู้ที่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แนะนำวารสารหรือบทความเพิ่มเติม ให้นักศึกษาทำแบบสอบถามความตั้งใจต่อการเป็นพยาบาลที่ดีใช้เวลา 15 นาที

การวิเคราะห์

ข้อมูลเกี่ยวกับความตั้งใจต่อการเป็นพยาบาลที่ดีที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้ ร้อยละและสถิติทดสอบที (paired t-test) ข้อมูลจากคำถามปลายเปิดนำมาจัดหมวดหมู่ของเนื้อหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

ผลการศึกษา

1.ความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดีของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์อยู่ในระดับสูงร้อยละ 87.63 ระดับปานกลางร้อยละ 7.22 และระดับต่ำร้อยละ 5.15

2.เปรียบเทียบคะแนนความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดีของนักศึกษาระหว่างก่อนทำกิจกรรมกับหลังทำกิจกรรมพบว่าภายหลังทำกิจกรรมจิตตปัญญาสูงกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ($p<.05$) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดีของนักศึกษาระหว่างก่อนทำกิจกรรมกับหลังทำกิจกรรม

การประเมิน	ก่อนการร่วมกิจกรรม		หลังการทำกิจกรรมจิตตปัญญา		t	*P* value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ความตั้งใจเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดี	4.527	.459	4.674	.474	12.626	.000

ข้อมูลคุณภาพจากคำถามปลายเปิด

ข้อมูลปลายเปิดนำมาสรุปและจัดหมวดหมู่ข้อมูลดังนี้

1.ความตั้งใจอยากเป็นพยาบาลที่ดี

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าหลังจากที่จัดกิจกรรมจิตตปัญญาแล้ว ตนเองสามารถเป็นพยาบาลที่ดีได้ทั้งนี้ปัจจัยที่ทำให้เกิดความมั่นใจเนื่องจาก รับรู้ว่าตนเองสามารถทำได้เริ่มต้นที่ใจ ได้รับการปลูกฝังจนมีความรู้จากภาคทฤษฎีและปฏิบัติ จากการที่โดยมีจิตใจอยากให้ผู้ป่วยหายจากโรคภัย มีความเอาใจใส่ต่อผู้อื่น มีความเอื้ออาทรต่อทุกคน

“คิดว่าเป็นพยาบาลที่ดีได้ เพราะขึ้นอยู่กับตัวเองก่อน เริ่มที่ใจเรา ถ้าคิดว่าได้เราก็จะทำได้... การได้รับการปลูกฝังในเรื่องความรู้และการพัฒนาจิตใจ ทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ จะทำให้เรามีความเข้มแข็งในการพัฒนาวิชาชีพ”

“หลังเรียนแล้วรู้สึกอยากเป็นพยาบาลที่ดีมากขึ้น เดิมไม่ค่อยสนใจ ตอนนี้มองตัวเองแล้วคิดว่าพร้อมมากขึ้น คิดว่าเรามีความรักในสิ่งที่เราทำหรือไม่ ถ้ารักเราจะทำต่อ จะทำให้มีการพัฒนามากขึ้น ...เป็นได้เพราะเราถูกฝึกให้มีความอดทน ความเสียสละ มีความเอื้ออาทร สามารถดูแลผู้ป่วยด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์ได้”

“หลังทำกิจกรรมแล้วคิดว่าเป็นได้ เมื่อเราไปถึงจุดนั้น จุดที่ได้ประกอบวิชาชีพพยาบาล ได้พบเห็นและปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาล ใช้กระบวนการพยาบาล มีเอกลักษณ์และเอกสิทธิ์ของพยาบาล และมีความอ่อนน้อมถ่อมตน ยอมรับฟังผู้อื่น เราจะเป็นพยาบาลที่ดีได้”

2. ความเชื่อมั่นในตนเองเป็นสิ่งสำคัญ

นักศึกษาคิดว่าการเป็นพยาบาลที่ดีเกิดจากการรับรู้ความสามารถของตนเองที่สามารถกระทำได้ เป็นสิ่งที่ไม่ยากลำบาก

“หลังทำกิจกรรมเชื่อว่าทำได้ เราต้องเชื่อมั่นในตนเองและตั้งใจทำให้ดีที่สุด โดยการทำทุกวันให้ดีที่สุด คิดก่อนและหลังทำ จะไม่เกิดโทษต่อตนเองและผู้อื่น ”

3. บุคคลที่เป็นตัวแบบที่ทำให้อยากเป็นพยาบาลที่ดี

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดว่าการที่ตนเองจะเป็นพยาบาลที่ดีนั้นมีพ่อแม่ที่คาดหวังว่าอยากให้เป็นพยาบาล และจากการฝึกปฏิบัติที่หอผู้ป่วยได้พบพยาบาลที่ให้การพยาบาลผู้ป่วยอย่างดีทำให้เกิดแรงบันดาลใจที่อยากเป็นพยาบาลที่ดี

"...เรามีพ่อแม่ญาติพี่น้องให้การสนับสนุน มีอาจารย์คอยสั่งสอน ที่ทำให้เราอยากเป็นพยาบาล...จากการขึ้นฝึกปฏิบัติงาน เห็นตัวอย่างพี่หลายคนที่ทุ่มเท เลยตั้งใจว่าจะเป็นพยาบาลที่ดีทั้งกายและใจ... "

4. สิ่งสนับสนุนที่ช่วยให้เป็นพยาบาลที่ดี

สิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้เป็นพยาบาลที่ดีมาจากหลายประการ ได้แก่ ความคิดที่จะพัฒนา การมีความรัก ความรู้ การฝึกปฏิบัติ

"ทำกิจกรรมแล้ว ต้องมีองค์ความรู้เพิ่มมากขึ้น มีความรู้ใหม่ๆ มีความสุขกับการทำงาน ทำงานภายใต้กฎหมาย จริยธรรม คุณธรรม มีความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ มีใจในการดูแล มีเมตตา ใฝ่หาความรู้ ทักษะอยู่สม่ำเสมอให้มีความชำนาญ ยิ้มแย้มแจ่มใส"

5.การพัฒนาเพื่อเป็นพยาบาลที่ดี

การทำกิจกรรมจิตตปัญญาจะให้ผู้เรียนใคร่ครวญถึงตนเอง พบว่ามีบางคนที่คิดว่าตนเองยังไม่มีความพร้อมที่จะเป็นพยาบาลที่ดีโดยสะท้อนออกมาว่า ในขณะนี้ยังไม่มีความมั่นใจที่จะปฏิบัติหน้าที่พยาบาล โดยต้องมีการพัฒนาทั้งความรู้ ประสบการณ์ บุคลิกภาพและความรับผิดชอบ

"ยังไม่มั่นใจ เพราะยังมีความรู้ไม่พอและคิดว่าต้องเพิ่มความมั่นใจและรักในสิ่งที่ตนเองทำ ต้องตั้งใจเรียน มีความรู้มากกว่านี้ ต้องมีความรับผิดชอบในตัวเองก่อนที่จะไปรับผิดชอบผู้อื่น"

"คิดว่าเป็นได้ถ้าเราตั้งใจและต้องการพัฒนาตนเองจริงๆ ตอนนี้ยังคิดว่าเรายังไม่ดีพอ ต้องพยายามพัฒนาตนเอง... อีกอย่างที่ควรพัฒนาคือบุคลิกภาพ"

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่านักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์มีความตั้งใจเป็นพยาบาลในระดับสูงร้อยละ 87.63 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากข้อมูลจากคำถามปลายเปิดพบว่า นักศึกษาประเมินว่าตนเองสามารถเป็นพยาบาลวิชาชีพที่ดีได้นั้นมาจากมาจากความตั้งใจจริงเพราะเชื่อว่าใจสำคัญที่สุดที่จะทำให้ทำในสิ่งตนเองรักได้และการรับรู้ความสามารถของตนเองว่าสามารถเป็นพยาบาลที่ดีได้ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยด้านบวกที่ช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาประเมินว่าตนเองมีความตั้งใจที่จะเป็นพยาบาลที่ดี การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆที่พบว่าเจตคติหรือทัศนคติมีความสัมพันธ์ต่อความตั้งใจในการทำกิจกรรมหรือการมีพฤติกรรม [10] เพราะบุคคลที่มีเจตคติที่ดีและมีความตั้งใจมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมตามที่ตั้งใจไว้เป็นไปตามทฤษฎีพฤติกรรมที่มีการวางแผน (Theory of Planned Behavior)

การศึกษาพบว่าภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบจิตตปัญญาทำให้นักศึกษามีความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีมากกว่าก่อนทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และจากคำถามปลายเปิดนักศึกษาสะท้อนว่าภายหลังการทำกิจกรรมทำให้ทราบความสำคัญของวิชาชีพพยาบาลต่อประชาชนและระบบสุขภาพมากขึ้น ทำให้นักศึกษาเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ การเรียนการสอนแบบจิตตปัญญาทำให้เกิดการทบทวนไตร่ตรองความคิดของตนเอง การสะท้อนคิดในแต่ละระยะทำให้นักศึกษามีความเข้าใจที่ดีต่อวิชาชีพพยาบาลดีขึ้น ประกอบกับบรรยากาศที่เป็นมิตรทำให้เกิดความไว้วางใจ สามารถเปิดเผยความจริงออกมา เกิดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงมากขึ้น ประกอบกับการใช้คำถามกระตุ้นการคิดทำให้เกิดการวิเคราะห์ ทำให้นักศึกษารู้จักเปิดใจตอบรับสิ่งต่างๆ นักศึกษามีความมุ่งมั่นที่จะเป็นพยาบาลที่ดี [11]

สำหรับการคล้อยตามบุคคลอ้างอิงหรือตัวแบบในการศึกษาครั้งนี้พบว่า บุคคลที่มีอิทธิพลต่อนักศึกษาคือพ่อแม่ ที่ให้การสนับสนุนและคอยให้ความช่วยเหลือ ซึ่งในสังคมไทยพ่อแม่มักคาดหวังว่าลูกผู้หญิงควรประกอบอาชีพ

พยาบาลเพราะจะเป็นที่พึ่งให้กับพ่อแม่ ญาติพี่น้องได้ในยามเจ็บป่วย [12] ซึ่งสิ่งเหล่านี้ถูกถ่ายทอดจนเป็นสิ่งที่ยอมรับสำหรับเพศหญิง การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของเบญจพรที่ศึกษาพบว่าทัศนคติ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงและการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมมีผลต่อความตั้งใจมีพฤติกรรม การศึกษาครั้งนี้บุคคลที่เป็นตัวแบบให้คล้อยตามไม่ค่อยเด่นชัดมากนัก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในวิชาชีพพยาบาลไม่มีการประชาสัมพันธ์ตัวแบบที่ชัดเจนมากนัก ทำให้การรับรู้เกี่ยวกับตัวแบบหรือบุคคลที่มีอิทธิต่อนักศึกษาไม่ชัดเจน แตกต่างจากการศึกษาของเบญจพร [13] ที่พบว่าการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีผลทำนายต่อพฤติกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มที่มีความตั้งใจต่อการเป็นพยาบาลวิชาชีพระดับปานกลางหรือระดับต่ำนั้นร้อยละ 12.37 โดยให้เหตุผลที่ไม่มั่นใจในการเป็นพยาบาลที่ดีเนื่องจาก คิดว่าตนเองยังมีความรู้ยังไม่เพียงพอ ต้องการพัฒนาตนเองให้มีความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้น และพัฒนาให้มีบุคลิกภาพที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาได้สะท้อนภาพของพยาบาลว่าต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ มีใจรักต่อวิชาชีพ บุคลิกภาพดี ซื่อสัตย์ อดทน อ่อนน้อมถ่อมตน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยิ้มแย้มแจ่มใส และอื่นๆ ทำให้เมื่อนักศึกษาเปรียบเทียบตนเองกับสิ่งที่คาดหวังไว้แล้วยังมีอีกปลายประการที่ยังพัฒนาทำให้นักศึกษาประเมินว่าตนเองมีความตั้งใจเป็นพยาบาลที่ดีระดับไม่สูง

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการศึกษาพบว่านักศึกษามีความตั้งใจที่จะเป็นพยาบาลที่ดีและรับรู้ในทางบวกว่าตนเองสามารถที่จะเป็นพยาบาลที่ดีได้นั้น ซึ่งเจตคติ ความตั้งใจเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากผู้ที่ตั้งใจไม่แน่วแน่เพียงพอ อาจารย์จึงควรจัดกิจกรรมที่จะส่งเสริมความตั้งใจ เจตคติที่ดีต่อวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
2. ด้านการวิจัยวิจัยเปรียบเทียบระหว่างนักศึกษาแต่ละชั้นปี รวมทั้งในพยาบาลวิชาชีพเพื่อดูความตั้งใจที่จะเป็นพยาบาลที่ดี

เอกสารอ้างอิง

1. วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์. (มปป.). หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555. สถาบันพระบรมราชชนก. เอกสารอัดสำเนา.
2. พิชามญชุ์ อดุลวิทย์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแบ่งปันความรู้ตามทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน. Executive Journal, มปป: [5]. ได้จาก: http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/jan_mar_11/pdf/aw32.pdf
3. Ajzen, I., & Fishbein, M. (1970). The prediction of behaviour from attitudinal and normative variables. Journal of Personality and Social Psychology, 27(1), 41–57.
4. ชาญวิทย์ ตั้งสุวรรณกุล. ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior : TPB). ได้จาก: https://www.gotoknow.org/posts/470622 September 15 2014.
5. ปิยภรณ์ อภิฐานฐิติ. การศึกษาทัศนคติ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม ความตั้งใจเชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมการให้บริการ(กิจกรรมCARE) กรณีศึกษาพนักงานบริษัทประกันวินาศภัย [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ] กรุงเทพ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.(2551).
6. ศิริลักษณ์ ศิริดารง. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจในการตรวจเลือดก่อนแต่งงานของประชาชนในจังหวัดนครพนม. [วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต], ขอนแก่น, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2541).
7. ชลลดา ทองทวี, จิรัฐกาล พงศ์ภคเธียร, ธีระพล เต็มอุดม, พงษธร ตันติฤทธิศักดิ์, และสรยุทธ รัตนพจนารถ. จิตตปัญญาพฤกษา:การสำรวจและสังเคราะห์ความรู้จิตตปัญญาศึกษาเบื้องต้น.รายงานวิจัย. โครงการวิจัยและจัดการความรู้จิตตปัญญาศึกษา.(2551).
8. นฤมล อเนกวิทย์. การพัฒนาหลักสูตรจิตตปัญญาศึกษาสำหนับนักศึกษาพยาบาล. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน], ขอนแก่น:มหาวิทยาลัยขอนแก่น.(2552).

9. ศิราณี อิ่มน้ำขาวและคณะ. ผลการบูรณาการจิตตปัญญาศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการการพยาบาลบุคคลที่มีปัญหาสุขภาพ 3 : กรณีศึกษาหอผู้ป่วยหนักโรงพยาบาลยโสธร.วารสารการพยาบาลและการศึกษา. 4(2), 66-78. (2554).
10. Ryu, S., Ho, S. H., & Han, I. Knowledge sharing behavior of physicians in hospitals. Expert Systems with Applications (2003), *25*(1), 113-122. doi:10.1016/s0957-4174(03)00011-3
11. ศศิธร ชิดนายีและอนัญญา คูอาริยะกุล. ผลของการจัดการเรียนการสอนคุณลักษณะวิชาชีพพยาบาลโดยใช้กิจกรรมจิตปัญญาศึกษาต่อเจตคติต่อวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลใน: เอกสารประกอบการประชุมนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 9 : ความรู้สู่เชิงพาณิชย์ นำเศรษฐกิจไทยก้าวไกลอาเซียน. พิษณุโลก. (2555). หน้า 98-108.
12. ศิริพร จิรวัฒน์กุล, นันทพันธ์ ชินล้ำประเสริฐ, ประณีต ส่งวัฒนา, วรรณี เดียวอิศเรศ, วารุณี ฟองแก้ว, สมพร รุ่งเรืองกลกิจ, วิชาชีพการพยาบาล: ความหมายเชิงเพศภาวะ. วารสารสภาการพยาบาล 2554; 26(2): 26-41.
13. เบญจพร พงศ์อำไพ. อิทธิพลของทัศนคติ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงและการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมต่อความตั้งใจของคู่สมรสหญิงตั้งครรภ์ในการมารับบริการตรวจคัดกรองเลือดเพื่อหาการติดเชื้อเอชไอวี [วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต].สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2551.

ผลการใช้โปรแกรมจัดการความปวดต่อระดับความเจ็บปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน

The Effect of the Pain Management Program on Pain level in Post-operative Patients with Urgency Abdominal Surgery

อุทุมพร มาลัยทอง[1*] ทรงศักดิ์ จำปาแพง[1] และสุวรรณี สร้อยสงค์[2]
Utumporn Malitong[1*], Songsak Jumpapang[1] and Suwannee Sroisong[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมจัดการความปวดต่อระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และ 2) เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยฯในการจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัด กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการคัดเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งเป็น กลุ่มควบคุม 30 คน และกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติ กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมจัดการความปวด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) โปรแกรมจัดการความปวดหลังผ่าตัด 2) แบบบันทึกการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล แบบบันทึกข้อมูลความเจ็บปวด 3) มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข 4) แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดผ่าตัด การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติทดสอบ Paired t-test และ Independent t-test

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนความเจ็บปวดใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด น้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p< 0.05$) และกลุ่มทดลองมีคะแนนความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p< 0.05$) จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมจัดการความปวดสามารถลดความเจ็บปวด และทำให้ผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อการจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัด

คำสำคัญ: การใช้โปรแกรมจัดการความปวด ระดับความเจ็บปวด ความพึงพอใจ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน

[1]หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก 65000
[2]พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี แพร่ แพร่ 54000
[1]Registered Nurse, Professional Level, Male Surgical 1 Ward, Buddachinaraj Hospital, Phitsanulok, 65000.
[2]Registered Nurse, Senior Professional Level, Boromarajonani College of Nursing Phrae, Phrae, 54000.
*Corresponding author: bitongpanjun@gmail.com

Abstract

This study was a Quasi-experimental research employing two groups pretest-posttest design. The objectives of the study aimed to compare effects of the pain management program on pain level in post-operative patients with urgency abdominal surgery within 24, 48, and 72-hours postoperative day as well as the patients' satisfaction in pain management. The subjects were 60 postoperative patients with urgency abdominal surgery and selected by a purposive sampling. The subjects were arranged into a control group and an experimental group. Each group comprised 30 persons. The control group received a conventional nursing care. The experimental group received a pain management program. The research instruments consisted of four types: 1) the pain management program, 2) the collecting data questionnaire, 3) a pain measurement tool used the Numerical Rating Scale and, 4) the questionnaire of patients' satisfaction in pain management. The data were analyzed by Paired t-test and Independent t-test.

The results revealed that the mean of pain scores in the experimental group was significantly lower than that of the control group within 24, 48 and 72 hours post-operation. ($p< 0.05$) Moreover, the most mean of the post-operative patients' satisfaction scores in pain management in the experimental group was significantly greater than that of the control group. ($p< 0.05$) It was conclude that the program can directly reduce post-operative pain and also enhance the pleasant of the patient.

Keywords: pain management program, pain level, satisfaction, post-operative patients, urgency abdominal surgery

บทนำ

ความเจ็บปวดหลังผ่าตัดเป็นอาการเฉียบพลันที่ผู้ป่วยต้องเผชิญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้หลังผ่าตัด ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากเนื้อเยื่อและเส้นประสาทได้รับการบาดเจ็บถูกทำลาย ชอกช้ำ บวมตึง มีการดึงรั้งและหดตัวของกล้ามเนื้อที่ได้รับการบาดเจ็บ และมีการกระตุ้นของปลายประสาทอิสระที่บาดเจ็บ มีผลต่อสรีระร่างกาย (physiology response) ได้แก่ ความดันโลหิตสูง หัวใจและหายใจทำงานเพิ่มขึ้น เหงื่อออก ความตึงตัวของกล้ามเนื้อและอัตราการเผาผลาญอาหารเพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนและระบบภูมิคุ้มกัน [1,2,3] หากไม่สามารถควบคุมความเจ็บปวดจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านอารมณ์ (emotional disturbance) ได้แก่ วิตกกังวล กลัว กระวนกระวาย คิดฟุ้งซ่าน การรับรู้ สติและความตั้งใจต่อการทำกิจกรรมลดลง ซึ่งจะมีต่อเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัดได้ [4,5]

การผ่าตัดในช่องท้องถือเป็นการผ่าตัดใหญ่ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดมากหลังผ่าตัด 1-3 วัน หลังจากนั้นความเจ็บปวดจะบรรเทาลงตามระยะเวลา [1,2] ซึ่งความปวดหลังผ่าตัดรบกวนและขัดขวางการเคลื่อนไหวและการมีกิจกรรมต่างๆ ของผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยเคลื่อนไหวร่างกายได้น้อยลง ทำให้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด เช่น ภาวะปอดแฟบ การไม่เคลื่อนไหวของลำไส้ หลอดเลือดดำขาอุดตัน เป็นต้น โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับผ่าตัดช่องท้องทำให้ระบบทางเดินอาหารบาดเจ็บ ชอกช้ำขณะผ่าตัด ดังนั้นภายหลังการผ่าตัดจึงทำให้การทำงานของกระเพาะอาหารและลำไส้ลดลง มีการสะสมแก๊สและน้ำย่อยในกระเพาะอาหารและลำไส้ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการอืดแน่นท้อง และ

ปวดแผลมากขึ้น [1,2,3] การลดความปวดและปฏิบัติตัวฟื้นสภาพหลังผ่าตัด จะช่วยให้ผู้ป่วยมีความเจ็บปวดน้อยลง สามารถเคลื่อนไหวร่างกายและฟื้นสภาพหลังผ่าตัดได้ดี [1,3,6,7]

วิธีการจัดการความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัด มีทั้งแบบการใช้ยา (pharmacologic) และแบบไม่ใช้ยา (non pharmacologic approaches) วิธีการจัดการความปวดแบบการใช้ยา โดยเฉพาะใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด เป็นช่วงเวลาที่ปวดรุนแรง ผู้ป่วยควรได้รับยาฉีดแก้ปวดทุก 4 ชั่วโมง ซึ่งความเจ็บปวดจะลดลงภายใน 30 นาทีหลังได้รับยาฉีดแก้ปวด และการได้รับยาแก้ปวดลดลงใน 48 และ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ซึ่งอาการปวดจะทุเลาตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น [1,2,3] ส่วนการจัดการความเจ็บปวดแบบไม่ใช้ยา ประกอบด้วย การให้ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุของความเจ็บปวด การใช้เทคนิคเบี่ยงเบนความเจ็บปวด การเคลื่อนไหวร่างกายอย่างเหมาะสม เพื่อลดปวด ลดความทรมาน ช่วยให้สามารถขยับตัวช่วยเหลือตนเองได้ดีขึ้น การหายใจ การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น และผู้ป่วยสามารถปฏิบัติการฟื้นตัวหลังผ่าตัดได้ จึงมีความจำเป็นในผู้ป่วยหลังผ่าตัด [1,2,3]

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมการจัดการความเจ็บปวดในผู้ป่วยที่รอการผ่าตัดได้ (elective operation) พบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับข้อมูลการจัดการความปวดก่อนผ่าตัด จะมีความเจ็บปวดน้อยกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการพยาบาลแบบปกติ และช่วยให้ฟื้นสภาพได้ดี และผู้ป่วยมีความพึงพอใจใจการจัดการความเจ็บปวดมากกว่าผู้ป่วยที่ได้รับการพยาบาลแบบปกติ ซึ่งโปรแกรมการจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัด ประกอบด้วย 1) การให้ข้อมูลหลังการผ่าตัดในเรื่องสาเหตุของความเจ็บปวด ผลเสียต่อความเจ็บปวดหลังการผ่าตัด 2) วิธีการสื่อสารความเจ็บปวด 3) การประเมินความเจ็บปวดตนเองและการใช้ยาแก้ปวด 4) การจัดการความเจ็บปวดโดยไม่ใช้ยา ได้แก่ การกระตุ้นผู้ป่วยให้ปฏิบัติเพื่อบรรเทาความปวดด้วยตนเอง ในเรื่องการหายใจเข้าออกลึกๆ ยาวๆ การไออย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเคลื่อนไหวและการบริหารร่างกาย การลุกเดิน เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด [7,8,9,10,11]

จากข้อมูลหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก ระหว่าง พ.ศ. 2554 -2556 พบว่า มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาจำนวน 1,985 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยผ่าตัดช่องท้อง (abdominal surgery) จำนวน 1,410 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.03 โดยเป็นการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน จำนวน1,244 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.03 ขณะที่มีผู้ป่วยแบบรอการผ่าตัดได้ (elective case) เพียง 166 ราย คิดเป็นร้อยละ 13.34 [12] การรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเร่งด่วน (urgency case) ต้องผ่าตัดภายใน 12-24 ชั่วโมง [2,6]

ในการเตรียมผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน ซึ่งผู้ป่วยจะมาโรงพยาบาลด้วยอาการปวดท้องอ่อนเพลีย หรือมีความไม่สมดุลของเกลือแร่ เมื่อเข้ารับการรักษาผู้ป่วยจะได้รับการใส่อุปกรณ์การรักษาเพื่อเตรียมผ่าตัด ทำให้ไม่สุขสบาย วิตกกังวล รู้สึกทุกข์ทรมาน จึงทำให้ความตั้งใจและรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ลดลง [4,5] อีกทั้งพยาบาลจะต้องปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลเตรียมด้านร่างกายผู้ป่วยก่อนผ่าตัดให้พร้อม เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดทันกับเวลา ทั้งนี้การปฏิบัติการพยาบาลเพื่อลดปวดและการฟื้นสภาพในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนไม่สามารถให้ข้อมูลกับผู้ป่วยที่จะเข้ารับการรักษาด้วยการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนได้ อีกทั้งยังขาดความชัดเจนความต่อเนื่องในกิจกรรมการให้ข้อมูลเพื่อลดปวดและการฟื้นสภาพที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยหลังผ่าตัดแบบเร่งด่วน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะจัดทำโปรแกรมจัดการความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการใช้โปรแกรมจัดการความปวดต่อระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และ 2) เปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนใน

การจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัด 72 ชั่วโมง เพื่อนำผลการศึกษามาปรับปรุงการพยาบาลเกี่ยวกับการจัดการความปวดและผู้ป่วยฟื้นสภาพหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนให้มีประสิทธิภาพกับผู้ป่วยหลังผ่าตัดรายอื่น ๆ ต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบ 2 กลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (two groups- pretest -posttest design) เก็บข้อมูล ณ หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช ซึ่งได้รับการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2557 ถึงกันยายน 2557

โดยมีเกณฑ์การเลือกคุณสมบัติกลุ่มตัวอย่าง (inclusion criteria) ดังนี้

1. มีอายุ 18 ปีขึ้นไป
2. ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเกี่ยวกับอวัยวะในช่องท้องมีการอักเสบติดเชื้อ ทะลุ อุดตัน ที่ต้องรักษาด้วยผ่าตัดการผ่าตัดช่องท้องภายใน 12-24 ชั่วโมง
3. สามารถสื่อสารภาษาไทยเข้าใจ

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่

1. ผู้ป่วยมีภาวะวิกฤตใส่อุปกรณ์การรักษาด้วยท่อช่วยหายใจ และ/หรือเครื่องช่วยหายใจ
2. หลังผ่าตัดผู้ป่วยย้ายเข้ารับการดูแลในหอผู้ป่วยหนัก
3. ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังผ่าตัด ได้แก่ ภาวะช็อค มีไข้สูง
4. ผู้ป่วยเจ็บปวดบาดแผลอย่างรุนแรง และ/หรือไม่สามารถปฏิบัติตามโปรแกรมจัดการความปวดได้

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G power โดยกำหนดการคำนวณใช้ t-test แบบ independent two group ขนาดอิทธิพล (effect size) ที่ระดับ 0.30 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (α =.05) กำหนดอำนาจการทดสอบ (power of test) ที่ระดับ 0.85 (β =0.85) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 24 คน แต่เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนอีก 20% จาก 24 คน จึงได้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 30 คน

กลุ่มควบคุม คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลอาการปวดตามการพยาบาลปกติ จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลอง คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนที่ได้รับการดูแลด้วยโปรแกรมจัดการความปวด จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชุด คือ

1. โปรแกรมจัดการความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน ประยุกต์มาจาก จิราภรณ์ สิงหเสนี [7] ประกอบด้วย โปรแกรมการพยาบาลการจัดการความปวดหลังผ่าตัด แผนการสอนการจัดการกับความปวดหลังผ่าตัด คู่มือการสอนของพยาบาล คู่มือการปฏิบัติเพื่อลดปวดสำหรับผู้ป่วยผ่าตัดช่องท้อง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ สถานภาพสมรส การวินิจฉัยโรค การผ่าตัด ระยะเวลาในการผ่าตัด

ตอนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้อง และยาแก้ปวดที่ผู้ป่วยได้รับใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

3. มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข (the Numerical Pain Scale) มีระดับความเจ็บปวด 0 - 10 โดยให้ผู้ป่วยประเมินและบอกความเจ็บปวดด้วยตนเอง

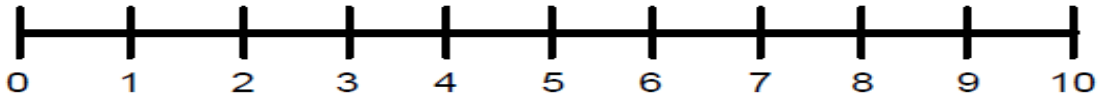
4. แบบวัดความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของผู้ป่วย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. โปรแกรมจัดการความปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน โดยผู้วิจัยประยุกต์มาจาก จิราภรณ์ สิงหเสนี [7] ซึ่งผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มเติมกิจกรรมต่าง ๆ ในการลดความเจ็บปวดและการฟื้นสภาพหลังการผ่าตัด แล้วนำโปรแกรมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ได้ดัชนีความสอดคล้อง (index of congruence; IOC) เท่ากับ 0.67-1.00 จากนั้นนำไปทดสอบใช้กับผู้ป่วยลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ราย แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ป่วย แล้วจึงนำมาใช้เก็บข้อมูล

2.เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยสร้างเอง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (content validity) ได้ดัชนีความสอดคล้อง (index of congruence; IOC) เท่ากับ 1.00

3. มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale) เป็นเส้นตรงที่มีขีดแบ่งเป็นช่องเท่า ๆ กัน และมีหมายเลขกำกับตั้งแต่ 0 – 10 (ดังภาพที่ 1) เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่สถาบันสุขภาพแห่งชาติ (National Institutes of Health) รับรองว่าสามารถใช้ประเมินความเจ็บปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ป่วยสามารถประเมินและบอกความรุนแรงเจ็บปวดของตนเอง (self-report) [1,5]



ภาพที่ 1 แสดง มาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข (Numeric Rating Scale)

0 หมายถึง ไม่มีความเจ็บปวด

1-3 หมายถึง ความเจ็บปวดเล็กน้อย

4-6 หมายถึง ความเจ็บปวดปานกลาง

7-10 หมายถึง ความเจ็บปวดรุนแรง

4. แบบความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัด โดยผู้วิจัยประยุกต์มาจาก จิราภรณ์ สิงหเสนี [7] จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (content validity) จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำเครื่องมือไปสอบถามกับผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้อง จำนวน 30 ราย และคำนวณสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแอลฟ่าครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าเท่ากับ 0.83

ลักษณะความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของผู้ป่วยเป็นมาตรวัดประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดมาก
คะแนน 3 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดน้อย
คะแนน 1 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล แปลความหมายระดับความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของผู้ป่วย ดังนี้

1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดน้อยที่สุด
1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดน้อย
2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดปานกลาง
3.51-4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดมาก
4.51-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดมากที่สุด

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

โครงการการวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชี้แจงอย่างชัดเจน ถึงวัตถุประสงค์การวิจัยและสิทธิในการเข้าร่วมหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยซึ่งจะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการเข้ารับการรักษาพยาบาล ไม่ก่อให้ เกิดความเสี่ยง ผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาด้วยการผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนรายอื่น ๆ ในการวางแผนการรักษาพยาบาลให้มีประสิทธิภาพ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจและยินดีเข้าร่วมการวิจัยจึงให้ลงลายมือชื่อไว้ในเอกสารพิทักษ์สิทธิ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ภายหลังโครงร่างการวิจัยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมเกี่ยวกับการวิจัยในมนุษย์ และเครื่องมือผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ผู้วิจัยจึงประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ให้กับพยาบาลวิชาชีพซึ่งปฏิบัติงานหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัย

2. ผู้วิจัยเตรียมผู้ช่วยวิจัยเพื่อช่วยเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยหลัก 2 คน ชี้แจงการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การใช้เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย การวัดความเจ็บปวดด้วยมาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข และแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัด จากนั้นผู้ช่วยวิจัยนำเครื่องมือไปใช้กับผู้ป่วยผ่าตัดทั่วไป

จำนวน 2 ราย แล้วนำผลการใช้เครื่องมือ มาเปรียบเทียบคะแนนเพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยมีทักษะในการใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว

3. ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มควบคุมก่อนเพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างกลุ่ม

4. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลหลังผ่าตัดแบบปกติ กล่าวคือ เมื่อผู้ป่วยได้รับผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วนกลับถึงหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 จะได้รับการประเมินความปวดหลังผ่าตัด และติดตามประเมินความปวดทุก 4 ชั่วโมง จนครบ 24, 48 และ 72 ชั่วโมงตามปกติ ประเมินความปวดภายหลังได้รับยาแก้ปวด 30 นาที ส่วนแบบความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวด ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อครบ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มควบคุมจนครบ 30 คน

หลังจากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มทดลอง ซึ่งกลุ่มทดลองจะได้รับการพยาบาลด้วยโปรแกรมจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัด โดยผู้วิจัยเตรียมผู้ช่วยวิจัยเพื่อช่วยเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการพยาบาลด้วยโปรแกรมการจัดการความปวดในผู้ป่วยผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน โดยอธิบาย ดังนี้

(1) การเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคัดเลือกผู้ป่วยมีอายุ การวินิจฉัยโรค ชนิดการผ่าตัดมีความคล้ายคลึงกับกลุ่มควบคุม

(2) การใช้คู่มือโปรแกรมการจัดการความปวดในผู้ป่วยผ่าตัดช่องท้องแบบเร่งด่วน ประกอบด้วย เทคนิคในการจัดการกับสาเหตุความปวด การฝึกเทคนิคผ่อนคลายความเจ็บปวด เพื่อบรรเทาความปวดด้วยตนเอง การไออย่างมีประสิทธิภาพ แนะนำการฟื้นสภาพหลังผ่าตัดหลังผ่าตัด

(3) การใช้เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย การวัดความเจ็บปวดด้วยมาตรวัดความเจ็บปวดแบบตัวเลข และแบบวัดความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัด ทั้งสองเครื่องมือนี้ใช้เหมือนกันทั้งสองกลุ่ม

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มทดลองนั้น ผู้วิจัยหลักเป็นผู้ให้ข้อมูลโปรแกรมการจัดการความปวดในผู้ป่วยผ่าตัดฯ ในช่วงเวรเช้าเวลา 8.30-16.30 น. ส่วนเวรบ่าย- ดึก ผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้ให้การพยาบาล โดยประเมินความเจ็บปวดทุก 4 ชั่วโมง ใน 24 ชั่วโมง และประเมินความปวด, 48 และ 72 ชั่วโมง พร้อมทั้งให้คู่มือการปฏิบัติเพื่อลดปวดสำหรับผู้ป่วยผ่าตัดช่องท้องไว้อ่านประกอบการปฏิบัติกิจกรรมดังกล่าว อย่างไรก็ตามผู้วิจัยหลักจะเป็นผู้ติดตามอย่างต่อเนื่องให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการความเจ็บปวดและการฟื้นสภาพหลังผ่าตัดจนกระทั่งผู้ป่วยเข้าใจ และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง จากนั้นเมื่อครบ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของกลุ่มทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มทดลองจนครบ 30 คน

5. เมื่อสิ้นสุดการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน ใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดหลังผ่าตัด ก่อน – หลังจัดการความเจ็บปวด ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วย Paired t-test

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วย Independent t-test

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวด ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ด้วย Independent t-test

ผลการศึกษา

กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ส่วนใหญ่เป็น อายุ 41-60 ปี มีสภาพสมรสคู่ การวินิจฉัยโรคกระเพาะอาหาร/ลำไส้ทะลุ ได้รับการผ่าตัดกระเพาะอาหารและลำไส้ ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด 61- 120 นาที ซึ่งข้อมูลพื้นฐานมีความคล้ายคลึงกับของกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามอายุ สภาพสมรส การวินิจฉัยโรค การผ่าตัด ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด (n=60)

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มทดลอง (n=30)		กลุ่มควบคุม (n=30)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อายุ (ปี)				
20-40 ปี	3	10.00	9	30.00
41-60 ปี	12	40.00	14	46.70
มากกว่า 60 ปีขึ้นไป	15	50.00	7	23.30
	$\bar{X}$ = 58.67, SD. =15.50, Min-Max= 24-88		$\bar{X}$ = 51.10, SD.=1.57 Min-Max= 20-87	
สภาพสมรส				
โสด	7	23.33	6	20.00
คู่	20	76.70	22	73.30
หม้าย / แยก / หย่า	3	10.00	2	6.70
การวินิจฉัยโรค				
กระเพาะอาหาร/ลำไส้ทะลุ	16	53.30	13	43.30
ลำไส้อุดตัน	4	13.30	5	16.70
ไส้ติ่งอักเสบแตกทะลุ	4	13.30	1	3.30
ถุงน้ำดีทะลุ	2	6.70	2	6.70
ลำไส้อักเสบ	4	13.30	3	10.00
มะเร็งลำไส้ใหญ่	-	-	3	10.00
การผ่าตัด				
กระเพาะอาหาร	15	50.00	9	30.00
ลำไส้เล็ก	2	6.70	6	20.00
ลำไส้ใหญ่	7	23.30	9	30.00
ไส้ติ่งแตกทะลุ	3	10.00	3	10.00
ตับและทางเดินน้ำดี	3	9.90	3	10.00
ระยะเวลาที่ใช้ในการผ่าตัด				
0- 60 นาที	12	40.00	8	26.70
61- 120 นาที	14	46.70	12	40.00
121-180 นาที	4	13.30	8	26.70
มากกว่า 181 นาที	0	10.00	2	6.70

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดหลังผ่าตัด ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ของกลุ่มทดลอง (n=30)

ช่วงเวลาวัดระดับความเจ็บปวด		คะแนนความเจ็บปวด			t	p-value
		$\bar{x}$	SD	แปลความ		
ใน 24 ชั่วโมง	ก่อนใช้ยาแก้ปวด	6.40	1.40	ปวดปานกลาง	17.96*	< 0.001
	หลังใช้ยาแก้ปวด 30 นาที	2.07	1.11	ปวดเล็กน้อย		
ใน 48 ชั่วโมง	ก่อนใช้ยาแก้ปวด	4.20	1.54	ปวดปานกลาง	13.90*	< 0.001
	หลังใช้ยาแก้ปวด 30 นาที	1.37	1.01	ปวดเล็กน้อย		
ใน 72 ชั่วโมง	ก่อนใช้ยาแก้ปวด	2.43	1.36	ปวดเล็กน้อย	11.21*	< 0.001
	หลังใช้ยาแก้ปวด 30 นาที	0.50	0.90	ปวดเล็กน้อย		

*p< 0.05

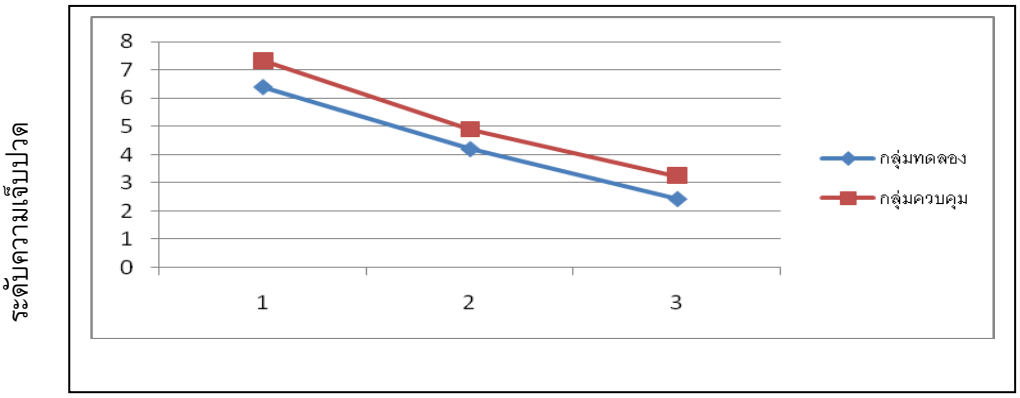
จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความเจ็บปวดปานกลางใน 24 และ 48 ชั่วโมง จากนั้นใน 72 ชั่วโมง ระดับความเจ็บปวดลดลงเป็นเจ็บปวดเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างความเจ็บปวดทั้งสามช่วงเวลา คือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า ภายหลังได้รับยาแก้ปวด 30 นาที กลุ่มตัวอย่างมีความเจ็บปวดลดลงทั้งสามช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p< 0.05)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดหลังผ่าตัด ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ของกลุ่มควบคุม (n=30)

ช่วงเวลาวัดระดับความเจ็บปวด		คะแนนความเจ็บปวด			t	p-value
		$\bar{x}$	SD	แปลความ		
ใน 24 ชั่วโมง	ก่อนใช้ยาแก้ปวด	7.34	1.71	ปวดมาก	16.09*	< 0.001
	หลังใช้ยาแก้ปวด 30 นาที	2.71	1.61	ปวดเล็กน้อย		
ใน 48 ชั่วโมง	ก่อนใช้ยาแก้ปวด	4.89	1.41	ปวดปานกลาง	15.77*	< 0.001
	หลังใช้ยาแก้ปวด 30 นาที	1.69	1.37	ปวดเล็กน้อย		
ใน 72 ชั่วโมง	ก่อนใช้ยาแก้ปวด	3.24	1.81	ปวดเล็กน้อย	9.94*	< 0.001
	หลังใช้ยาแก้ปวด 30 นาที	0.70	1.08	ปวดเล็กน้อย		

*p< 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มควบคุมมีระดับความเจ็บปวดมากใน 24 ชั่วโมง จากนั้นใน 48 ชั่วโมง ความเจ็บปวดจะลดลงเป็นความเจ็บปวดปานกลาง และเจ็บปวดเล็กน้อยใน 72 ชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดทั้งสามช่วงเวลา คือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า ภายหลังได้รับยาแก้ปวด 30 นาที กลุ่มตัวอย่างมีความเจ็บปวดลดลงทั้งสามช่วงเวลา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05)



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

จากภาพที่ 2 พบว่าคะแนนความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของกลุ่มควบคุมมากกว่ากลุ่มทดลองทั้งสามช่วงเวลา และทั้งสองกลุ่มมีความเจ็บปวดมากที่สุด คือ ใน 24ชั่วโมง และลดลงใน 48 และ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง หลังผ่าตัดระหว่างกลุ่มทดลอง (n=30) และกลุ่มควบคุม (n=30)

ช่วงเวลาวัดระดับความเจ็บปวด	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			t	p-value
	$\bar{X}$	SD	แปลความ	$\bar{X}$	SD	แปลความ		
ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	6.40	1.40	ปวดปานกลาง	7.34	1.71	ปวดมาก	-2.34*	0.011
ใน 48 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	4.20	1.54	ปวดปานกลาง	4.89	1.41	ปวดปานกลาง	-1.82*	0.037
ใน 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด	2.43	1.36	ปวดเล็กน้อย	3.24	1.81	ปวดเล็กน้อย	-1.96*	0.027

*p<.05

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดน้อยกว่ากลุ่ม ควบคุมทั้งสามช่วงเวลา เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ใน 24 ชั่วโมง ($t_{24} = -2.34$, $p=.011$) ใน 48 ชั่วโมง ($t_{48} = -1.82$, $p=.037$) และ 72 ชั่วโมง ($t_{72} = -1.96$, $p=.027$) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของ กลุ่มทดลอง (n=30) และกลุ่มควบคุม (n=30)

รายการ กิจกรรมการพยาบาล	คะแนนความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัด						t	p-value
	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม				
	$\bar{X}$	SD	แปลความ	$\bar{X}$	SD	แปลความ		
1.การให้ข้อมูลเพื่อจัดการกับความปวดหลังผ่าตัด								
1.1 ท่านได้รับการอธิบายว่าหลังผ่าตัด จะมีความปวดแผลผ่าตัดมากในระยะแรกหลังจากนั้นความปวดจะทุเลาลง	4.23	.73	มาก	3.70	.65	มาก	2.28*	0.014
1.2 ท่านได้รับคำแนะนำว่าเมื่อเริ่มมีความรู้สึกปวดให้บอกแก่พยาบาล	4.23	.73	มาก	3.53	.57	มาก	3.76*	0.001
1.3 ท่านได้รับคำแนะนำว่า เมื่อรู้สึกปวด ให้ขอยาระงับปวดได้จากพยาบาล	4.23	.86	มาก	3.57	.68	มาก	2.69*	0.005
1.4 ท่านได้รับคำแนะนำว่าให้ใช้มือหรือหมอนประคองบริเวณแผลผ่าตัดขณะที่เคลื่อนไหวร่างกายหรือในขณะที่ท่านไอ	4.23	.86	มาก	3.50	.68	ปานกลาง	2.52*	0.008
1.5 ท่านได้รับคำแนะนำวิธีออกกำลังกายบนเตียง การเคลื่อนไหวร่างกาย และกระตุ้นให้ท่านปฏิบัติเมื่อรู้สึกตัวดี	4.30	.75	มาก	3.53	.73	มาก	2.96*	0.003
1.6 ท่านได้รับคำแนะนำว่า ควรลุกเดินภายหลังผ่าตัด 1-2 วัน	4.47	.73	มาก	3.63	.56	มาก	3.24*	0.002
2. การพยาบาลเพื่อติดตามดูแลและให้กำลังใจ								
2.1 ท่านได้รับการทักทาย และซักถามอาการปวดแผลผ่าตัดจากพยาบาล	4.37	.62	มาก	3.67	.48	มาก	3.06*	0.002
2.2 ท่านได้รับความสนใจ เอาใจใส่อย่างใกล้ชิดจากพยาบาล ในการช่วยลดความปวดแผลผ่าตัด	4.37	.72	มาก	3.47	.51	ปานกลาง	3.54*	0.001
2.3 ท่านได้รับการตั้งใจรับฟังจากพยาบาลเมื่อท่านบอกว่าปวดแผลผ่าตัด	4.43	.68	มาก	3.57	.50	มาก	3.94*	0.001
2.4 ท่านได้รับการพูดปลอบโยน ให้กำลังใจจากพยาบาลเมื่อท่านบอกว่าปวดแผล	4.30	.75	มาก	3.60	.50	มาก	2.96*	0.004
2.5 ท่านได้รับการสัมผัสที่มือ หรือที่แขนจากพยาบาลขณะที่พูดคุยซักถามอาการ	4.13	.86	มาก	3.60	.56	มาก	1.54	0.070
3. การพยาบาลพื้นฐานอื่น ๆ เกี่ยวกับความสุขสบาย								
3.1 ท่านได้รับการช่วยเหลือจากพยาบาลในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ช่วยเช็ดตัว ช่วยเปลี่ยนเสื้อผ้าในระยะแรกหลังผ่าตัด	4.20	.96	มาก	3.37	.56	ปานกลาง	2.63*	0.003
3.2 ท่านได้รับการดูแลจากพยาบาลให้ได้รับการนอนหลับพักผ่อน	4.23	.82	มาก	3.47	.51	ปานกลาง	2.08*	0.026
3.3 ท่านได้รับการดูแลความสะดวกสบาย	4.07	.83	มาก	3.37	.56	ปานกลาง	2.11*	0.024
3.4 ท่านได้รับการตรวจดูแผล และพลาสเตอร์ ปิดแผลจากพยาบาลไม่ให้ตึงหรือแน่น	4.47	.68	มาก	3.60	.56	มาก	3.13*	0.003

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของกลุ่มทดลอง (n=30) และกลุ่มควบคุม (n=30) (ต่อ)

รายการ กิจกรรมการพยาบาล	คะแนนความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัด						t	p-value
	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม				
	$\bar{X}$	SD	แปลความ	$\bar{X}$	SD	แปลความ		
4.การให้การพยาบาลเพื่อจัดการกับความปวดหลังผ่าตัด								
4.1 ท่านได้รับการจัดท่านอนที่เหมาะสม	4.17	.87	มาก	3.60	.50	มาก	1.18	0.126
4.2 ท่านได้รับการช่วยเหลือจากพยาบาลให้พลิกตัวและเปลี่ยนท่าอย่างถูกต้องนุ่มนวล	4.17	.91	มาก	3.63	.49	มาก	1.54	0.071
4.3 ท่านได้รับคำแนะนำวิธีการบรรเทาความปวดจากพยาบาล	4.10	.85	มาก	3.53	.51	มาก	1.51*	0.074
4.4 ท่านได้รับยาระงับปวดจากพยาบาลทันทีเมื่อท่านบอกว่าปวดแผลผ่าตัด	4.40	.77	มาก	3.53	.68	มาก	2.84*	0.005
4.5 ท่านได้รับการสอบถามความรู้สึกจากพยาบาลถึงผลการลดความปวด หลังจากการให้คำแนะนำ หรือให้การช่วยเหลือ	4.20	.76	มาก	3.50	.57	ปานกลาง	3.25*	0.005
รวม	83.40	14.76		70.97	7.80		3.06*	0.004

*p< 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่า ทุกรายข้อและในภาพรวมของคะแนนความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ยกเว้น 3 รายข้อ ได้แก่ ข้อ 2.5 ท่านได้รับการสัมผัส ที่มือ หรือที่แขนจากพยาบาลขณะที่พูดคุยซักถามอาการ ข้อ 4.1 ท่านได้รับการจัดท่านอนที่เหมาะสม และ ข้อ 4.2 ท่านได้รับการช่วยเหลือจากพยาบาลให้พลิกตัว และเปลี่ยนท่าอย่างถูกต้องนุ่มนวล ที่คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (p< 0.05)

วิจารณ์และสรุปผล

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมจัดการความเจ็บปวดมีคะแนนความเจ็บปวดน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

อธิบายว่าเนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมจัดการความปวด ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้จะได้รับความรู้การจัดการความปวดหลังผ่าตัด เมื่อรู้สึกตัว โปรแกรมจัดการความปวด ประกอบด้วย การปฏิบัติเพื่อลดปวดด้วยยา และไม่ใช้ยา โดยผู้วิจัยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินระดับความเจ็บปวดทุก 4 ชั่วโมง การสื่อสารเพื่อขอรับยาแก้ปวดขึ้นกับความต้องการของแต่ละราย การปฏิบัติเพื่อบรรเทาอาการปวดด้วยตนเอง เช่น การใช้เทคนิคผ่อนคลายความเจ็บปวด การไออย่างมีประสิทธิภาพ และการเคลื่อนไหวร่างกายหลังผ่าตัด โดยผู้วิจัยอธิบายและให้คู่มือการปฏิบัติเพื่อลดปวดสำหรับผู้ป่วยผ่าตัดช่องท้องกับผู้ป่วย ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติการลดความเจ็บปวด เช่น การใช้เทคนิคเบี่ยงเบนความเจ็บปวด ด้วยการหายใจเข้า ออก ลึก ๆ ยาว ๆ และความรู้สึกกำหนดการหายใจเข้า ออก ขณะการเคลื่อนไหวร่างกาย

กิจกรรมเหล่านี้สามารถช่วยลดการปวดหลังผ่าตัดได้ [1,3,5] เมื่อกลุ่มตัวอย่างสามารถปฏิบัติตามได้ ความเจ็บปวดหลังผ่าตัดจึงลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ ซึ่งใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด กลุ่มควบคุมได้รับการประเมินความปวดและได้รับยาแก้ปวดตามเวลาทุก 4 ชั่วโมง ตามความต้องการของผู้ป่วย และได้รับการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการความเจ็บปวดและการฟื้นฟูหลังผ่าตัด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบความเจ็บปวดภายในกลุ่มควบคุม ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ระดับความเจ็บปวดก็ลดลงเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ จิราภรณ์ สิงหเสนี [7] สิริมนต์ ดำริ [8] และอุราวดี เจริญไชย [9] ที่พบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรมจัดการความปวดสามารถลดความเจ็บปวดได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม [7,8,9,10]

อีกทั้งคะแนนความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดหลังผ่าตัดของกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมจัดการความเจ็บปวดมีมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลปกติ ใน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ยกเว้น 3 รายข้อ ได้แก่ ข้อ 2.5 ท่านได้รับการสัมผัสที่มือ หรือที่แขนจากพยาบาลขณะที่พูดคุยซักถามอาการ ข้อ 4.1 ท่านได้รับการจัดท่านอนที่เหมาะสม และ ข้อ 4.2 ท่านได้รับการช่วยเหลือจากพยาบาลให้พลิกตัว และเปลี่ยนท่าอย่างถูกต้องนุ่มนวล ที่คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการจัดการความเจ็บปวดของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p > 0.05$)

อธิบายว่า การให้ข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุการปวด การสื่อสารเมื่อปวด ไม่รอให้ความเจ็บปวดมาก และการใช้เทคนิคเบี่ยงเบนความเจ็บปวดต่าง ๆ เพื่อลดเจ็บปวดด้วยตนเองมาก ซึ่งความรู้ ความเข้าใจเป็นปัจจัยที่ช่วยลดการกระตุ้นสิ่งเร้าจากสมอง (cognitive and affective factors) มีผลให้ลดการกระตุ้นของเนื้อเยื่อหรือเส้นประสาทขนาดเล็กบริเวณผิวหนังของเนื้อเยื่อที่ได้รับการบาด มีผลทำให้เกิดความพึงพอใจในจัดการความเจ็บปวดของตน [1,4,5] ขณะเดียวกันกลุ่มควบคุม ก็ได้รับการดูแลแบบปกติจากพยาบาล ความเจ็บปวดลดลงเมื่อการอักเสบของเนื้อเยื่อและการหายของบาดแผลเป็นไปตามธรรมชาติของร่างกาย (neutral wound healing) ผู้ป่วยกลุ่มควบคุมจึงมีระดับความเจ็บปวดลดลงหลังผ่าตัด และมีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อลดปวดและสามารถฟื้นสภาพหลังผ่าตัดได้เช่นกัน

จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมจัดการความปวดสามารถลดความเจ็บปวด และทำให้ผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อการจัดการความเจ็บปวดหลังผ่าตัด ในการศึกษาวิจัยต่อไป ควรใช้เทคนิคเบี่ยงเบนความเจ็บปวดอื่น ๆ ที่ดี (best practice) มาใช้ร่วมกับโปรแกรมการจัดการความปวดนี้ เพื่อเป็นการพัฒนาการปฏิบัติพยาบาลลดปวดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ป่วยทุกท่านที่กรุณาเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้ อีกทั้งเจ้าหน้าที่หอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Hughes, J. Pain management: from basics to clinical practice. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2008. p. 2-4.
2. Pellico, LH. Focus on adult health medical-surgical nursing. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/ Lippincott William & Wilkin; 2013.
3. Ignatavicius, DD., & Workman, ML. Medical surgical nursing: patient-centered collaborative care (7th ed.). St. Louis: Elsevier Saunders; 2013.
4. Eccleston, C. Role of psychology in pain management. British Journal of Anesthesia, 87(1), 144-52 (2001)
5. Gatchel, RJ. & Turk, DC. Psychosocial factor in pain: critical perspectives. New York: The Gulford Press; 1999.
6. ธนิต วัชรพุกก์. Preoperative and postoperative care ใน ชาญวิทย์ ตันติพิพัฒน์ และธนิต วัชรพุกก์ (บรรณาธิการ). ตำราศัลยศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพ: ด่านสุทธาการพิมพ์; 2547.
7. จิราภรณ์ สิงหเสนี. ผลของโปรแกรมการจัดการความเจ็บปวดต่อระดับความปวดและความพึงพอใจในการจัดการกับความเจ็บปวดของผู้ป่วยหลังผ่าตัดช่องท้อง. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา; 2548.
8. สิริมนต์ ดำริ. ผลของโปรแกรมส่งเสริมการฟื้นตัวหลังผ่าตัดฉุกเฉินต่อการรับรู้สมรรถนะของตนเองและคุณภาพการฟื้นตัวหลังการผ่าตัดของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดช่องท้องแบบฉุกเฉิน. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลผู้ใหญ่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2553.
9. อุราวดี เจริญไชย. ผลของการให้ข้อมูลเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับวิธีการความรู้สึกและคำแนะนำสิ่งที่ควรปฏิบัติต่อความวิตกกังวล ความเจ็บปวด และความทุกข์ทรมานในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลผู้ใหญ่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2553. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2541.
10. Ewa Idvall. Development of strategic and clinical quality indicators in postoperative pain management. Sweden: Department of Medicine and Care, Division of Nursing Science, Faculty of Health Sciences, Linkoping University; 2001.
11. Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ. Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. Anesth Analg. 2003 Aug 97(2): 534–540.
12. 14.ข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยหอผู้ป่วยศัลยกรรมชาย 1 โรงพยาบาลพุทธชินราช พ.ศ. 2554 -2556. งานเวชสารสนเทศ โรงพยาบาลพุทธชินราช. พิษณุโลก: โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก; 2556.

ประสิทธิผลของการพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน จังหวัดพิษณุโลก

The effectiveness of the development of health leaders to prevent risky sexual behaviors among adolescents in a community, Phitsanulok Province

วรวรรณ์ ทิพย์วารีรมย์[1*] จรรจา สันตยากร[1] ยุคนธร หทัยวรรธน์[2] และทวีศักดิ์ คำลือ[3]

Worawan Tipwareerom[1*], Chanjar Santayakorn[1], Yukonthorn Hathaiwat[2] and Taweesak Khumlue[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้แนวคิดของ รูปแบบสังคมนิเวศวิทยาในการป้องกันการติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของวัยรุ่น [1] ในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 210 คน นักเรียนจำนวน 26 คนที่เป็นกลุ่มแกนนำด้านสุขภาพได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพ จำนวน 5 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นกลุ่มแกนนำด้านสุขภาพได้จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้แก่นักเรียนทั้งโรงเรียนจำนวน 8 สัปดาห์ โดยใช้กิจกรรมเสียงตามสาย กิจกรรมหน้าเสาธง จัดบอร์ดให้ความรู้ และกิจกรรมวันพบผู้ปกครอง ประเมินผลหลังเสร็จสิ้นโปรแกรม 1 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และ Paired sample t-test

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรม พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำด้านสุขภาพ หลังได้รับโปรแกรมสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) และ 2) ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียน หลังได้รับโปรแกรมจากแกนนำด้านสุขภาพ ในเรื่องความเชื่อเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์ ความสามารถของตนเองในการปฏิเสธการมีเพศสัมพันธ์ ความสามารถของตนเองในการใช้ถุงยางอนามัย การพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ และความสะดวกใจในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ สูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

คำสำคัญ: แกนนำด้านสุขภาพ พฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ วัยรุ่น โรงเรียน

[1] คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[2] โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลวังน้ำคู้ พิษณุโลก 65000

[3] โรงเรียนวังน้ำคู้ศึกษา พิษณุโลก 65000

[1] Faculty of Nursing, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

[2] Health Promotion Hospital Wang Num Koo, Phitsanulok, 65000.

[3] Wang Num Koo Sugsa School, Num Koo,Phitsanulok, 65000.

*Corresponding author: worawant@nu.ac.th

Abstract

This quasi-experimental research aimed to examine the effectiveness of the development of health leaders to prevent risky sexual behaviors among adolescents in a community in Phitsanulok province. A socio-ecological model of STD risk and protective factors for adolescents [1] was used as a conceptual framework to develop the program. The sample comprised of 210 students grade 7-12 in a public high school by purposive sampling. Twenty six students, who were health leaders, enrolled to the development of health leader program: 1 hour/week for 5 times. Then, the health leaders prepared the 8 week health education for all students by using school broadcasting, morning talk before classroom, health education board, and parents meeting day activity. The program was evaluated at 1 week after program completion. Descriptive statistic and Paired sample t-test were used to analyze the data.

After the program, the mean scores before and after the program showed that 1) the mean scores of knowledge and skills to prevent risky sexual behaviors of the health leaders increased significantly ($p<.05$). The mean scores of believed in sexual relationship, self-efficacy in refusal skills to have sexual relationship, self-efficacy in condom use, sexual communication with parents, and comfortable to talk about sex with parents increased significantly ($p<.05$).

Keywords: health leader, risky sexual behaviors, adolescent, school

บทนำ

วัยรุ่นเป็นวัยที่มีการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงจากวัยเด็กสู่วัยผู้ใหญ่ มีการเปลี่ยนแปลงทั้งร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัฒนาการทางเพศของวัยรุ่น ที่เป็นส่วนหนึ่งของพัฒนาการทางด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้เกิดแรงผลักดันแสดงออกถึงบทบาททางเพศ [2] พฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในเด็กวัยรุ่น เช่น การมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร การดื่มสุราของมึนเมา การดูภาพ/วีดิทัศน์กระตุ้นอารมณ์ และการเที่ยวสถานเริงรมย์ ล้วนส่งผลทำให้วัยรุ่นเสี่ยงต่อการติดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์ได้ [3][4] จากรายงานอายุเฉลี่ยของการมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกของวัยรุ่น พบว่าวัยรุ่นมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกเร็วขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2539 อายุเฉลี่ยของการมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรก คือ 17.6 ปี อีกสิบปีต่อมาในปี พ.ศ. 2549 มีอายุเฉลี่ยต่ำกว่า 14 ปี และเมื่อปี พ.ศ. 2554 อายุเฉลี่ยของการมีเพศสัมพันธ์ครั้งแรกของวัยรุ่นต่ำกว่า 12.3 ปี [5] ซึ่งการที่วัยรุ่นเริ่มมีเพศสัมพันธ์ที่อายุยังน้อย จึงทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และการตั้งครรภ์ไม่พึงประสงค์มากขึ้น สอดคล้องกับอัตราการติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของกลุ่มวัยรุ่นและเยาวชนอายุ 15-24 ปี ที่พบว่าเพิ่มขึ้นจาก 41.5 เป็น 79.8 ต่อแสนประชากร ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2553 [6] และอัตราการคลอดบุตรกลุ่มมารดาที่อายุต่ำกว่า 15 ปี เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.03 ในปี พ.ศ. 2503 เป็น ร้อยละ 0.46 ในปี พ.ศ. 2555 [7] สำหรับจังหวัดพิษณุโลกนั้น พบว่า มีอัตราแม่วัยรุ่นคลอดบุตรจากร้อยละ 18.65 ในปี พ.ศ. 2553 เพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 20.69 ในปี พ.ศ. 2555 และมีอัตราการติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์รายใหม่ในวัยรุ่นเพิ่มขึ้นมากกว่า 1.5 เท่า จาก 347 คนในปี พ.ศ. 2554 เพิ่มขึ้นเป็น 552 คนในปี พ.ศ. 2556 [8] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 พิษณุโลก พบว่าวัยรุ่นในสถานศึกษามีความรู้เรื่องโรคเอดส์ในระดับน้อยถึงร้อยละ 33.3 [9]

ถึงแม้ว่าจะมีองค์กรและหน่วยงานต่างๆ เข้ามาแก้ปัญหา รวมไปถึงการนำโปรแกรมทักษะชีวิตเข้ามาใช้ในการป้องกันโรคเอดส์สำหรับนักเรียนในโรงเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ [10] แต่อัตราการติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และเชื้อ เอช ไอ วี ในวัยรุ่นยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การสอนสุขศึกษาในโรงเรียนนั้นให้ความสำคัญแก่หลักสูตร ตำราและสื่อการสอน ลักษณะวิธีการสอนที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา [11] มุ่งเน้นไปที่ตัว

เด็กนักเรียนเพียงกลุ่มเดียว โดยละเลยกลุ่มครอบครัว เพื่อน และชุมชน นอกจากนี้ โปรแกรมการแก้ไขปัญหาส่วนใหญ่จะเกิดจากนักวิจัยเป็นผู้คิดเพียงฝ่ายเดียว ไม่นำครอบครัว โรงเรียน และชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม [12] ซึ่งสอดคล้องกับการประชุมสมัชชาสุขภาพแห่งชาติในเดือนธันวาคม 2553 ที่ได้มีการหยิบยกปัญหาวัยรุ่นไทยกับการตั้งครรภ์ที่ไม่พร้อมขึ้นมาพิจารณาและมีเครือข่ายต่างๆ รวมไปถึงเยาวชนได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนายุทธศาสตร์เมืองน่าอยู่สำหรับเด็กและเยาวชน [13] โดยมีครอบครัวและชุมชนเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย จึงได้นำครอบครัว ชุมชน และวัยรุ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในชุมชน โดยใช้แนวคิดรูปแบบสังคมนิเวศวิทยาในการป้องกันการติดเชื้อโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ของวัยรุ่น (A socio-ecological model of STD risk and protective factors for adolescents) ของไดคลีเมนเต้และคณะ [1] ที่ใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการป้องกันของบุคคลที่เกิดจากอิทธิพลของ ตนเอง วัฒนธรรมความเชื่อ ครอบครัว โรงเรียน เพื่อน สังคม และสื่อต่างๆ มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาเพื่อให้ได้โปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน ที่เกิดจากการใช้เทคนิคกระบวนการกลุ่ม (Focus group) ของพ่อแม่ วัยรุ่น และกลุ่มตัวแทนชุมชน มาร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมทำ และร่วมประเมินผล ในการแก้ไขปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในชุมชน ผลที่ได้รับจากกระบวนการกลุ่มคือ โปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน โดยใช้โรงเรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) แบบกลุ่มเดียววัดซ้ำ (One group pretest-posttest design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำด้านสุขภาพก่อนได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียนและหลังการได้รับโปรแกรม
2. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียนก่อนได้รับความรู้จากแกนนำด้านสุขภาพและหลังได้รับความรู้

สมมติฐานในการศึกษา

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำด้านสุขภาพหลังได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียนสูงกว่าก่อนการได้รับโปรแกรม
2. ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียนหลังได้รับความรู้จากแกนนำสุขภาพสูงกว่าก่อนได้รับความรู้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน เป็นการศึกษาแบบกลุ่มเดียววัดซ้ำ (One group pretest-posttest design)

ประชากร ในการศึกษาครั้งนี้เป็นวัยรุ่นที่ศึกษาในระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่ใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง คือกลุ่มวัยรุ่นที่เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์อำนาจทดสอบโดยใช้โปรแกรม PASS (Power Analysis and Sample Size) กำหนดอำนาจทดสอบ 90% ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 พบว่า

ต้องการกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 88 คน ทั้งนี้ได้กำหนดให้นักเรียนทุกคนในโรงเรียน จำนวน 215 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า มีนักเรียนเหลือเพียง 210 คน เนื่องจากได้ลาออก และย้ายไปศึกษาที่โรงเรียนอื่น

การคัดเลือกแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน กำหนดให้เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ มัธยมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเมื่อได้รับการอบรมจากโปรแกรมแล้ว ยังสามารถทำงานเป็นแกนนำต่อไปได้ในโรงเรียนอีก 1 ปีก่อนที่จะสำเร็จการศึกษา การคัดเลือกแกนนำประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกจากความสมัครใจในการทำงานเป็นแกนนำด้านสุขภาพ จากนั้นนำรายชื่อเสนออาจารย์ที่รับผิดชอบด้านการรักษาพยาบาล ขั้นตอนที่สอง จากการคัดเลือกของอาจารย์ที่รับผิดชอบด้านรักษาพยาบาลในโรงเรียน ตามเกณฑ์ ดังนี้ 1) สามารถเข้ากับเพื่อน ทำกิจกรรม ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือแก่เพื่อนได้ 2) มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้อื่นได้ 3) มีความเสียสละและ กล้าแสดงออก ทั้งนี้ ได้คัดเลือกกลุ่มแกนนำด้านสุขภาพไว้ 26 คน เป็นเพศหญิงทั้งหมด แบ่งเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 16 คน เนื่องจากไม่มีนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สมัครใจเข้าร่วมเป็นแกนนำ อาจารย์จึงให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 คน ที่มีความสมัครใจและมีคุณสมบัติตามที่กำหนดเข้าร่วมแทน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพที่เกิดจากการใช้เทคนิคกระบวนการกลุ่ม (Focus group) ของพ่อแม่ วัยรุ่น และกลุ่มตัวแทนชุมชน ได้แก่ เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลที่รับผิดชอบงานด้านสุขภาพ เจ้าหน้าที่ตำรวจ ผู้ใหญ่บ้าน อาสาสมัครสาธารณสุข ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมศึกษา และพยาบาลในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ประกอบด้วยกิจกรรมที่ที่ส่งเสริมให้แกนนำ มีความรู้ในเรื่องการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ 5 ด้าน คือ 1) ความรู้เรื่องเพศศึกษาความแตกต่างระหว่างชายหญิง 2) การป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ 3) วิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ 4) การสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ 5) ศึกษาดูงานที่เซลแมนคลินิก (Teen center) โรงพยาบาลพุทธชินราชเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย สื่อการสอนเรื่องเพศศึกษา ภาพสไลด์ วิดิทัศน์ และอุปกรณ์ที่ใช้คุมกำเนิด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ชุด ได้แก่

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกลุ่มแกนนำด้านสุขภาพ ประกอบด้วย 1) แบบสอบถามด้านความรู้ จำนวน 42 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แบ่งเป็น เรื่องเพศศึกษา จำนวน 10 ข้อ โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ 15 ข้อ การป้องกันการตั้งครรภ์ 12 ข้อ และถุงยางอนามัย 10 ข้อ แบบตัวเลือก 4 คำตอบ (multiple choice) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขและทำการตรวจสอบความเที่ยงโดยใช้สูตร KR 20 ได้ค่าความเที่ยง 0.75

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลนักเรียน เป็นแบบสอบถามการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศประกอบด้วย

1) ข้อมูลทั่วไป เป็นคำถามเกี่ยวกับ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพครอบครัว ค่าใช้จ่ายส่วนตัวที่ได้รับประจำวัน

2) การรับรู้ความสามารถของตนเอง ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ไม่มีความมั่นใจเลย (1 คะแนน) จนถึงมีความมั่นใจมากที่สุด (5 คะแนน) ได้แก่ 2.1) การไม่มีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร จำนวน 5 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 2.2) การปฏิเสธ จำนวน 5 ข้อ ดัดแปลงมาจากแบบวัดความสามารถตนเองในการปฏิเสธของ คาเซ็น วาแกน และวอลเตอร์ [14] มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 และ 2.3) การใช้ถุงยางอนามัย จำนวน 5 ข้อ ดัดแปลงมาจากแบบวัดความสามารถของตนเองในการใช้ถุงยางอนามัยของเซซิลและพิงเกอร์ตัน [15] มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

3) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์ จำนวน 15 ข้อ ของวารุณี ฟองแก้ว และคณะ [16] ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ไม่มีเห็นด้วยอย่างยิ่ง (1 คะแนน) จนถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง (4 คะแนน) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

4) ความเชื่อเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์ จำนวน 8 ข้อ ของวารุณี ฟองแก้ว และคณะ [16] ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ไม่ใช่ (1 คะแนน) จนถึงใช่เลย (3 คะแนน) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80

5) การพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ จำนวน 7 ข้อ ดัดแปลงมาจากแบบวัดการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ของ แอสปาย และคณะ [17] ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ไม่พูดเลย (1 คะแนน) จนถึงมีพูดคุยประจำ (4 คะแนน) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

6) ความสะดวกใจในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ จำนวน 7 ข้อ ดัดแปลงมาจากแบบวัดความสะดวกใจในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ของ ลีแรนด์ ไอลีแรนด์ และบูเทเลย์ [18] ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ ไม่สะดวกใจเลย (1 คะแนน) จนถึงสะดวกใจมาก (4 คะแนน) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นครอนบาค ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 0.8 นำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วไปทดสอบหาความเที่ยงกับกลุ่มวัยรุ่นที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย

วิธีรวบรวมข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยได้รับอนุมัติให้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้อำนวยการโรงเรียนแล้ว ได้พบอาจารย์ฝ่ายวิชาการเพื่อแนะนำตนเอง แจ้งวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย แผนการดำเนินงานวิจัย วิธีการดำเนินงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย การพิทักษ์สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย ซึ่งโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมในการทำวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยนเรศวรแล้ว

ผู้วิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ ดังนี้

1. จัดอบรมแกนนำด้านสุขภาพ โดยดำเนินการฝึกอบรม 5 ครั้งๆ ละ 1 ชั่วโมง ห่างกัน 1 สัปดาห์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ครั้งที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

1) ผู้วิจัยสร้างสัมพันธภาพ แนะนำตัวกับกลุ่มแกนนำด้านสุขภาพ พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย รายละเอียดในการดำเนินการทดลองแก่แกนนำ

2) ผู้วิจัยประเมินความรู้ของแกนนำด้านสุขภาพโดยใช้แบบประเมินความรู้และทักษะสำหรับแกนนำสุขภาพ (pretest)

3) ผู้วิจัยให้ความรู้เรื่องเพศศึกษา พัฒนาการทางเพศ และความแตกต่างระหว่างชายหญิง รวมไปถึงการวางตัวต่อเพศตรงข้าม โดยใช้แผ่นภาพพลิก ร่วมกับดูวิดิทัศน์ และให้แบ่งกลุ่มแสดงความคิดเห็นเรื่องการวางตัวต่อเพศตรงข้าม ผู้วิจัยเป็นผู้สรุปประเด็น

ครั้งที่ 2 สัปดาห์ที่ 2

ให้ความรู้เรื่องโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ โดยการใช้เกมส์แลกน้ำ เพื่อแสดงให้เห็นถึงวิธีการแพร่กระจายของโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ แล้วจึงบรรยายให้ความรู้ถึงสาเหตุ และวิธีการป้องกันโรค ให้แกนนำสรุปวิธีการป้องกันตัวจากโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ แล้วสาธิตวิธีการใส่ถุงยางอนามัย และให้ฝึกปฏิบัติทุกคนจนถูกต้อง ผู้วิจัยเป็นผู้สรุปประเด็น

ครั้งที่ 3 สัปดาห์ที่ 3

ให้ความรู้เรื่องวิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ และการใช้ยาคุมกำเนิด โดยให้ดูวิดิทัศน์เหตุการณ์สมมุติที่วัยรุ่นตั้งครรภ์ในวัยเรียน แล้วให้แกนนำด้านสุขภาพอภิปรายปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการตั้งครรภ์ในวัยเรียน รวมทั้งวิธีการแก้ไข จากนั้นบรรยายถึงวิธีการป้องกันการตั้งครรภ์และการใช้ยาคุมกำเนิด แล้วให้แกนนำแสดงความคิดเห็นถึงข้อดี ข้อเสียของวิธีการป้องกันการตั้งครรภ์ประเภทต่างๆ ผู้วิจัยเป็นผู้สรุปประเด็น

ครั้งที่ 4 สัปดาห์ที่ 4

ให้ความรู้ในเรื่องการสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ โดยเน้นเรื่องการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ โดยบรรยายให้ความรู้เรื่องการสื่อสารที่สร้างสรรค์ และความรักความห่วงใยของพ่อแม่ แบ่งแกนนำด้านสุขภาพฝึกปฏิบัติแสดงบทบาทสมมุติ ในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ในสถานการณ์ต่างๆ เช่น ติดเชื้อ HIV ตั้งครรภ์ในวัยเรียน ผู้วิจัยเป็นผู้สรุปประเด็น

ครั้งที่ 5 สัปดาห์ที่ 5-6

สัปดาห์ที่ 5 พาไปศึกษาดูงานที่เซลแมนคลินิก (Teen center) ณ โรงพยาบาลพุทธชินราช ซึ่งเป็นศูนย์สำหรับการดูแลและให้คำปรึกษาแก่วัยรุ่นที่มีปัญหาท้องไม่พร้อม และโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เพื่อเป็นการเพิ่มความรู้ สร้างความตระหนักในเรื่องปัญหาพฤติกรรมทางเพศของวัยรุ่น โดยเจ้าหน้าที่ในศูนย์เป็นผู้บรรยายและตอบคำถาม

สัปดาห์ที่ 6 แบ่งกลุ่มแกนนำด้านสุขภาพแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งที่ได้จากการศึกษาดูงาน ในหัวข้อ ความรู้ที่ได้จากเซลแมนคลินิก และการนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัยประเมินความรู้ของแกนนำด้านสุขภาพโดยใช้แบบประเมินความรู้และทักษะสำหรับแกนนำสุขภาพหลังจากได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน 1 สัปดาห์ (posttest)

2. กลุ่มแกนนำด้านสุขภาพ จำนวน 26 คน ได้จัดตั้งเป็นชมรมรักษ์สุขภาพ และได้วางแผนร่วมกับผู้วิจัยในการจัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้แก่เพื่อนนักเรียนในโรงเรียน ใช้เวลา 8 สัปดาห์ โดยมีกิจกรรม ดังนี้

1.1 กิจกรรมเสียงตามสาย ทุกวันอังคาร เวลา 12.40-12.50 น.

1.2 กิจกรรมให้ความรู้หน้าเสาธงตอนเช้าทุกวันพฤหัสบดี ใช้เวลา 5 นาที

1.3 จัดบอร์ดให้ความรู้ 2 เรื่อง คือ โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ และการคุมกำเนิด

1.4 จัดกิจกรรมแสดงในวันพบผู้ปกครอง 1 ครั้ง โดยการแสดงบทบาทสมมุติ (role play) ในเรื่องพฤติกรรมวัยรุ่นวัยแรง

กิจกรรมเสียงตามสาย และกิจกรรมให้ความรู้หน้าเสาธง แกนนำด้านสุขภาพจะเป็นผู้สับเปลี่ยนไปสอนสุขศึกษา ในหัวข้อ ดังต่อไปนี้ 1) การป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ 2) ความรักในวัยเรียน 3) การใช้ถุงยางอนามัยที่ถูกวิธี 4) ผลที่เกิดจากการมีเพศสัมพันธ์ในวัยเรียน 5) การพูดคุยเรื่องเพศกับพ่อแม่ 6) วิธีการแก้ไขปัญหาทางเพศ 7) การปฏิเสธพฤติกรรมเสี่ยงที่จะมีเพศสัมพันธ์ และ 8) การวางตัวที่เหมาะสมต่อเพศตรงข้าม สำหรับเนื้อหาในการพูดแกนนำด้านสุขภาพจะเป็นผู้จัดทำซึ่งอ้างอิงมาจากความรู้ในโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียนแล้ว ส่งให้อาจารย์และผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจสอบแก้ไขอีกครั้ง

3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนในโรงเรียนตามแผนของแกนนำด้านสุขภาพที่วางไว้ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทั้งนี้ กลุ่มแกนนำด้านสุขภาพและนักเรียนในโรงเรียนได้ทำแบบสอบถามการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ (pretest) ก่อนที่จะได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และกิจกรรมให้ความรู้แก่นักเรียนแล้ว เมื่อจัดกิจกรรมครบทั้ง 8 สัปดาห์แล้ว ในสัปดาห์ที่ 9 ผู้วิจัยให้กลุ่มแกนนำด้านสุขภาพและนักเรียนแบบสอบถามการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ (posttest)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows Version 17 กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำสุขภาพ และค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียน ด้วยสถิติทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่มีความสัมพันธ์กัน (Paired sample t-test)

ผลการศึกษา

1. ลักษณะกลุ่มตัวอย่างจำนวน 210 คน พบว่า เป็นนักเรียนชาย ร้อยละ 49.0 และนักเรียนหญิง ร้อยละ 51.0 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 13-14 ปี ร้อยละ 53.8 อายุเฉลี่ย 14.19 ปี ส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร้อยละ 28.0 อาศัยอยู่กับบิดามารดา ร้อยละ 53.3 ค่าใช้จ่ายส่วนตัวที่ได้รับประจำวัน เฉลี่ยวันละ 47.48 บาท

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำด้านสุขภาพก่อนได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และหลังได้รับโปรแกรม 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำสุขภาพก่อนได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และหลังได้รับโปรแกรม 1 สัปดาห์ (n=26)

หัวข้อ	ก่อนได้รับโปรแกรม Mean (SD)	หลังได้รับโปรแกรม Mean (SD)	*t value*	*p-value*
พัฒนาการทางเพศ	3.38 (1.69)	4.58 (1.55)	-3.16	.004*
ความรู้เรื่องโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์	5.81 (2.35)	7.81 (2.22)	-3.03	.006*
การป้องกันการตั้งครรภ์	4.31 (2.57)	8.73 (1.95)	-7.21	<.001**
ถุงยางอนามัย	1.50 (0.76)	2.46 (0.98)	-3.92	.001*

* p-value <.05, ** p-value <.001

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียน ก่อนได้รับกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้โดยแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และหลังได้รับกิจกรรม 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียน ในเรื่องความเชื่อเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์ ความสามารถของตนเองในการปฏิเสธการมีเพศสัมพันธ์ ความสามารถของตนเองในการใช้ถุงยางอนามัย การพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ และความสะดวกใจในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียนก่อนได้รับกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้โดยแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และหลังได้รับกิจกรรม 1 สัปดาห์ (n=210)

หัวข้อ	ก่อนได้รับโปรแกรม Mean (SD)	หลังได้รับโปรแกรม Mean (SD)	*t value*	*p-value*
การรับรู้ความสามารถของตนเอง				
- การไม่มีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร	16.61 (5.51)	17.34 (4.92)	-1.43	.153
- การปฏิเสธ	17.58 (6.00)	19.33 (5.13)	-3.15	.002*
- การใช้ถุงยางอนามัย	16.03 (4.96)	18.04 (4.17)	-4.34	<.001**
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์	46.66 (6.12)	47.61 (6.85)	-1.42	.155
ความเชื่อเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์	19.48 (2.98)	20.59 (2.56)	-3.98	<.001**
การพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่	10.96 (3.81)	9.90 (2.96)	2.90	.004*
ความสะดวกใจในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่	18.47 (5.23)	16.29 (5.78)	3.94	<.001**

* p-value <.05, ** p-value <.001

วิจารณ์และสรุปผล

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของแกนนำด้านสุขภาพก่อนได้รับโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และหลังได้รับโปรแกรม 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้และทักษะด้านการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.05) ผลการวิจัยดังกล่าวสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1 อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลมาจากโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นในชุมชน เนื่องจากเนื้อหาในโปรแกรมเกิดจากกระบวนการกลุ่มที่วัยรุ่น พ่อแม่ และตัวแทนชุมชนเป็นผู้รวมกันวางแผนตั้งแต่เริ่มแรก ทำให้แกนนำด้านสุขภาพที่เข้าร่วมสนใจ และตั้งใจทุกครั้งที่มีการอบรม รวมไปถึงกิจกรรมที่จัดแต่ละหัวข้อ เช่น การดูวิดิทัศน์ เล่มเกมส์แลกน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการไปศึกษาดูงานที่เซลแมนคลินิก ณ โรงพยาบาลพุทธชินราช ทำให้สัมผัสได้ถึงสภาพความเป็นจริง พบกับเจ้าหน้าที่ และพยาบาลที่ให้การดูแลวัยรุ่นที่มีปัญหาสุขภาพทางเพศและการตั้งครรภ์ไม่พร้อม ในสถานที่รับบริการ ทำให้แกนนำด้านสุขภาพเกิดความตระหนักถึงปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศที่ส่งผลต่ออนาคตของตนเองได้ นอกจากนี้ วัยรุ่นเป็นช่วงของความอยากรู้อยากเห็น ต้องการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ [2] จึงทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง สอดคล้องกับหลายการศึกษาพบว่าความรู้เรื่องโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ การป้องกันการตั้งครรภ์ พัฒนาการทางเพศและถุงยางอนามัย เพิ่มขึ้นภายหลังได้รับโปรแกรมสุขศึกษา [19][20][21]

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียน ก่อนได้รับกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้โดยแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน และหลังได้รับกิจกรรม 1 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรมการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนในโรงเรียน ในเรื่องความเชื่อเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์ ความสามารถของตนเองในการปฏิเสธการมีเพศสัมพันธ์ ความสามารถของตนเองในการใช้ถุงยางอนามัย และความสะดวกใจในการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<.05) ผลการวิจัยดังกล่าวสนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 1 เป็นบางส่วน อธิบายได้โดยแนวคิดของแบนดูรา [22] ที่กล่าวว่า การส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนสามารถทำได้ 4 แนวทาง คือ 1)การใช้คำพูดชักจูง 2)การได้เห็นตัวแบบสัญลักษณ์ 3) การประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จด้วยตนเอง และ 4)การกระตุ้นร่างกายและอารมณ์ กิจกรรมการให้ความรู้หน้าเสาธง

ตอนเช้าทุกวันพฤหัสบดีเป็นสิ่งแปลกใหม่ในโรงเรียนที่ให้แกนนำด้านสุขภาพขึ้นมาพูดเรื่องสุขภาพก่อนเข้าชั้นเรียน กลุ่มแกนนำด้านสุขภาพเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเองซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มมีอิทธิพลต่อความคิด ความเชื่อและพฤติกรรมของนักเรียนในโรงเรียน จึงเป็นการใช้คำพูดชักจูง และการกระตุ้นทางร่างกายและอารมณ์ ทำให้นักเรียนในโรงเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนในหัวข้อดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของขวัญจิต ติสัก และสัจจา ทาโต [23] ที่ให้ผู้นำกลุ่มเพื่อนเป็นผู้สอนสุขศึกษาเพื่อส่งเสริมสุขภาพทางเพศของวัยรุ่นตอนต้น ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพทางเพศของวัยรุ่นตอนต้นหลังการทดลอง 1เดือนสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

จากผลการศึกษาพบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในเรื่องการไม่มีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร และความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีเพศสัมพันธ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ถึงแม้ว่าการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) แต่เป็นความแตกต่างในด้านลบ ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยคะแนนการพูดคุยสื่อสารเรื่องเพศกับพ่อแม่ที่ลดลง อาจเป็นผลมาจากกิจกรรมที่แกนนำด้านสุขภาพจัดให้ ยังไม่ครอบคลุม หรือยังไม่เหมาะสมกับนักเรียนทั้งโรงเรียน จากการสังเกตและสอบถามนักเรียนในโรงเรียน พบว่า กิจกรรมเสียงตามสายทุกวันอังคารช่วงพักกลางวัน ไม่ได้รับความสนใจจากนักเรียนในโรงเรียนมากนัก เนื่องจากเป็นช่วงพัก นักเรียนจึงทำกิจกรรมส่วนตัวไม่ได้ให้ความสนใจกับเสียงตามสายในโรงเรียน ซึ่งการสอนที่ดีนั้นจะต้องมีการสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเรียนรู้และมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมจึงจะประสบความสำเร็จในการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ [24]

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทบาทของพยาบาลในการเป็นพยาบาลผู้ปฏิบัติการพยาบาลขั้นสูงในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่น

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งเสริมสุขภาพทางเพศในวัยรุ่นกลุ่มอื่นๆ แก่พยาบาลและบุคคลากรทางสาธารณสุขต่อไป

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านการปฏิบัติการพยาบาล โดยพยาบาลที่ทำงานด้านการส่งเสริมสุขภาพทางเพศของวัยรุ่น หรืองานอนามัยโรงเรียน สามารถนำโปรแกรมพัฒนาแกนนำด้านสุขภาพในโรงเรียน ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพทางเพศ และป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ยั่งยืนและสามารถนำไปปฏิบัติได้ในสถานการณ์จริง

2. ด้านการศึกษาพยาบาล ควรสนับสนุนให้มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่น ที่จัดให้นักเรียนได้เรียนรู้ และมีความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่น โดยใช้เครือข่ายของแกนนำสุขภาพในโรงเรียน

3. ด้านการบริการ ควรมีการกำหนดนโยบายเพื่อป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของวัยรุ่นอย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนกลวิธีที่เหมาะสม ทั้งในโรงเรียนหรือชุมชน ให้การสนับสนุนในการจัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้ งบประมาณ สถานที่ และเอกสารต่างๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยเพื่อเสริมสร้างศักยภาพของแกนนำด้านสุขภาพ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเผยแพร่ความรู้ ทัศนคติ ทักษะ และสร้างความเชื่อมั่นแก่วัยรุ่นในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในโรงเรียนได้

2. ควรมีการศึกษาโดยใช้แหล่งสนับสนุนทางสังคมแหล่งอื่น เช่น ครอบครัว ครู เป็นบุคคลที่มีความใกล้ชิดกับวัยรุ่น ทำให้วัยรุ่นเกิดความเชื่อมั่นในการป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศได้อย่างเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้งบประมาณในการทำวิจัย แกนนำด้านสุขภาพ นักเรียน บิดามารดา/ผู้ปกครอง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. DiClemente RJ, Salazar LF, Crosby RA, Rosenthal SL. Prevention and control sexually transmitted infections among adolescents: the importance of a socio-ecological perspective – a commentary. Public Health, 2005; 119: 825-836
2. ประทุม แป้นสุวรรณ. การให้คำปรึกษากลุ่มด้านเพศศึกษาวัยรุ่นในกลุ่มเสี่ยง.กรุงเทพฯ: ก๊อบปี้ แอนด์ พริ้นท์; 2546. หน้า 16.
3. วรวรรณ์ ทิพย์วารีรมย์, สุรีย์ภร สุวรรณโอสถ, ทวีศักดิ์ คำลือ. ประสิทธิผลของโปรแกรมป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของเด็กวัยรุ่นชาย. มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2556. หน้า 4.
4. อรอุษา จันทรวิรุจ. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศของนักเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารสุขศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2544. หน้า 13-14.
5. สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข. ผลการเฝ้าระวังพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อเอชไอวี กลุ่มนักเรียนประเทศไทย พ.ศ. 2554. นนทบุรี: สำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข; 2554. หน้า 8.
6. สำนักอนามัยการเจริญพันธุ์. (2554). สถานการณ์อนามัยการเจริญพันธุ์ในวัยรุ่นและเยาวชน. ได้จาก URL: http://rh.anamai.moph.go.th/all_file/index/teen30Juan54.pdf. 5 กุมภาพันธ์ 2557,
7. สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. แม่วัยทีน ประเด็นเก่า...เล่าใหม่.ได้จาก: URL:http://www.edc/gov/neidoc/EID/eid.htm 27 มิถุนายน 2557.
8. เชลแมนคลินิก. ศูนย์บริการที่เป็นมิตรสำหรับวัยรุ่นและเยาวชน โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก. งานนำเสนอ เชลแมนคลินิก; 2556
9. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 พิษณุโลก. สถานการณ์โรคเอดส์ 5 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง. URL: http://dpc9.ddc.moph.go.th/aids/ diseasedata.html . 5 กุมภาพันธ์ 2557, จาก
10. Wibulpolprasert S, Siasiriwattana S, Ekachampaka P, Wattanamano S, Taverat R. Thailand Health Profile 1999-2000. Bangkok: Printing press, Express Transportation Organization; 2001. 103.
11. บุปผา ศิริรัศมี. การพัฒนาโปรแกรมการให้ความรู้ด้านอนามัยการเจริญพันธุ์สำหรับนักเรียนชาย-หญิง ที่เริ่มเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์. นครปฐม: สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล; 2546. หน้า 15-16.
12. วรวรรณ์ ทิพย์วารีรมย์. โปรแกรมป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศในเด็กวัยรุ่นชาย. ดุษฎีนิพนธ์หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต (พยาบาลสาธารณสุข) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2553. บทคัดย่อ
13. สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ. สมัชชาสุขภาพครั้งที่ 3 พ.ศ. 2553. ได้จาก URL; http://www.samatcha.org/?q=taxonomy/term/150 5 กุมภาพันธ์ 2557
14. Kasen S, Vaughan RD, Walter HJ. Self-efficacy for AIDS preventive behaviors among tenth grade students.Health Education Quarterly, 1993; 19:187-202.
15. Cecil, H. Pinkerton, S.D. Reliability and validity of a self-efficacy instrument for protective sexual behaviors. Journal of American College Health, 1998; 47(3): 113-121.
16. วารุณี ฟองแก้ว และคณะ. รายงานการศึกษาวิจัยการป้องกันและลดการติดเชื้อเอชไอวีในวัยรุ่นและเยาวชน : สถานการณ์ปัจจุบัน. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. 2549. หน้า 44-63.

17. Aspy CB, et al. Parental communication and youth sexual behaviour. Journal of Adolescence, 2007; 30: 449 -46.
18. Lerand, S. J., Ireland, M., Boutelle, K. (2007). Communication with our teens: Associations between confidential service and parent-teen communication. Journal of Pediatric and Gynecology, 2007; 20: 173-178.
19. วิศนีย์ บุญหมั่น. ผลของโปรแกรมการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมต่อการสื่อสารเรื่องเพศระหว่างบิดาและบุตรชายวัยรุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2550. บทคัดย่อ.
20. สัจจา ทาโต. การมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควรของวัยรุ่นไทย. วารสารพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2550; 1(2):19-30.
21. Tipwareerom W, Powwattana A, Lapvongwatana P, Crosby R. Effectiveness of a model of risky sexual behavior prevention among adolescent boys in Thailand. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Heath, 2011; 42(3): 726-736.
22. Bandura A. A self-efficacy: the exercise of control. New York: W.H. Freeman; 1997.
23. ขวัญจิต ติสัก, สัจจา ทาโต. ผลของโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะแห่งตนโดยผู้นำกลุ่มเพื่อนต่อพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพทางเพศของวัยรุ่นตอนต้น. วารสารพยาบาลสาธารณสุข; 2548; 19(2): 48-63.
24. จำเนียร ศิลปะวาณิช. หนังสือประกอบการเรียนหลักและวิธีการสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ; 2538. หน้า 135-150.

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมขององค์กรในระดับชุมชน

Health Behavior Modification in Diabetes Mellitus Patients with the Community Participation

จักรกฤษณ์ วังราษฎร์[1*] ไมตรี สุทธจิตต์[1] ยุพา ชาญวิกรัย[1] ภัคสิริ สินไชยกิจ[1] ชมนาด สิงห์หันต์[1] และ สุมิตตา วุฒิสินอักษรา[1]

Jukkrit Wungrath[1*], Maitree Suttajit[1], Yupa Chanwikrai[1], Puksiri Sinchaiyakit[1], Chomnard Singhan[1] and Sumitta Vuttisinaksara[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบมีส่วนร่วม(Particularly Action Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยการมีส่วนร่วมของหน่วยงานและภาคีเครือข่ายทุกภาคส่วนในชุมชน ซึ่งประกอบด้วย เทศบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน กลุ่มแม่บ้านและตัวผู้ป่วย โดยได้ทำการสำรวจบริบทพื้นฐานของชุมชน เพื่อเก็บข้อมูลและสถิติการป่วยด้วยโรคเบาหวาน จากนั้นได้ทำการตรวจค่าดัชนีทางชีวเคมีได้แก่ ค่าระดับน้ำตาลในเลือด(FBS) ค่าฮีโมโกลบินเอวันซี(HbA1C) ค่าระดับโคเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ รวมทั้งได้มีการทดสอบความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างต่อโรคเบาหวาน และทดสอบความรู้ความเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการดูแลรักษาตนเองในโรคเบาหวาน กระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเริ่มต้นจากการประชุมกลุ่มย่อยและการสนทนากลุ่ม โดยเน้นให้ทุกภาคส่วนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์และวางแผนร่วมกัน ได้ข้อสรุปแนวทางที่สำคัญคือ กิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่จะสร้างขึ้นควรมีลักษณะเป็นกิจกรรมที่ไม่ซ้ำซ้อนกับกิจกรรมเดิมที่มีอยู่ ประชาชนสามารถเข้าร่วมได้ทุกเพศทุกวัยโดยไม่มีข้อจำกัด และมีการสอดแทรกองค์ความรู้ทางวิชาการจากนักวิชาการ จึงเป็นที่มาของกิจกรรมทั้งสิ้น 3 กิจกรรมคือ กิจกรรมการประกวดรำวงย้อนยุค การประกวดอาหารสุขภาพและการให้ความรู้ผ่านวิทยุหมู่บ้าน ภายหลังการดำเนินกิจกรรมเป็นระยะเวลาประมาณ 6 เดือน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีค่าดัชนีด้านสุขภาพและพฤติกรรมด้านโภชนาการที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น และจากการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยสำคัญที่ประกอบเป็นรูปแบบของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนที่ประสบความสำเร็จประกอบด้วย 1)ตัวผู้ป่วย 2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่และภาคีเครือข่าย 3)การมีส่วนร่วม 4)กิจกรรมที่สนับสนุนกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพและ 5) ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งต้องดำเนินไปอย่างสอดคล้องและสัมพันธ์กัน

คำสำคัญ: โรคเบาหวาน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ การมีส่วนร่วมของชุมชน

[1]สาขาวิชาชีวเคมีและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Division of Biochemistry and Nutrition, Faculty of Medical Science, University of Phayao, 56000.

*Corresponding author e-mail: jukkrit.w@gmail.com

Abstract

This study is conducted with Particularly Action Research and to create model concerning health behavior modification of diabetes mellitus patients participated by community. This scheme emphasizes on health behavior modification process with involvement of all agencies and associated networks in the community which consists of municipality, health promoting hospital, community leader group, village public volunteer group, house-wife group and patients. The research investigated fundamental community context in order to collect data and information relating to Diabetes. Subsequently, index of biochemistry was examined namely fasting blood sugar (FBS), HbA1c, cholesterol and triglyceride level including testing knowledge concerning diabetes mellitus self-care of representative samples. Research model creating process started with sub-group session and group discussion emphasizing on all sections exchanging knowledge, opinions and experiences and planning cooperatively. The result gave major guidelines as health behavior alteration should be unique activity, existing activities should be shared by people from all walks of life without restriction and knowledge should be demonstrated by academician. These matters resulted in 3 activities as follows: classical Thai dancing contest, healthy meal contest and providing knowledge via village's radio station. After these activities performed for 6 months, it found that the representative samples have positive health index improvement. Consequently, this research found that crucial factors influenced health behavior alteration process with participation of community efficiently as follows: 1) patients 2) agencies concerning locality and associated networks 3) participation 4) activities promoting health behavior alteration process and 5) duration of nutritional behavior alteration process operating accordingly and relatively.

Key words: Diabetes mellitus, Health behavior modification, Community participation

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ยังไม่มีการรักษาให้หายขาดได้ เป็นโรคที่รบกวนต่อการดำเนินชีวิตปกติของบุคคลและเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย จากการรายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พ.ศ. 2555 ของสำนักระบาดวิทยาพบว่าประเทศไทยมีผู้ป่วยเบาหวาน จำนวน 1,799,977 ราย โดยมีความชุก 2,800.80 ต่อประชากรแสนคน เป็นผู้ป่วยรายใหม่ 336,265 ราย โดยกลุ่มอายุที่ 60 ปีขึ้นไปมีอัตราป่วยสูงสุดคือ 2,128.04 ต่อประชากรแสนคน โดยในกลุ่มผู้ป่วยรายใหม่นี้มีผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนจำนวน 58,973 รายคิดเป็นร้อยละ 17.54 ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญและเป็นสาเหตุการตายก่อนวัยอันควรในผู้ป่วยเบาหวาน คือ ภาวะแทรกซ้อนทางไต ภาวะแทรกซ้อนระบบประสาท ภาวะแทรกซ้อนทางตาและภาวะแทรกซ้อนหลอดเลือดแดง[1]

โรคเบาหวานเป็นโรคที่ต้องอาศัยการควบคุมอย่างสม่ำเสมอ โดยผู้ป่วยจำเป็นต้องมีพฤติกรรมในการควบคุมโรคที่เหมาะสมซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมควบคุมด้านอาหาร การออกกำลังกาย และการใช้ยาซึ่งต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเป็นโรค พฤติกรรมการควบคุมโรคของผู้ป่วยมีความสำคัญและมีความจำเป็นมากในการลดความรุนแรง ชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อน และสามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนบางชนิดไม่ให้เกิดขึ้นได้ แต่ยังพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังไม่สามารถปฏิบัติตามได้ ถึงแม้ว่าเจ้าหน้าที่ทีมสุขภาพจะใช้วิธีการต่างๆเพื่อช่วยให้ผู้ป่วยสามารถดูแลตนเองได้ อาทิ การสอน การให้สุขศึกษา การช่วยเหลือติดตามก็ตาม[2]

การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ซึ่งหมายถึงกลุ่มผู้ป่วยเองและผู้ที่เกี่ยวข้องเช่น เทศบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน(อสม) เป็นต้น โดยมี

นักวิชาการเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในแต่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยแนวคิดที่ว่าหากประชาชนหรือชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมและช่วยสร้างกระบวนการจัดการระบบสุขภาพของตนเอง จะทำให้ได้รูปแบบของการดำเนินงานที่มาจากความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง ซึ่งจะมีความยั่งยืนมากกว่ากระบวนการที่เกิดจากการบังคับหรือสั่งการ และประชาชนก็จะปฏิบัติตามอย่างเต็มใจ อีกทั้งเกิดความภาคภูมิใจที่ได้มีส่วนร่วมในการสร้างรูปแบบการดูแลสุขภาพของตนเอง ด้วยตนเอง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การสำรวจสถานการณ์และสภาพปัญหาของชุมชน

1.1 การสำรวจจากข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เป็นการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของชุมชนที่มีการเก็บรวบรวมโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในชุมชน โดยในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ข้อมูลปฐมภูมิของกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลบ้านถ้ำและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านถ้ำ

1.2 การสำรวจข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เป็นการสำรวจข้อมูลโดยคณะผู้วิจัยเพื่อยืนยันสถานการณ์ที่แท้จริง ของข้อมูลปฐมภูมิที่ได้มาในเบื้องต้น และเพื่อสรุปความรุนแรงของปัญหา

2 การชี้แจงข้อมูลและสะท้อนปัญหาให้แก่ชุมชน

เป็นการชี้แจงข้อมูลและสะท้อนปัญหาให้แก่ผู้นำชุมชน หน่วยงานที่รับผิดชอบ ประชาชนทั่วไปและกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้มองเห็นปัญหาร่วมกันและเป็นมิติเดียวกัน เพื่อนำไปสู่ความตระหนักในการแก้ไขปัญหาของชุมชนต่อไป

3. การจัดเตรียมกลุ่มเพื่อดำเนินการจัดทำรูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

3.1 จัดเตรียมกลุ่มที่จะร่วมดำเนินการจัดทำรูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ประกอบด้วย ผู้ป่วยเบาหวาน ผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน เจ้าหน้าที่จากเทศบาลเจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและนักวิจัย

3.2 วางแผนการดำเนินการ โดยมีการกำหนดกรอบตารางเวลา (time frame) ที่ชัดเจนการวางแผนการดำเนินงาน โดยในขั้นตอนนี้จะมีความสำคัญเนื่องจาก สมาชิกในกลุ่มเองจะทราบกำหนดการทำงาน และปฏิทินชุมชนของตนเอง ซึ่งจะทำให้ไม่นัดหมายซ้ำซ้อนกับช่วงเวลาที่มีงานหรือเทศกาลต่างๆของชุมชน ทำให้สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

4. ดำเนินการสร้างรูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

ใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เสนอแนวทางร่วมกันภายในกลุ่ม โดยดำเนินการทั้งสิ้น 3 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งได้กิจกรรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านโภชนาการ

5. ดำเนินการตามรูปแบบที่ได้จัดทำขึ้นในกลุ่มประชาชนกลุ่มเป้าหมาย

ชี้แจงรูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่ได้จัดทำขึ้นแก่ผู้ป่วยในพื้นที่ ให้ละเอียดชัดเจน ว่าต้องปฏิบัติอะไร อย่างไร เมื่อไร โดยดำเนินการต่อเนื่องอย่างน้อย 6 เดือนเพื่อให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพ

6. การสรุปและประเมินผลการดำเนินงานและประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย

7. จัดทำรูปแบบ (model) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และนำมาจัดระเบียบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และจากนั้นนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

8.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะประชากร โดยใช้สถิติพรรณนา (การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และระยะเวลาการป่วยเป็นโรค

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง (80 คน)	
	จำนวน(ราย)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	33	41.25
หญิง	47	58.75
อายุ		
20-30 ปี	1	1.25
31-40 ปี	12	15
41-50 ปี	22	27.50
มากกว่า 50 ปี	45	56.25
สถานภาพสมรส		
โสด	5	6.25
คู่	73	91.25
หม้าย	2	2.5
หย่า/แยก	0	0
อาชีพ		
ไม่ได้ทำงาน	5	6.25
เกษตรกรรม	39	48.75
ค้าขาย	15	18.75
รับจ้างทั่วไป	21	26.25
รายได้ครอบครัวเฉลี่ยต่อเดือน		
1,000 ถึง 5,000 บาท	6	7.5
5,001 ถึง 10,000 บาท	60	75
10,001 ถึง 20,000 บาท	12	15
มากกว่า 20,000	2	2.5
บุคคลที่ดูแลผู้ป่วย		
ไม่มีผู้ดูแล	0	0
มีผู้ดูแล	80	100

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นโรคเบาหวานในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 58.75 มีอายุเฉลี่ย 54.7 ปี มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 91.25 ประกอบอาชีพเกษตรกรรมร้อยละ 48.75 มีรายได้ในครอบครัวอยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 75 และทั้งหมดร้อยละ 100 มีผู้ดูแล ดังแสดงในตารางที่ 1

2. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

จากการประชุมหารือเพื่อวางแนวทางร่วมกัน ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง เจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลและกองสาธารณสุขเทศบาลบ้านถ้ำ ทีมวิจัย เพื่อกำหนดกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ได้แนวทางการออกแบบกิจกรรมคือ ควรเป็นกิจกรรมที่สนับสนุนและไม่ขัดแย้งกับกิจวัตรประจำวัน หรือวิถีการดำเนินชีวิตปกติของประชาชน มีความน่าสนใจ สอดแทรกวิชาการแต่ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย กระตุ้นให้เกิดความตระหนักได้ ใช้ทรัพยากรต่างๆที่มีและหาได้ง่ายในท้องถิ่น เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้น ควรให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ไม่ใช่เพียงแค่ให้ผู้ป่วยรับทราบและนำไปปฏิบัติตามเท่านั้น ควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องและมีผู้รับผิดชอบต่อไปเพื่อให้เกิดและเห็นผลที่ชัดเจน ควรเผยแพร่กิจกรรมนั้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆนอกเหนือจากผู้ป่วยโรคเบาหวาน ได้รับรู้ รับทราบและสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาร่วมดำเนินการและดูและระหว่างการทำกิจกรรมและที่สำคัญคือควรมีนักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัยเข้ามาให้ความรู้และดูและระหว่างการทำกิจกรรม

จากประเด็นแนวคิดในการออกแบบสร้างกิจกรรม ที่กลุ่มกำหนดไว้ดังกล่าวข้างต้น จึงนำมาวางแผนเพื่อสร้างเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวทางดังกล่าว และมีความเป็นไปในการนำไปปฏิบัติจริงให้ได้มากที่สุด เป็นผลให้ได้กิจกรรมที่มีความเห็นร่วมกันว่าเหมาะสม ดังนี้

1. **กิจกรรมด้านอาหาร ประกอบด้วย** การประกวดอาหารพื้นบ้านที่เหมาะสมกับโรคความดันโลหิตสูง เน้นการใช้วัตถุดิบพื้นบ้านในการปรุงประกอบ และมีหาความรูปประกอบในประเด็นของประโยชน์ คุณค่าและผลของวัตถุหรืออาหารที่มีต่อร่างกาย และภายหลังการประกวดจะมีการเผยแพร่ให้ประชาชนทั่วไปได้ทราบและสามารถนำไปปรุงประกอบเองได้
2. **กิจกรรมด้านการออกกำลังกาย ประกอบด้วย** การประกวดรำวงย้อนยุคเพื่อสุขภาพ โดยให้มีการออกแบบท่ารำวงใหม่ ที่มีความเหมาะสมกับประชาชนในท้องถิ่น เน้นการเคลื่อนไหวและการออกกำลังได้ทุกสัดส่วน และเมื่อเสร็จสิ้นการระกวดจะมีการเผยแพร่แก่ชุมชนเพื่อสามารถนำไปปฏิบัติได้
3. **กิจกรรมให้ความรู้** โดยการเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับโรคความดันโลหิตสูงผ่านเสียงตามสายประจำหมู่บ้านอย่างต่อเนื่อง วันละ 2 รอบคือเช้าและเย็น โดยทีมวิจัยเป็นผู้จัดทำแผ่นบันทึกเสียงความรู้และแจกจ่ายไปตามหมู่บ้านต่างๆ ดำเนินการต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 6 เดือนเมื่อสิ้นสุดโครงการ จะทำการประเมิน ความรู้ ทัศนะคติและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย

3. ผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่าง ๆของผู้ป่วย

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีชี้วัดทางสุขภาพก่อนและหลังการดำเนินกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

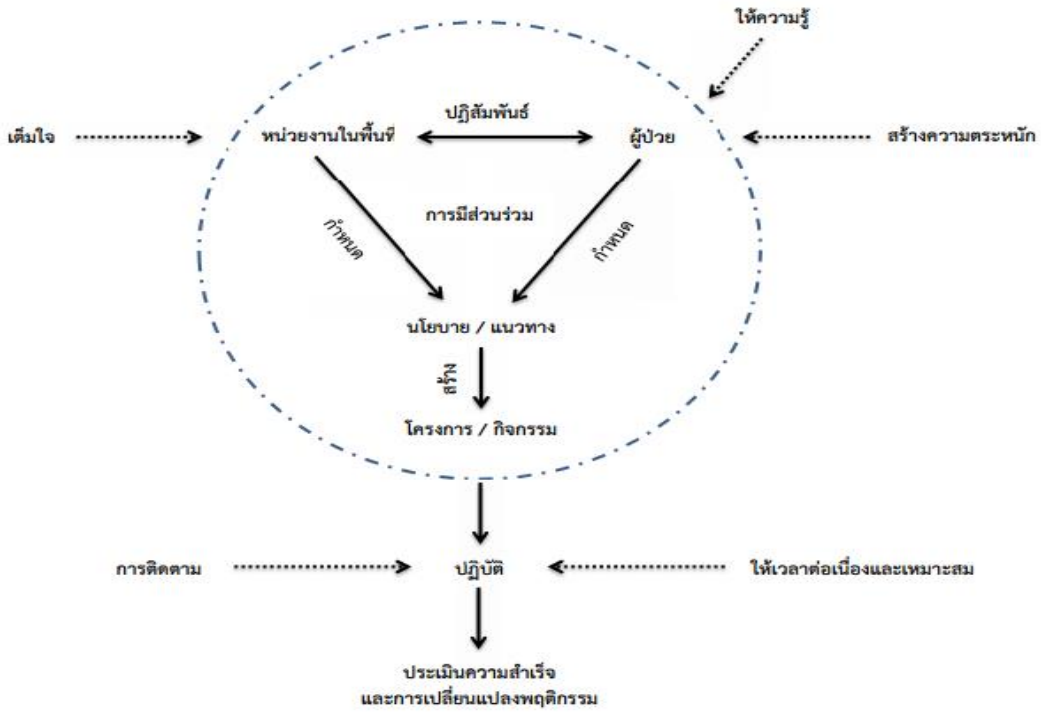
ดัชนีชี้วัด	จำนวน(ร้อยละ)	
	ก่อน	หลัง
ค่าดัชนีมวลกาย		
ปกติ (18.5ถึง24.9 กก./ม^2)	21(26.25)	23(28.75)
มากกว่า 25 กิโลกรัม/เมตร^2	59(73.75)	57(71.25)
ค่าระดับน้ำตาลในเลือด(FBS)		
≥126mg/dL	0(0.00)	0(0.00)
< 126mg/dL	80(100)	80(100)
ค่าระดับ HbA1C เฉลี่ย		
≥ 6 mg/dL	47(58.75)	39(48.75)
< 6 mg/dL	33(41.25)	41(51.25)
ค่าระดับคลอเลสเตอรอลเฉลี่ย		
≥180 mg/dL	36(45.00)	28(35.00)
< 180 mg/dL	44(55.00)	52(65.00)
ค่าระดับไตรกลีเซอไรด์เฉลี่ย		
≥ 100 mg/dL	45(56.25)	41(51.25)
< 100 mg/dL	35(43.75)	39(48.75)
ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเบาหวาน	78.65	89.05
ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ	72.45	87.60

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าก่อนการดำเนินกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ73.75 มีภาวะอ้วนโดยพิจารณาจากค่าดัชนีมวลกายเกิน 25 กิโลกรัม/เมตร^2 ในวันที่มารับการตรวจเลือด ร้อยละ 100 มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 126mg/dL ร้อยละ 58.75 มีค่าระดับ HbA1C มากกว่า 6 mg/dL ร้อยละ 45.00 มีค่าระดับคลอเลสเตอรอลเฉลี่ยมากกว่า 180 mg/dL และ ร้อยละ 56.25 มีค่าระดับไตรกลีเซอไรด์เฉลี่ยมากกว่า 100 mg/dL กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 78.65 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเบาหวาน ร้อยละ 72.45ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ เมื่อดำเนินกิจกรรมปรับแปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพตามที่ได้กำหนด เป็นระยะเวลาประมาณ 6 เดือน พบการเปลี่ยนแปลงในค่าดัชนีสุขภาพต่างๆในทิศทางที่ดีขึ้นคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัม/เมตร^2 ลดลงเหลือร้อยละ 71.25 ไม่พบกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 126mg/dL กลุ่มที่มีค่าระดับ HbA1C มากกว่า 6 mg/dL ลดลงเหลือร้อยละ 48.75 กลุ่มที่มีค่าระดับคลอเลสเตอรอลเฉลี่ยมากกว่า 180 mg/dL ลดลงเหลือร้อยละ 35.00 กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าระดับไตรกลีเซอไรด์เฉลี่ยมากกว่า 100 mg/dL ลดลงเหลือร้อยละ 51.25 และด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเบาหวาน และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 10.4 และ 15.15 ตามลำดับ

4. รูปแบบ (Model) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านโภชนาการของผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง

จากผลการศึกษาและกิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้นทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นรูป (Model) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยพบว่าประกอบด้วยปัจจัยที่มีความสำคัญและมีผลต่อกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วย 5 ปัจจัยหลัก ดังนี้ 1) ตัวผู้ป่วย 2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

และภาคีเครือข่าย 3) การมีส่วนร่วม 4) กิจกรรมที่สนับสนุนกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ 5) ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ เมื่อนำปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยมาสร้างเป็นแผนภูมิความสัมพันธ์เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพของการขับเคลื่อนจะได้รูปแบบดังแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถสร้างเป็นรูปแบบการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ตามที่แสดงในข้างต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่ารูปแบบดังกล่าวมีปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทั้งสิ้น 4 ปัจจัยคือ 1)ตัวผู้ป่วยที่ต้องมีความรู้และมีความตระหนัก 2)หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่และภาคีเครือข่ายต้องเต็มใจที่จะให้บริการด้านสุขภาพ 3)การมีส่วนร่วม หมายถึงทุกภาคส่วนต้องเข้ามามีบทบาทในกระบวนการจัดกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ 4)กิจกรรมที่สนับสนุนกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต้องเป็นกิจกรรมที่ไม่ซ้ำซ้อนกับกิจกรรมเดิมที่มีอยู่ ประชาชนสามารถเข้าร่วมได้ทุกเพศทุกวัยโดยไม่มีข้อจำกัดและมีการสอดแทรกองค์ความรู้ทางวิชาการจากนักวิชาการและ 5)ระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพต้องนานเพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งปัจจัยทั้งหมดต้องดำเนินไปอย่างสอดคล้องและสัมพันธ์กัน ดังที่แสดงในแผนภูมิการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนข้างต้น

การส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพนั้นเป็นกระบวนการเพื่อส่งเสริมให้บุคคลและชุมชนได้พัฒนาศักยภาพด้านสุขภาพของตนเองแบบองค์รวมอย่างเป็นระบบ เนื่องจากสุขภาพนั้น เป็นองค์รวมที่มาจากส่วนประกอบหลายประการ อาทิ สังคม สิ่งแวดล้อม ระบบบริการสุขภาพ และวิถีการดำเนินชีวิตของบุคคล จึงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายในการดูแลสุขภาพของตนเองและจัดการกับชุมชนของตนเองอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการ บริบทชุมชน วิถีชีวิตและความเป็นไปได้ในแต่ละท้องถิ่น โดยคำนึงถึงระบบสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจที่แตกต่างกันของชุมชน และเน้นการทำงานร่วมกันทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และประชาชนอย่างเต็มที่ การมี

ส่วนร่วมของประชาชน ในการส่งเสริมสุขภาพและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพนั้น ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญที่จะนำไปสู่ความสำเร็จดังต่อไปนี้ [3]

1) การสร้างความเข้มแข็งให้กับบุคคล ชุมชน ในการควบคุมปัจจัย ที่จะมีผลกระทบต่อสุขภาพ เพราะความเข้มแข็งของประชาชนและชุมชนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดบริการสุขภาพมากขึ้น

2) การจัดบริการในชุมชน (community-based health services) ซึ่งเป็นบริการระดับปฐมภูมิ (primary care) ควรให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมได้มากที่สุด

3) การประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนานโยบายสุขภาพ (public health policy) ที่จะมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงระบบสุขภาพ

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ถือเป็นหน่วยการปกครองสูงสุดระดับตำบลที่มีหน้าที่และภาระกิจหลักในการบริหาร จัดการ ดูแลพื้นที่ทุกๆด้านในภาพรวม เป็นหน่วยงานที่มีบทบาททั้งรับนโยบายจากหน่วยที่สูงขึ้นไปและในขณะเดียวกันก็เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่กำหนดและสร้างนโยบายระดับท้องถิ่น ให้ถือปฏิบัติในพื้นที่ที่รับผิดชอบด้วย จึงถือว่าเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญและมีความใกล้ชิดกับประชาชนในพื้นที่เป็นอย่างมาก ในแง่ของความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของเทศบาลในพื้นที่ที่ทำการศึกษาครั้งนี้ พบว่าเทศบาลเข้ามามีบทบาทและส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมด้านสุขภาพในพื้นที่ค่อนข้างมาก ทั้งบทบาทภาระกิจหลักที่ต้องปฏิบัติ และภาระกิจอื่นๆในการส่งเสริมสุขภาพประชาชนนอกเหนือจากภาระกิจหลัก นอกจากนั้นเทศบาลยังได้ให้ความร่วมมือกับชุมชนและหน่วยงานภายนอก เช่น มหาวิทยาลัย องค์กรไม่แสวงผลกำไรต่างๆ ในการสร้างกิจกรรมที่จะมีส่วนในการส่งเสริมสนับสนุนการมีสุขภาพดีของชุมชนอย่างต่อเนื่อง ทั้งในส่วนของการสนับสนุนด้านนโยบาย ด้านทรัพยากรต่างๆ เช่น บุคลากร การเงิน สถานที่ เป็นต้น [4]

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นหน่วยงานด้านการให้บริการสุขภาพในระดับพื้นที่ที่ใกล้ชิดประชาชนมากที่สุด มีลักษณะคล้ายกับเทศบาลคือมีทั้งหน้าที่หลักที่ต้องปฏิบัติและหน้าที่เสริมอื่นๆด้านการให้บริการและสนับสนุนการมีสุขภาพดีของชุมชน โดยหน้าที่หลักที่จำเป็นต้องปฏิบัติได้แก่ การตรวจ วินิจฉัย การรักษา การให้วัคซีน การส่งเสริมพัฒนาการเด็ก การให้ความรู้แก่ด้านสุขภาพประชาชนทั่วไป การคัดกรองและการเยี่ยมบ้าน เป็นต้น นอกจากนั้นด้านหน้าที่อื่นในการสนับสนุนการมีสุขภาพดี จะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับเทศบาลและมีการสอดรับประสานงานกันเป็นอย่างดี เช่นการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพต่างๆในพื้นที่ การให้ความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก เช่นสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยต่างๆ ให้เข้ามาเก็บข้อมูล ดำเนินการวิจัย และจัดกิจกรรมสุขภาพในพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จึงเป็นอีกหน่วยงานภาคีเครือข่ายหนึ่งในพื้นที่ที่มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของประชาชน

ภาคีเครือข่ายภาคประชาชน ในที่นี้หมายถึงผู้นำชุมชนได้แก่กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน กลุ่มแม่บ้านประจำหมู่บ้าน ชมรมผู้สูงอายุ ซึ่งภาคีเครือข่ายเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ประกอบด้วยสมาชิกที่มาจากประชาชนในพื้นที่อย่างแท้จริง จึงสามารถสะท้อนความคิดเห็นจากพื้นที่สู่หน่วยงาน และส้อนประเด็นจากหน่วยงานสู่พื้นที่ได้ และยังถือว่าเป็นกลุ่มที่ให้ข้อมูลได้ตรงตามประเด็นและเป็นข้อมูลที่มาจากสถานการณ์ความเป็นจริงมากที่สุด ดังนั้นภาคีเครือข่ายภาคประชาชน จึงถือเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการสร้างกิจกรรมใดๆก็ตามในชุมชน เพราะเป็นกลุ่มที่มีพลังในการผลักดันให้กิจกรรมเหล่านั้นประสบความสำเร็จได้

ผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วย เป็นอีกหนึ่งกลุ่มบุคคลที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินกิจกรรมระดับชุมชน เนื่องจากผู้ป่วยถือว่าเป็นกลุ่มบุคคลที่ได้รับประโยชน์จากการสร้างโครงการหรือกิจกรรมต่างๆโดยตรง ข้อมูลต่างๆที่ได้จากลุ่มผู้ป่วยจะเป็นข้อมูลทางตรงที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มญาติหรือผู้ดูแลผู้ป่วยก็มีความสำคัญไม่ต่างกัน เพราะจะเป็นกลุ่มที่สามารถนำข้อมูลต่างๆไปสู่ผู้ป่วยได้ และในกรณีที่ผู้ป่วยอยู่ในสภาวะที่พึงตนเองไม่ได้ เช่น ผู้สูงอายุ ผู้พิการ กลุ่มผู้ดูแลยิ่งมีบทบาทสำคัญมากจัดการสุขภาพของผู้ป่วย ดังนั้นโครงการหรือ

กิจกรรมใดก็ตามที่ผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วยได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการดำเนินการ ย่อมจะทำให้กิจกรรมนั้นเป็นที่ยอมรับและสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ โอกาสที่จะประสบความสำเร็จจึงมีสูง[5,6]

บทบาทของประชาชนมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการส่งเสริมสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของตนเองและชุมชน โดยประชาชนจะต้องเห็นคุณค่าและสร้างสิ่งแวดล้อมที่เกื้อกูล ต่อการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี องค์กรชุมชนจึงต้องมีการพัฒนาโครงสร้างและกลไกการจัดการ ที่มีประสิทธิภาพ มีความคิดสร้างสรรค์และตระหนักในสุขภาพของชุมชน และมีเจ้าหน้าที่สุขภาพทำหน้าที่ให้ความรู้ และสนับสนุนให้เกิดทักษะการส่งเสริมสุขภาพ สอดคล้องกับแนวคิดการส่งเสริมพลังอำนาจชุมชนที่สนับสนุนให้ชุมชนเกิดความสำนึกและพันธสัญญาต่อส่วนรวม และการเสริมสร้างให้ชุมชนลงมือทำด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องเป็นการสะสมความรู้และประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง[7]

การรวมตัวกันของบุคคลเป็นเครือข่ายจะก่อให้เกิดพลังที่เข้มแข็ง สามารถขับเคลื่อนกิจกรรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงเป้าหมาย โดยทุกคนมีความรู้สึกเป็นเจ้าของ การทำงานแบบมีส่วนร่วมนั้นไม่ว่าจะเป็นระดับครอบครัว ระดับชุมชน ระดับองค์กร หรือระดับประเทศนั้นถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนทัศน์ปัจจุบัน เพราะจะช่วยให้ผู้มีส่วนร่วมเกิดความรู้สึกความเป็นเจ้าของ (ownership) และจะทำให้ผู้มีส่วนร่วมหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้นยินยอมปฏิบัติตาม (compliance) รวมถึงตกลงยอมรับ (commitment) ได้อย่างสมัครใจ เต็มใจและสบายใจ[8]

จากการดำเนินการวิจัยครั้ง ซึ่งใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม(PAR) โดยเปิดโอกาศให้ประชาชนและหน่วยงานทุกภาคส่วนเข้ามามีบทบาทในกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอนอย่างเต็มที่ ภายหลังการวิจัยได้มีการจัดกิจกรรมทบทวนหลังการทำงาน(After action review)พบว่า ประชาชนมีความยินดีและเต็มใจที่จะเข้าร่วม และมีการแสดงบทบาทอย่างชัดเจนในกระบวนการดำเนินงาน เนื่องจากประชาชนได้รับรู้ถึงสถานการณ์ปัญหาและความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้นจริงในชุมชน จนเกิดความตระหนักด้วยตนเอง พยายามที่จะค้นหาและสร้างแนวทางที่จะป้องกันหรือลดความรุนแรงเหล่านั้น โดยใช้ประสบการณ์ส่วนตัวของแต่ละบุคคลมาแลกเปลี่ยน และใช้ความรู้ทางวิชาการจากนักวิจัย ผสมผสานกันจนเกิดเป็นกิจกรรมต่างๆซึ่งเป็นที่ยอมรับร่วมกัน และยินดีที่จะนำไปปฏิบัติอย่างเต็มใจ สอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆที่ใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสุขภาพหรือสร้างกระบวนการส่งเสริมสุขภาพชุมชน ดังจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยของสุขสันต์ อินทรวิเชียร[9] ซึ่งได้ทำการวิจัยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแบบมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนในกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวาน ในพื้นที่อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของตนเองได้เป็นอย่างดี ภายหลังการจัดกิจกรรมกลุ่มโดยให้มีการให้ความรู้ทางวิชาการ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างเองซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และมีระยะเวลาให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติที่ยาวนานเพียงพอ เช่นเดียวกับรายงานของสมพร วัชระศิลป์[10] เรื่องนวัตกรรมสุขภาพกับการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ชี้ให้เห็นว่าการจัดให้ผู้ป่วยเบาหวานได้มาทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน สร้างกิจกรรมในการส่งเสริมสุขภาพร่วมกันจะทำให้กระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ ผู้ป่วยเกิดความตระหนักในโรคที่เป็นและเกิดความต้องการที่จะหาแนวทางในการดูแลตนเองอย่างจริงจังและยั่งยืน จึงเป็นการยืนยันได้ว่ากระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน ชุมชนและหน่วยงานเพื่อสร้างระบบการดูแลสุขภาพและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพนั้นเป็นการะบวนการที่มีประสิทธิภาพ ได้รับการยอมรับจากกลุ่มเป้าหมายและก่อให้เกิดผลดีต่อสุขภาพประชาชนอย่างแท้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเทศบาลตำบลบ้านถ้ำ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านถ้ำเจริญราษฎร์ กลุ่มผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน กลุ่มแม่บ้านและประชาชนตำบลบ้านถ้ำ คุณสุวัฒิศักดิ์ ด่านศักดา คุณรัตนา ใจบุญ นักวิทยาศาสตร์สาขาชีวเคมีและโภชนาการ และนิสิตหลักสูตรโภชนาการและโภชนบำบัด คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมต่างๆให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ทุกประการ

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมโรค. รายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พ.ศ.2555. กลุ่มงานระบาดวิทยาโรคไม่ติดต่อ สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2556.

2. วิทยา ศรีมาดา.(บรรณาธิการ).(2546).ตำราอายุรศาสตร์4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. รูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการส่งเสริมสุขภาพ [ออนไลน์]. [อ้างเมื่อ 20 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก https://www.gotoknow.org/posts/195870

4. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. การจัดการระบบการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังกรณีเบาหวานและความดันโลหิตสูง [ออนไลน์]. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2553 [อ้างเมื่อ 10 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก http://hph.moph.go.th/modules/Books/pdffile/b1301383058.pdf

5. Parks SM, Novielli KD. A practical guide to caring for caregivers. Am Fam Physician 2000; 62(12):2613-22

6. สันต์ ใจยอดศิลป์. การเป็นผู้ดูแลคนป่วยเรื้อรัง[ออนไลน์]. 2553 [อ้างเมื่อ 1 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก http://visitdrsant.blogspot.com/2010/07/caregiver.html

7. กองสุขศึกษา. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยชุมชน[ออนไลน์]. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข; 2556 [อ้างเมื่อ 25 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก http://www.thatoomhsp.com/userfiles/16_การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยชุมชน.pdf

8. กองสุขศึกษา. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยชุมชน[ออนไลน์]. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข; 2556 [อ้างเมื่อ 25 กันยายน 2557]. เข้าถึงได้จาก http://www.thatoomhsp.com/userfiles/16_เรียนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยชุมชนที่ประสบความสำเร็จ.pdf

9. สุขสันต์ อินทรวิเชียร. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพแบบมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนในกลุ่มเสี่ยงโรคเบาหวาน อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด. สำนักงานป้องกันป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น. 2555; 19(2):65-75.

10. สมพร วัชระศิลป์. นวัตกรรมสุขภาพกับการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน[ออนไลน์]. หมอชาวบ้าน; 2553 [อ้างเมื่อ 15 ตุลาคม 2557]. เข้าถึงได้จาก http://www.doctor.or.th/article/detail/10730.

การละเล่นพื้นบ้าน เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพในชุมชนแม่ใส จังหวัดพะเยา

Folklore plays for health promotion in Measai community of Phayao Province

ศิริพร แสงศรีจันทร์[1*] สาวิตรี ลิ้มชัยอรุณเรือง[1] พัชรินทร์ ไชยบาล[1] ปรัชญาพร ธิสาระ[1]
แววดาว คำเขียว[1] และสุนีย์ ปัญญาวงศ์[2]
Siriporn Sangsrijan[1*], Sawitri Limchaiarunruang[1] Patcharin Chaiban[1] Pradchayapon Thisara[1]
Waewdao Khamkiow[1] and Sunee Phayawong[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการละเล่นพื้นบ้าน เพื่อการสร้างเสริมสุขภาพในชุมชน จังหวัดพะเยา กลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนที่มีอายุ 7 ปี ขึ้นไป อาศัยอยู่ในชุมชน จังหวัดพะเยา จำนวน 364 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Proportionate stratified random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามการสำรวจการละเล่นพื้นบ้านเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ได้ค่าเท่ากับ 0.88 และทดสอบความเชื่อมั่นโดยหาค่า KR-21 ได้เท่ากับ 0.90 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ค่าความถี่และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้จักการละเล่นพื้นบ้านมากที่สุด 3 ประเภทแรก ได้แก่ ชนกว่าง เดินกะลา และไม้โก่งเก่ง คิดเป็นร้อยละ 99.5, 98.9 และ 97.5 ตามลำดับ และการละเล่นพื้นบ้าน 3 ประเภทแรกที่เคยเล่น ได้แก่ ปัดวงล้อ เดินกะลา กล้องถบและไม้โก่งเก่ง คิดเป็นร้อยละ 81.3, 77.2 และ 69.5 ตามลำดับ ส่วนการละเล่นพื้นบ้านที่พบในปัจจุบันมากที่สุด 3 ประเภทแรก ได้แก่ เดินกะลา ไม้โก่งเก่ง และชนกว่าง คิดเป็นร้อยละ 79.1, 75.5 และ 72.0 ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เคยเล่นการละเล่นพื้นบ้านมากที่สุดในวัยเยาวชน วัยผู้ใหญ่ และวัยสูงอายุ โดยพบการเล่นมากที่สุดในโอกาสยามว่าง โอกาสเทศกาล และวันเสาร์-อาทิตย์ ตามลำดับ สำหรับประโยชน์ของการละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพด้านร่างกาย ที่พบมากที่สุดคือ ทำให้เกิดการประสานงานของอวัยวะต่างๆ รองลงมาคือ การทรงตัว และทำให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว สำหรับประโยชน์ต่อด้านจิตใจ ที่พบมากที่สุดคือ ทำให้เกิดความสนุกสนาน รองลงมาคือ ทำให้เกิดความผ่อนคลาย และความรื่นเริง บันเทิงใจ ส่วนประโยชน์ด้านสังคม ที่พบมากที่สุดคือ ช่วยสร้างความสามัคคี รองลงมาคือ ช่วยสร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน และทำให้เกิดความรักใคร่ในหมู่คณะ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ควรมีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านให้คงอยู่ 3 ประเภทแรก ได้แก่ ไม้โก่งเก่ง เดินกะลา และปัดวงล้อ คิดเป็นร้อยละ 47.8, 35.4 และ 34.1 ตามลำดับ สำหรับวิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านที่พบมากที่สุดคือ การส่งต่อรุ่นสู่รุ่น รองลงมาคือ การศึกษาจากผู้รู้ และการเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรง

ผลการศึกษาครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะ ควรมีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านโดยการจัดตั้งชมรม จัดอบรมให้แก่เด็กและเยาวชน ส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมกีฬาสานสัมพันธ์ภายในหมู่บ้าน รวมทั้งการจัดกิจกรรมที่สร้างเสริมสุขภาพประจำวัน

คำสำคัญ : การละเล่นพื้นบ้านเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ

[1]คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[2] โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแม่ใส พะเยา 56000
[1] School of Nursing, University of Phayao, Phayao, 56000.
[2] Tambon health promoting hospital, Phayao, Thailand 56000.
*Corresponding author: sangsrijan.nid@gmail.com

Abstract

This study was survey research. The purposes were to survey community's folklore plays for health promotion. The subjects were 364 peoples whose over 7 years of age from community of Phayao Provine. They were obtained by proportionate stratified random sampling technique. The instrument was the questionnaire of folklore plays for health promotion. The questionnaire was tested for content validity by 3 experts; CVI was 0.88. The KR-21 coefficient of reliability was 0.90. Statistical technique use for data analysis was frequency and percentage.

The results were as follows:

1) The folklore plays acquaintance were at high level,Chon kwuang,Dern kala,Mhai Khongkeng were show of 99.5%, 98.9%, 97.5%, respectively. 2) The participants got used to playing The folklore plays, Pud wonglor, Dern kala,Krongtop and Mhai Khongkeng, that were show of 81.3%, 77.2% and 69.5%. 3) The participants were playing The folklore plays, Dern kala, Mhai Khongkeng, Chon kwuang, that were show of 79.1%, 75.5% and 72.0%. 4) The participants were used to play The folklore plays when they were teenage,adult and aging. 5) The participants were playing The folklore plays on free time, festival and weekend, respectively. 6) The physical benefit were physical coordination, balancing, respectively. 7) The mental benefit were delectation, relaxation and amusement, respectively. 8) The social benefit were solidarity, relationship and harmony among the Directorate improvement. 9) The participants's sentiment were conservation the folklore plays, Mhai Khongkeng, Dern kala, Pud wonglor, that were show of 47.8, 35.4, 34.1 percents, respectively. The folklore plays conservation were descendent from ancestor, learning by expertist and experiential learning.

Findings of this study suggest should be protected by establishing a folklour plays club, enlighten for juvenile and residents by training, competition and daily life health promotion.

Keywords: folklore plays for health promotion

บทนำ

สังคมไทยในยุคโลกาภิวัฒน์ ที่การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการพัฒนาและส่งผลกระทบต่อหลายด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวัฒนธรรมที่มีการรับวัฒนธรรมต่างชาติเข้ามาในสังคม ส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับกลุ่มเยาวชนไทยที่จะเป็นกำลังสำคัญของชาติ จากการรับวัฒนธรรมต่างชาติ ทั้งทางด้านการแต่งกาย ภาษา การสื่อสาร และการเล่นต่างๆ ที่เปลี่ยนตามยุคสมัยและเทคโนโลยี จึงส่งผลให้วัฒนธรรมดั้งเดิมของไทยโดยเฉพาะการละเล่นพื้นบ้านไทยเริ่มเลือนหายไปจากสังคม

การละเล่นพื้นบ้านของไทยถือเป็นหนึ่งในวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละท้องถิ่น ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์ใกล้ชิดกับการดำเนินชีวิตและสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ ในอดีตการละเล่นพื้นบ้านของไทยนั้นถือเป็นกิจกรรมผ่อนคลายในยามว่างหรือเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ แต่ละการละเล่นมีลักษณะเป็นกุศโลบายสร้างเสริมความสามัคคีและการเอื้อเฟื้อซึ่งกันและกัน การละเล่นพื้นบ้านนั้นมีรากฐานมาจากการเล่นของเด็กยามที่ว่างจากการเรียน[1] เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็กทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ พัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาแล้ว การละเล่นพื้นบ้านของไทยยังมีคุณค่าและแสดงให้เห็นถึงความมีวัฒนธรรมที่มีมาแต่โบราณ รวมถึงการฝึกไหวพริบ การสังเกต ความเป็นระเบียบเรียบร้อย ความมีศีลธรรมอันดี เช่น ความอดทน ความสามัคคีรักหมู่คณะ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้คุณค่าในด้านสังคมและด้านภาษาอีกด้วย ดังที่ไวก๊อตสกี้ผู้กำหนดทฤษฎีวัฒนธรรมทางสังคม ได้อธิบายถึงการเรียนรู้ของเด็กที่ผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้ใหญ่ ทำให้ได้รับประสบการณ์ทางวัฒนธรรมและสังคม โดยเฉพาะทางภาษาส่งผลต่อความฉลาดทางภาษาและสติปัญญาของเด็ก ทั้งนี้ในทฤษฎีอธิบายถึงอิทธิพลด้านการเป็นตัวแบบของผู้ใหญ่ทั้งด้านภาษาและวัฒนธรรม การเล่นดังกล่าว ทำให้เด็กพัฒนาทางภาษาและสติปัญญา [2]

นอกจากการเพิ่มพัฒนาการด้านต่างๆของเด็กแล้ว การละเล่นพื้นบ้านยังสามารถสร้างเสริมสุขภาพของประชาชนทุกช่วงวัยให้แข็งแรงทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข โดยเน้นเป็นกระบวนการส่งเสริมให้ประชาชนเพิ่มสมรรถนะในการควบคุมดูแลและพัฒนาสุขภาพของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับระบบการดูแลสุขภาพภาคพื้นบ้าน (Folk sector of health care) ของไคลน์แมน[3] ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการรักษาเยียวยาที่มีพื้นฐานความเชื่อแบบพื้นบ้าน และมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับระบบการดูแลสุขภาพภาคอื่นๆ โดยเฉพาะภาคประชาชน โดยผู้ทำหน้าที่ในการดูแลสุขภาพภาคพื้นบ้านมักผ่านการเรียนรู้จากบุคคลหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นการถ่ายทอดความรู้กันในหมู่เครือญาติ[3] และไลนิงเจอร์[4] กล่าวถึงการดูแลพื้นบ้าน (Folk care, generic care) เป็นการเรียนรู้ทางวัฒนธรรม การถ่ายทอดความรู้ และทักษะที่ใช้ภายในวัฒนธรรม เพื่อการช่วยเหลือและสนับสนุนกระบวนการดูแลสุขภาพ ซึ่งความรู้และประสบการณ์ในการดูแลสุขภาพของบุคคล ครอบครัว กลุ่มและชุมชน จะมีทั้งสิ่งที่แตกต่างกันและส่วนที่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของโลกทัศน์ บริบทของสิ่งแวดล้อม มิติทางสังคม และวัฒนธรรม ซึ่งประกอบด้วย ระบบเครือญาติ ศาสนา ค่านิยม กฎหมาย เทคโนโลยี การศึกษาและเศรษฐกิจ

ท่ามกลางสภาพสังคม การเมือง และเศรษฐกิจที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ประกอบกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ส่งผลทำให้เด็กไทยเกิดค่านิยม เจตคติ พฤติกรรม และบุคลิกภาพ เป็นคนช่างคิด ช่างทำ และการเล่นที่เปลี่ยนแปลงไป ส่งผลทำให้ความสนใจการละเล่นพื้นบ้านในอดีตลดลง หากไม่มีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน อันเป็นมรดกทางวัฒนธรรมอาจนำไปสู่การสูญหายหรือลบเลือนไปจากสังคมไทย ซึ่งวัฒนธรรมนั้นเป็นตัวกำหนดวิถีชีวิตของคนในสังคม ทั้งยังเป็นเครื่องวัดความเจริญหรือความเสื่อมของสังคม อันมีผลต่อความก้าวหน้าของประเทศซึ่งเป็นสังคมไทยที่พัฒนาคนในสังคมทุกด้าน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ การดำเนินชีวิตที่ดี โดยยึดหลักความพอเพียง ความพอดี และสามารถพึ่งตัวเองได้ อีกทั้งยังส่งผลทำให้เป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ ซึ่งคนไทยสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีเหตุผล ร่วมใจกันพัฒนาภูมิปัญญาไทย ควบคู่กับการอนุรักษ์สืบสานวัฒนธรรมประเพณีในท้องถิ่น ด้วยการปลูกฝังให้คนไทยเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และมีค่านิยมที่ถูกต้อง พึ่งพาอาศัยกัน มีความรู้รัก รู้สามัคคี ภูมิใจในความเป็นไทย รักษาสถาบันที่สำคัญของสังคมไทยสืบต่อไป ด้วยเหตุดังกล่าวเบื้องต้น การสืบทอดวัฒนธรรมไทย จึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อการพัฒนาคนและสังคมไทย ซึ่งจะส่งผลทำให้เล็งเห็นวิถีความเป็นไทย ความคิดสร้างสรรค์ ทั้งทางด้านศาสนา สังคม วัฒนธรรมและการปกครองที่สังคมสืบทอดกันมา ความรับผิดชอบ รู้จักรักษาระเบียบวินัย ความรักชาติ ศาสนาและพระมหากษัตริย์ การรู้จักพัฒนาตนเอง ซึ่งเป็นการเสริมสร้างในการปลูกจิตสำนึกที่ดี

งาม เหมาะสมกับสภาพของสังคมไทยสืบไป ด้วยเหตุนี้คนไทยทั้งชุมชนเมืองและชุมชนเมืองและชุมชนชนบทจะเกิดความร่วมมือร่วมใจในส่งเสริมขนบธรรมเนียมที่ดีงามและนำภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่คนในชาติเป็นที่รู้จักของชาวโลก[5]

จังหวัดพะเยาเป็นอีกจังหวัดหนึ่งในเขตภาคเหนือของประเทศไทย เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมล้านนา ไทย ที่มีวิถีชีวิตและขนบธรรมเนียมมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ทั้งสำเนียงการพูด การขับร้อง ฟ้อนรำ การดำรงชีวิตแบบเกษตรกร การนับถือสิ่งศักดิ์สิทธิ์และวิญญาณของบรรพบุรุษ ความเลื่อมใสในพระพุทธศาสนาแสดงออกของความรู้สึกนึกคิดและอารมณ์โดยผ่านภาษาวรรณกรรม ดนตรี การละเล่นพื้นบ้านและงานฝีมือแม้กระทั่งการจัดงานฉลองสถานที่สำคัญที่มีมาแต่โบราณที่มีเอกลักษณ์เป็นของตน มีความแตกต่างและหลากหลายทางวัฒนธรรมของแต่ละชุมชน ซึ่งสามารถพัฒนาให้เป็นแหล่งการเรียนรู้ได้ ไม่ว่าจะเป็นโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศาสนสถาน แหล่งประวัติศาสตร์ตลอดจนวัฒนธรรมหรือวิถีชีวิตของชุมชนต่างๆ ทั้งพิธีกรรม ศิลปะ ดนตรี เพลงพื้นบ้าน หรือหัตถกรรมพื้นบ้าน ทั้งหมดนี้เป็นทรัพยากรทางการเรียนรู้ที่มีค่า[6]

จากการสำรวจเบื้องต้นในชุมชน จังหวัดพะเยา พบว่าการละเล่นพื้นบ้านในชุมชนนิยมเล่นตามเทศกาล และประเพณีต่างๆ หรือตามวิถีชีวิตของคนในชุมชน และบุคคลที่สามารถเล่นการละเล่นพื้นบ้านส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ สำหรับบุคคลกลุ่มวัยเยาวชนส่วนใหญ่เล่นไม่เป็น และให้ความสนใจน้อยเนื่องด้วยสนใจการเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ หรือการเล่นแบบอื่นที่ไม่ใช่การละเล่นพื้นบ้าน ซึ่งส่งผลให้การละเล่นพื้นบ้านเลือนหายไปหากสังคม หากไม่มีการสืบสานหรืออนุรักษ์ไว้ และจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้านของจังหวัดพะเยามีน้อย คณะผู้ทำวิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการละเล่นพื้นบ้านในชุมชน ดังนั้นจึงสนใจสำรวจรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิปัญญาไทยด้านการละเล่นพื้นบ้าน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการละเล่นพื้นบ้านเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ ในชุมชนแม่ใส จังหวัดพะเยา โดยศึกษาจากกิจกรรมการเล่นที่ประชาชนทำร่วมกันในชุมชนแต่ละท้องถิ่น ได้แก่ การละเล่น ปัดวงล้อ หมากเก็บ กล้องถบ/บอกถบ ม้าจ๊กคอก/ลาวกระทบไม้ ไม้โก่งเก่ง/โกงเกง ชนกว่าง และ ก๊อบแก๊บ/เดินกะลา โดยจำแนกตาม การรู้จัก การเคยเล่น การละเล่นที่ในปัจจุบัน ของประชาชนแต่ละช่วงวัย ซึ่งเป็นการละเล่นที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพด้านร่างกาย ด้านจิตใจและด้านสังคม รวมถึงการอนุรักษ์ และวิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน ตามการรับรู้ของประชาชน โดยวัดจากแบบสอบถามการละเล่นพื้นบ้านในชุมชน

ซึ่งผลจากการสำรวจครั้งนี้น่าจะเป็นสิ่งที่มีคุณประโยชน์ ที่สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตและศักยภาพในการพัฒนาเด็กให้เรียนรู้จากการเล่นในรูปแบบพฤติกรรมที่ดำรงไว้ซึ่งความเป็นเอกลักษณ์ของไทยไม่ว่าจะเป็นการละเล่นในภาคต่าง ๆ ตามความเป็นอยู่ ประเพณีและวัฒนธรรมของคนไทยซึ่งแตกต่างกัน จะทำให้ทราบถึงแนวทางปฏิบัติในการส่งเสริมการละเล่นพื้นบ้านของเด็กไทยให้ดำรงอยู่ตลอดไป

วิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ประชาชนที่มีอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในชุมชนบ้านแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 7,041 คน **กลุ่มตัวอย่าง** คือ ประชาชนที่มีอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ได้จากการสุ่มตามสัดส่วนของประชากรในแต่ละชั้น (Proportionate stratified random sampling) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. สำรวจจำนวนประชากรในตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่มีอายุตั้งแต่ 7 ปีขึ้นไป จากทั้ง 12 หมู่บ้าน มีจำนวนทั้งหมด 7,041 คน

2. กำหนดขนาดตัวอย่าง โดยเปิดตารางกำหนดตัวอย่างของ Krejcie และ Morgan[7] ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้นจำนวน 364 คน เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายจึงเก็บรวมรวมข้อมูลเกินที่กำหนดไว้ร้อยละ 5 คิดเป็นขนาดกลุ่มตัวอย่าง 383 คน

3. คำนวณขนาดตัวอย่างตามสัดส่วนของประชากรของแต่ละชั้น (Proportionate Stratified Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างจาก หมู่ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 และ หมู่ที่ 12 จำนวน 33 40 41 31 45 29 18 22 34 33 30 และ 27 ตามลำดับ

เครื่องมือในการวิจัย และคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสร้างเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ และระดับการศึกษา หมู่บ้าน ส่วนที่ 2 คือข้อมูลเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน ประกอบด้วย ข้อมูลการเล่นการละเล่นพื้นบ้าน ประเภทของการละเล่น การสร้างเสริมสุขภาพ และการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน และส่วนที่ 3 คือ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน เป็นการเขียนแสดงความคิดเห็น ดังมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ และระดับการศึกษา หมู่บ้าน แบบสอบถามเป็น คำถามปลายปิดให้เลือกตอบ และเติมข้อความลงในช่องว่าง

ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน จำนวน 4 หัวข้อ ประกอบด้วย1) ข้อมูลการเล่นการละเล่นพื้นบ้าน ซึ่งคำถามมี 3 ข้อ เกี่ยวกับการละเล่นแต่ละประเภท เป็นลักษณะข้อคำถามปลายปิดเลือกตอบ คือ ไม่รู้จัก และ รู้จัก ไม่เคย และ เคย ไม่พบและพบ 2) การสร้างเสริมสุขภาพ ซึ่งมีคำถาม 3 ข้อ เกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ 3 ด้านได้แก่ ด้านร่างกาย คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความคล่องแคล่วว่องไว และการประสานงานของอวัยวะต่างๆ ด้านจิตใจ คือสร้างความสนุกสนาน ความสุข ผ่อนคลายความเครียด ความรื่นเริงใจ และด้านสังคม คือสร้างความสามัคคี ความรักใคร่ในหมู่คณะ การสร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน และทักษะการเข้าสังคม เป็นลักษณะข้อคำถามปลายปิดเลือกตอบ 3) การอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน ซึ่งมีคำถาม 2 ข้อ ได้แก่ ความคิดในการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านแต่ละประเภท เป็นลักษณะข้อคำถามปลายปิดเลือกตอบ คือ ไม่อนุรักษ์ และอนุรักษ์ และคำถามเกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเภทต่างๆ คือ การบอกต่อรุ่นสู่รุ่น ถ่ายทอดจากประสบการณ์ตรง การศึกษาจากผู้รู้ การจัดตั้งชมรม/กลุ่มสมาชิก การจัดนิทรรศการ และการถ่ายทอดผ่านสื่อประชาสัมพันธ์

ส่วนที่ 3 คือ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน มีข้อคำถาม 1 ข้อ เป็นลักษณะคำถามปลายเปิดให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน

การหาความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากกรอบแนวคิดการวิจัย โดยครอบคลุมเนื้อหา การใช้ภาษา เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินโดยมีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความชัดเจนของเนื้อหาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความครอบคลุมของเนื้อหา ได้ค่า ดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index = CVI) เท่ากับ 0.88 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสม

การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และได้ปรับปรุงให้ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีลักษณะตรงกับประชากรที่ศึกษา ที่ไม่ได้สุ่มเป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชน ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 30 คน หลังจากนั้นนำแบบสอบถามที่ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร K.R.- 21 ได้ค่าเท่ากับ 0.90

การพิทักษ์สิทธิ์ผู้ร่วมวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีการพิทักษ์สิทธิ์ผู้สูงอายุที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยการชี้แจงวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการศึกษาให้รับทราบพร้อมทั้งให้ข้อมูลเกี่ยวกับสิทธิในการปฏิเสธการเข้าร่วมการศึกษา โดยจะไม่มีผลกระทบใดๆต่อกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมการศึกษาได้ทุกเวลา ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างจะเก็บเป็นความลับไม่ระบุชื่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลจะนำเสนอในภาพรวมเท่านั้นและจะทำลายข้อมูลหลังการวิจัยสิ้นสุดในระยะเวลา 1 ปี

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ถึงองค์การบริหารส่วนตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพส่วนตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้

2. ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมแนบรายละเอียดของการวิจัย และติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ณ องค์การบริหารส่วนตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา พร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์รายละเอียดของการวิจัย คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง วิธีการส่งและจัดเก็บแบบสอบถามและตัวอ ย่างแบบสอบถาม เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

4. นำแบบสอบถาม เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้โดย ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบวัตถุประสงค์และขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งเซ็นใบยินยอมในการเก็บรวบรวมข้อมูล อธิบายขั้นตอนในการเก็บข้อมูล

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล และตรวจนับแบบสอบถามที่ได้รับกลับมา จำนวน 373 ฉบับ และมีความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทั้งสิ้นจำนวน 364 ฉบับ จากจำนวนแบบสอบถาม 383 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 95.04 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด ผู้วิจัยทำการบรรณาธิกรข้อมูลภาคสนาม เพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าความถี่ ร้อยละ ของข้อมูลทั่วไป และข้อมูลเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน

2. วิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 53.8 มีช่วงอายุระหว่าง 20-59 ปี คิดเป็นร้อยละ 63.2 พักอาศัยที่หมู่บ้าน 3 อันดับแรก ได้แก่ หมู่ที่ 7 หมู่ 3 และหมู่ 2 คิดเป็นร้อยละ11.0 10.2 และ9.9 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 49.7 รองลงมาคือ นักเรียน นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 18.1 น้อยที่สุด คือ รับราชการ คิดเป็นร้อยละ 1.1 และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 86.6 รองลงมา คือ อื่นๆ เช่น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) คิดเป็นร้อยละ 8.5 น้อยที่สุด คือระดับอุดมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 1.1

2. ผลจากการศึกษา ข้อมูลการเล่นการละเล่นพื้นบ้าน ในชุมชนแม่ใส จังหวัดพะเยา ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของการละเล่นพื้นบ้านแต่ละประเภท โดยจำแนกตาม การรู้จัก การเคยเล่น และการพบในปัจจุบัน (n = 364)

การละเล่นพื้นบ้าน	การรู้จักการละเล่นพื้นบ้าน		การเคยเล่นการละเล่นพื้นบ้าน		การละเล่นพื้นบ้านที่พบในปัจจุบัน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ปัดวงล้อ	353	97.0	296	81.3	167	45.9
2.หมากเก็บ	329	90.4	235	64.6	80	22.0
3.กล้องถบ/บอกถบ	316	86.8	253	69.5	100	27.5
4.ม้าจ๊กคอก/ลาวกระทบไม้	313	86.0	182	50.0	151	41.48
5.ไม้โก๋งเก๋ง/โกงเกง	355	97.5	253	69.5	275	75.5
6.ชนกว่าง	362	99.5	229	62.9	262	72.0
7.ก๊อบแก๊บ / เดินกะลา	360	98.9	281	77.2	288	79.1

2. การละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านสังคม ดังแสดงในตารางที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของการละเล่นพื้นบ้านแต่ละประเภท ที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ จำแนกตามด้านร่างกาย (n = 364)

การละเล่นพื้นบ้าน	การละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ด้านร่างกาย							
	ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ		การทรงตัว		ความคล่องแคล่วว่องไว		การประสานงานของอวัยวะต่างๆ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ปัดวงล้อ	267	73.4	249	68.4	271	74.5	330	90.7
2.หมากเก็บ	122	33.5	45	12.4	149	40.9	130	35.7
3.กล้องถบ/บอกถบ	138	37.9	41	11.3	110	30.2	116	31.9
4.ม้าจ๊กคอก/ลาวกระทบไม้	176	48.4	84	23.1	225	61.8	312	85.7
5.ไม้โก๋งเก๋ง/โกงเกง	161	44.2	306	84.1	110	30.2	307	84.3
6.ชนกว่าง	84	23.1	26	7.1	114	31.3	148	40.7
7.ก๊อบแก๊บ / เดินกะลา	179	49.2	237	65.1	84	23.1	74	20.3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละการละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ จำแนกตามด้านจิตใจ (n = 364)

การละเล่นพื้นบ้าน	การละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ด้านจิตใจ							
	ความสนุกสนาน		ความสุข		ความผ่อนคลาย		ความรื่นเริง บันเทิงใจ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ปัดวงล้อ	268	73.6	87	23.9	57	15.7	89	24.5
2.หมากเก็บ	74	20.3	74	20.3	99	27.2	89	24.5
3.กล้องถบ /บอกถบ	225	61.8	49	13.5	97	26.6	84	23.1
4.ม้าจ๊กคอก /ลาวกระทบไม้	183	50.3	93	25.5	49	13.5	108	29.7
5.ไม้โก๋งเก๋ง /โกงเกง	247	67.9	104	28.6	101	27.7	103	28.3
6.ชนกว่าง	246	67.6	75	20.6	64	17.6	96	26.4
7.ก๊อบแก๊บ / เดินกะลา	249	68.41	70	19.2	133	36.5	102	28.0

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละการละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ จำแนกตามด้านสังคม (n = 364)

การละเล่นพื้นบ้าน	การละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ด้านสังคม							
	ความสามัคคี		ความรักใคร่ในหมู่คณะ		สร้างสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน		ทักษะการเข้าสังคม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ปัดวงล้อ	159	43.7	106	29.1	102	28.0	76	20.9
2.หมากเก็บ	174	47.8	149	40.9	107	29.4	48	13.2
3.กล้องถบ/บอกถบ	122	33.5	80	22.0	93	25.5	41	11.3
4.ม้าจ๊กคอก/ลาวกระทบไม้	228	62.6	114	31.3	129	35.4	104	28.6
5.ไม้โก๋งเก๋ง/โกงเกง	183	50.3	126	34.6	174	47.8	80	22.0
6.ชนกว่าง	149	40.9	96	26.4	111	30.5	58	15.9
7.ก๊อบแก๊บ / เดินกะลา	167	45.9	118	32.4	124	34.1	69	19.0

3. ความคิดเห็นในการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน (n = 364)

การละเล่นพื้นบ้าน	การอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน			
	อนุรักษ์		ไม่อนุรักษ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ปัดวงล้อ	124	34.1	240	65.9
2.หมากเก็บ	107	29.4	257	70.6
3.กล้องถบ/บอกถบ	93	25.5	271	74.5
4.ม้าจ๊กคอก/ลาวกระทบไม้	111	30.5	253	69.5
5.ไม้โก๋งเก๋ง/โกงเกง	174	47.8	190	52.2
6.ชนกว่าง	102	28.0	262	72.0
7.ก๊อบแก๊บ / เดินกะลา	129	35.4	235	64.6

4. วิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของวิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านแต่ละประเภท จำแนกตามวิธีการอนุรักษ์

การละเล่นพื้นบ้าน	วิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน											
	บอกต่อรุ่นสู่รุ่น		ประสบการณ์ตรง		ศึกษาจากผู้รู้		ชมรม/กลุ่มสมาชิก		จัดนิทรรศการ		สื่อประชาสัมพันธ์	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1.ปัดวงล้อ	244	67.0	116	31.9	117	32.1	71	19.5	56	15.4	48	13.2
2.หมากเก็บ	226	62.1	93	25.5	136	37.4	77	21.2	109	29.9	42	11.5
3.กล้องถบ/บอกถบ	157	43.1	97	26.6	125	34.3	54	14.8	80	22.0	21	5.8
4.ม้าจ๊กคอก/ลาวกระทบไม้	161	44.2	99	27.2	119	32.7	50	13.7	82	22.5	48	13.2
5.ไม้โก๋งเก๋ง/โกงเกง	193	53.0	136	37.4	153	42.0	96	26.4	83	22.8	78	21.4
6.ชนกว่าง	176	48.4	82	22.5	102	28.0	72	19.8	78	21.4	33	9.1
7.ก๊อบแก๊บ / เดินกะลา	218	59.9	102	28.0	131	36.0	90	24.7	29	8.0	87	23.9

5. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน กลุ่มตัวอย่างวัยเยาวชน ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นควรมีการอนุรักษ์และมีการเผยแพร่การจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านให้คงไว้ในสังคมต่อไป เนื่องจาก ปัจจุบันการละเล่นพื้นบ้านเลือนหายไป เพราะเด็กส่วนใหญ่เลือกจะเล่นเกมส์ออนไลน์ที่สะดวกสบายและรวดเร็วในการเข้าถึง และไม่ต้องใช้แรง ทำให้ไม่รู้จักการละเล่นพื้นบ้าน และอยากให้มีจัดกิจกรรมเผยแพร่การละเล่นอย่างต่อเนื่อง มีการเข้าถึงได้ง่าย เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ และควรมีปลูกจิตสำนึกให้มีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน โดยจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านเพื่อคงไว้ซึ่งเอกลักษณ์ของความเป็นไทยในภาคเหนือไม่ให้เลือนหายไปจากชุมชนและสังคม สำหรับกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มวัยเยาวชน คือ ควรมีการจัดหลักสูตรการเรียนรู้การละเล่นพื้นบ้านในโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กและเยาวชน สร้างเสริมสุขภาพให้แข็งแรง และมีการจัดการละเล่นพื้นบ้านในงานเทศกาลต่าง ๆ เช่นงาน

ปีใหม่เมือง งานวัดหรือนิทรรศการต่างที่เอื้ออำนวยให้มีการละเล่นและการจัดการละเล่นพื้นบ้าน เพื่อเป็นการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านให้คงอยู่อย่างยั่งยืนในสังคมไทยตลอดไป

วิจารณ์และอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน ในชุมชน จังหวัดพะเยา ซึ่งมีการศึกษาข้อมูลการละเล่นพื้นบ้านทั่วไป การละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านสังคม และการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน

1.1 การศึกษาข้อมูลการละเล่นพื้นบ้านทั่วไป พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้จักการละเล่นพื้นบ้าน มากที่สุด 3 ประเภทแรก ได้แก่ ชนกว่าง เดินกะลา และไม้โก่งเก่ง คิดเป็นร้อยละ 99.5 98.9 และ 97.5 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างเคยเล่นการละเล่นพื้นบ้าน 3 ประเภทแรก ได้แก่ ปัดวงล้อ เดินกะลา และกล้องถบ และไม้โก่งเก่ง คิดเป็นร้อยละ 81.3 77.2 และ 69.5 ตามลำดับ สำหรับการละเล่นพื้นบ้านที่กลุ่มตัวอย่างพบในปัจจุบันมากที่สุด 3 ประเภทแรก ได้แก่ เดินกะลา ไม้โก่งเก่ง และ ชนกว่าง คิดเป็นร้อยละ 79.1 75.5 และ 72.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่า ประชาชน

ในชุมชนรู้จัก เคยเล่น และยังพบเห็นการ ละเล่นพื้นบ้านเหล่านี้ซึ่งมีมาตั้งแต่อดีต แต่ปัจจุบันเริ่มมีการสูญหายไป ชุมชนหลายประเภท สอดคล้องกับ ถนัด บุญอิสรเสรี [8] ที่กล่าวว่า การละเล่นพื้นบ้านการเล่นของคนไทยในท้องถิ่นต่างๆที่นิยมเล่นกันตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งเป็นกิจกรรมที่เด็กเล่นเพื่อความสนุกสนาน สามัคคีและเป็นการเล่นที่เป็นระบบระเบียบอย่างไทย มีกฎกติกาอย่างไทย แต่ในปัจจุบันเริ่มเลือนหายไปตามวิถีชีวิตของชุมชนที่มีการประพฤติปฏิบัติสืบทอดกันมาจากอดีตสู่ปัจจุบันและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่องจนมีลักษณะเฉพาะถิ่น

ดังนั้นจึงควรมีเผยแพร่การละเล่นพื้นบ้านของแต่ละท้องถิ่นที่กำลังจะสูญหายไปเพื่อคงไว้ซึ่งเอกลักษณ์วัฒนธรรมของท้องถิ่นหรือชุมชนนั้นต่อไปตลอดชั่วลูกหลาน

1.2 การศึกษาการละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านสังคม พบว่า การละเล่นพื้นบ้านแต่ละประเภท ทุกประเภทล้วนมีการช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ทั้งทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจและสังคม สอดคล้องกับ ปัทมาวดี เล่ห์มงคล จุไรพร รอดเชื้อ และบุญรัตน์ สดใส[9] ที่กล่าวว่า การละเล่นพื้นบ้านของเด็กไทย เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมพื้นบ้านที่มีอยู่ในท้องถิ่นต่างๆ ของประเทศไทย เป็นภูมิปัญญาของชาวบ้านที่คิดขึ้นสำหรับเด็ก สืบทอดกันมาในวิถีชีวิตของคนไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แสดงว่าการละเล่นเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่อยู่คู่กับสังคมไทยมาช้านาน การละเล่นของไทยเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางในวงการศึกษาว่ามีคุณค่าต่อพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างมาก นอกจากจะส่งเสริมความเจริญงอกงาม และพัฒนาการของเด็กทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ พัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์จิตใจ สังคมและสติปัญญาและสอดคล้องกับ บุญรักษ์ ดิษริยะกุล [10] ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมเกมการละเล่นพื้นบ้านไทยที่ฝึกทักษะการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทักษะด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ จิตใจ ด้านสังคมและด้านสติปัญญา

ดังนั้นจึงควรมีการนำการละเล่นพื้นบ้านที่สร้างเสริมสุขภาพมาเล่นเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการของเด็ก และเพื่อสร้างเสริมสุขภาพทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ของประชาชนทุกช่วงวัย ในชุมชนให้มีสุขภาพที่ดี และอาจป้องกันโรคที่จะเกิดจากการอารมณ์ และการไม่ได้ออกกำลังกายได้เพิ่มขึ้นด้วย

1.3 การศึกษาการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าควรมีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านให้คงอยู่ 3 ประเภทแรก ได้แก่ ไม้โก่งเก่ง เดินกะลา และ ปัดวงล้อ คิดเป็นร้อยละ 47.8 35.4 และ 34.1 ตามลำดับ สำหรับการละเล่นพื้นบ้านที่กลุ่มตัวอย่างไม่คิดอนุรักษ์ 3 อันดับแรก ได้แก่ บอกถบ ชนกว่าง และ หมากเก็บ คิดเป็นร้อยละ 74.5 72.0 และ 70.6 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) แสดงให้เห็นให้เห็นว่า ลักษณะการละเล่นพื้นบ้านของไทยเป็นกิจกรรมที่ยอมรับร่วมกันในสังคม เป็นสมบัติร่วมกันของคนในสังคม ซึ่งมีการรับการถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่งด้วยการสอนแนะนำหรือด้วยการเล่นเลียนแบบกัน เป็นการเล่นที่ไม่ซับซ้อนสามารถยืดหยุ่นได้เน้นความสนุกสนานไม่เน้นการแพ้ชนะจึงมีคุณค่าและมีส่วนสำคัญในการหล่อหลอมและเชื่อมโยงประสบการณ์ทางสังคมและประชาชน [11]

สำหรับการศึกษาวิธีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านแต่ละประเภท พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน 3 ประเภทแรก โดยวิธีบอกต่อรุ่นสู่รุ่น ได้แก่ ปัดวงล้อ หมากเก็บ และเดินกะลา คิดเป็นร้อยละ 67.0 62.1 และ59.9 ตามลำดับ วิธีถ่ายทอดจากประสบการณ์ตรง ได้แก่ ไม้โก่งเก่ง ปัดวงล้อ และเดินกะลา คิดเป็นร้อยละ 37.4

31.9 และ28.0 ตามลำดับ วิธีศึกษาจากผู้รู้ ได้แก่ ไม้โก่งเก่ง หมากเก็บ และเดินกะลา คิดเป็นร้อยละ 42.0 37.4 และ36.0 ตามลำดับ วิธีการจัดตั้งชมรม/กลุ่มสมาชิก ได้แก่ ไม้โก่งเก่ง เดินกะลา และหมากเก็บ คิดเป็นร้อยละ 26.4 24.7 และ 21.2 ตามลำดับ วิธีการจัดนิทรรศการได้แก่ หมากเก็บไม้โก่งเก่ง และลาวกระทบไม้ คิดเป็นร้อยละ 29.9 22.8 และ 22.5 ตามลำดับ และวิธีผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ ได้แก่ เดินกะลา ไม้โก่งเก่ง และปัดวงล้อ และลาวกระทบไม้ คิดเป็นร้อยละ 23.9 21.4 และ13.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 6) สอดคล้องกับ คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ[11] ที่กล่าวว่า ลักษณะการละเล่นพื้นบ้านของไทยเป็นกิจกรรมที่ยอมรับร่วมกันในสังคม เป็นสมบัติร่วมกันของคนในสังคม ซึ่งมีการรับการถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่งด้วยการสอนแนะนำหรือด้วยการเล่นเลียนแบบกัน เป็นการเล่นที่ไม่ซับซ้อน สามารถยืดหยุ่นได้เน้นความสนุกสนานไม่เน้นการแพ้ชนะจึงมีคุณค่า และมีส่วนสำคัญในการหล่อหลอมและเชื่อมโยงประสบการณ์ทางสังคม

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้จึงอาจเป็นเหตุผลให้ประชาชนในชุมชนคิดจะอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านไว้ด้วยวิธีการต่างๆ ตามบริบทของชุมชนนั้นๆ

2. การศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างวัยเยาวชน ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นควรมีการอนุรักษ์และมีการเผยแพร่การจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านให้คงไว้ในสังคมต่อไป เนื่องจากปัจจุบันการละเล่นพื้นบ้านเลือนหายไป เพราะเด็กส่วนใหญ่เลือกจะเล่นเกมส์ออนไลน์ที่สะดวกสบายและรวดเร็วในการเข้าถึง และไม่ต้องใช้แรง ทำให้ไม่รู้จักการละเล่นพื้นบ้านและอยากให้มีจัดกิจกรรมเผยแพร่การละเล่นอย่างต่อเนื่อง มีการเข้าถึงได้ง่าย เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ และควรมีปลูกจิตสำนึกให้มีการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้าน โดยจัดตั้งกลุ่มอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านเพื่อคงไว้ซึ่งเอกลักษณ์ของความเป็นไทยในภาคเหนือไม่ให้เลือนหายไปจากชุมชนและสังคม สำหรับกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มวัยเยาวชน คือควรมีการจัดหลักสูตรการเรียนรู้การละเล่นพื้นบ้านในโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กและเยาวชน สร้างเสริมสุขภาพให้แข็งแรง และมีการจัดการละเล่นพื้นบ้านในงานเทศกาลต่างๆ เช่นงานปีใหม่เมือง งานวัดหรือนิทรรศการต่างที่เอื้ออำนวยให้มีการละเล่นและการจัดการละเล่นพื้นบ้าน เพื่อเป็นการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านให้คงอยู่อย่างยั่งยืนในสังคมไทยตลอดไป สอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวกับการนำการละเล่นพื้นบ้านไปเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการเรียนการสอนในชั้น เช่น วิชาพลศึกษา หรือวิชาที่เกี่ยวกับการเล่นกีฬา เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของเดชนริศ หาญโรจนกุล[12]ได้ทำการศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยที่มีต่อ สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์ของเด็กอนุบาล พบว่าการจัดกิจกรรมพลศึกษาโดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะดีกว่าก่อนการทดลอง และกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาโดยใช้เกมส์การละเล่นพื้นบ้านไทยดีกว่ากลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับการศึกษาของปนิษฐา เรืองปัญญาวุฒิ และสุธนะ ติงศภัทิย์[13] ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาโดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยที่มีต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนประถมศึกษาที่พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาโดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยทำให้นักเรียนมีความอ่อนตัว เพิ่มทนทานของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และเพิ่มความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตและหัวใจ ซึ่งการละเล่นพื้นบ้านนอกจากจะเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ ด้านสังคมและสติปัญญา ยังทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิดกล้าทำ กล้าแสดงออก แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีจิตใจที่อ่อนโยน รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะ การใช้กล้ามเนื้อแขน-ขา-มือ-เท้าของเด็ก คือ การฝึกทักษะในการใช้มือและนิ้วมือในการเล่นเกม ทำให้เด็กมีพัฒนาการในการใช้กล้ามเนื้อใหญ่และส่งผลให้ร่างกายแข็งแรงที่ดีขึ้นขณะที่เด็กปฏิบัติกิจกรรมการละเล่นฝึกให้เด็กรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักแสดงความคิดเห็นในผลงานของตนเอง และทำให้เด็กได้รับรู้ว่าการเล่นที่มีกติกาการเล่นและเป็นการเรียนที่เล่นแล้วสนุกสนานยังเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมจะทำให้มีพัฒนาการในด้านต่างๆ สูงขึ้นและบรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตรทุกประการ[10] ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ประชาชนวัยผู้ใหญ่ผู้สูงอายุมีความต้องการให้มีการอนุรักษ์โดยวิธีการจัดทำเป็นหลักสูตรในโรงเรียนเพื่อเป็นการคงไว้ซึ่งการละเล่นพื้นบ้านให้สืบต่อไป

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการจัดอบรมเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้านที่ช่วยสร้างเสริมสุขภาพ ให้ประชาชนในชุมชนในท้องถิ่นและพื้นที่ใกล้เคียง

2. จากผลการวิจัยพบว่าประชาชนส่วนใหญ่รู้จักการละเล่นพื้นบ้านและมีประสบการณ์เล่นการละเล่นพื้นบ้านเมื่ออยู่ในช่วงวัยเด็ก ผลที่ได้รับจากการละเล่นในพื้นบ้านช่วยสร้างเสริมสุขภาพในด้านต่างๆ ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ซึ่งในปัจจุบันการละเล่นพื้นบ้านได้เลือนหายไป เนื่องจากยุคสมัยที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ประชาชนทุกช่วงวัยมีความคิดอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านให้คงอยู่ต่อไปในชุมชน และให้เสนอแนะวิธีการอนุรักษ์โดยวิธีการจัดการละเล่นที่โรงเรียนโดยมีหลักสูตรการกีฬาเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้านหรือการจัดตั้งชมรมเพื่อเป็นการปลูกฝังตั้งแต่วัยเด็กให้สืบทอดต่อมา นั้น ผู้บริหารที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาข้อเสนอแนะเพื่อประยุกต์ใช้จริงในสถานศึกษาแต่ละแห่งต่อไป

3. ควรมีการจัดตั้งชมรมในชุมชน มีการจัดงานกีฬา หรือจะเป็นการจัดกิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านที่สร้างเสริมสุขภาพประจำวัน เพื่อสร้างเสริมสุขภาพประชาชนให้แข็งแรงสืบต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรจะนำผลการศึกษาที่ได้นี้ไปพัฒนาต่อเนื่องให้เกิดประโยชน์ ต่อประชาชนทุกช่วงวัยทั่วไป และการทำวัจัยเชิงกึ่งทดลองต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักพิมพ์แสงดาว. การละเล่นพื้นบ้านไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แสงดาว. 2549.
2. พัฒนา ชัชพงศ์. การเล่นเพื่อพัฒนา. ในเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การเล่นเพื่อพัฒนา. ณ คณะจิตวิทยามหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต. 2555. [สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2555]. จาก http://www.kukai.ac.th/Thai/knowledge_Play_to_develop.php.
3. Kleinman, A. Patient and Healers in the context of culture.London: University of California press. 1980.
4. Leininger, M.M. Culture care diversity and universality: A theory of nursing. Messachusetts: Jones and Bonlett Publisher. 2001.
5. จันทิรา ธนสงวนวงศ์. จิตสาธารณะ. ในสื่อสารสอน ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ วิชา ชีวิตและวัฒนธรรมไทย. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. 2557. [สืบค้นเมื่อ 8 พฤษภาคม 2557]. จาก: http://www.wachum.com/dewey/100/qu13.html.
6. ประกอบศิริ ภักดีพินิจ. โครงการแหล่งการเรียนรู้ชุมชนรอบกว๊านพะเยา. 2552. [สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2557]. จาก: http://www.abcun.org/research/view.php?resID= RDG51O0006.
7. ธีรวุฒิ เอกะกุล. ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี. 2543.
8. ถนัด บุญอิสระเสถียร. การจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตสังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏ. ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. 2554.
9. ปัทมาวดี เล่ห์มงคล จุไรพร รอดเชื้อ และบุญรัตน์ สดใส. ศักยภาพภูมิปัญญาไทยด้านการละเล่นพื้นบ้านของเด็ก (ภาคเหนือ). วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 2549; 21(3): 43-50.

10. บุญรักษ์ ดิษริยะกุล. รายงานพัฒนาการความสามารถด้านการใช้กล้ามเนื้อใหญ่โดยการใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทย ชั้นอนุบาลปีที่ 1. 2552. [สืบค้นเมื่อ 26 มิถุนายน 2557]. จาก: http://www.vcharkarn.com/ Journal/view/846.
11. คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดพะเยา. 2542.
12. เดชนริศ หาญโรจนกุล และ สมบูรณ์ อินทร์ถมยา. ผลของการจัดกิจกรรมพลศึกษา โดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยที่มีต่อสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะของเด็กอนุบาล. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. 2554; 6(1): 1151–1160.
13. ปนิษฐา เรืองปัญญาวุฒิ และสุธนะ ติงศภัทิย์. ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาโดยใช้เกมการละเล่นพื้นบ้านไทยที่มีต่อสุขสมรรถนะของนักเรียนประถมศึกษา. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา. 2557; 9(2): 100-114.

การสำรวจปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา

A survey of the quantity and cost for the leftover medicines of chronic conditions in outpatient department at Phayao Hospital

จันทิมา ชูรัศมี[1*] สุรศักดิ์ เสาแก้ว[1] วรุต ชำนาญยา[1] ขนิษฐา อินทรสุข[1] วิชชุตา คัณธานันท์[1]
วิยะดา ดวงอุประ[1] และ ศิริจรรยา บุญงามขำ[1]
Jantima Choorassamee[1*], Surasak Saokaew[1], Waroot Chamnanya[1], Kanitta Intarasuk[1], Witchuta Kantanan[1], Wiyada Duangupra[1] and Sirijanya Bun-ngamkham[1]

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยนอกส่วนใหญ่ต้องใช้ยาหลายขนาน โดยอาจได้รับยาจากแพทย์หรือสถานพยาบาลหลายแห่ง หรือซื้อยาใช้เอง อาจส่งผลให้มียาเหลือสะสมอยู่ที่บ้านเป็นจำนวนมาก การสำรวจปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา พบว่า ผู้ป่วย 404 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 243 ราย (ร้อยละ 60.15) ได้รับการวินิจฉัยโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด 314 ราย (ร้อยละ 43.07) และพบว่ามีผู้ป่วย 260 ราย (ร้อยละ 64.36) มียาเหลือใช้ ซึ่งยาที่เหลือมากที่สุดคือ ยา Simvastatin 40 mg จำนวน 85 ราย (ร้อยละ 32.69) รองลงมาคือยา Metformin 500 mg จำนวน 62 ราย (ร้อยละ 23.85) ยา Atenolol 50 mg จำนวน 46 ราย (ร้อยละ 17.69) ยา Losartan 50 mg จำนวน 44 ราย (ร้อยละ 16.92) และ ยา Amlodipine 10 mg จำนวน 39 ราย (ร้อยละ 15) ตามลำดับ รายการยาเหลือใช้โดยเฉลี่ย 1.43 รายการต่อคน มูลค่ายาเหลือรวม 40,698.75 บาท เฉลี่ยประมาณ 156.53 บาทต่อคน ซึ่งเหตุผลหลักของยาเหลือใช้ ได้แก่ ผู้ป่วยลืมรับประทานยา เปลี่ยนวิธีรับประทานยาเอง หยุดยา ซื้อยารับประทานเอง มาพบแพทย์ก่อนนัด แพทย์จ่ายยาเกินจำนวนวันที่นัด ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์จึงควรทำความเข้าใจถึงพฤติกรรมการใช้ยาของผู้ป่วย และให้การดูแลเรื่องการใช้ยาอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ยาเหลือใช้ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง

[1]สาขาบริบาลเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Department of Pharmaceutical Care, Faculty of Pharmaceutical Sciences, University of Phayao, 56000.

*Corresponding author: jantima.ch@up.ac.th

Abstract

This cross-sectional descriptive study collected data by interviewing adults (≥ 18 years) Patients with diabetes mellitus, hypertension, dyslipidemia, asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in outpatient department at Phayao Hospital. Data were analyzed using descriptive stratified by type, quantity and value of leftover medicines. Of 404 individuals interviewed, The majority were female 243 (60.15%) aged 51-60 years 131 (32.43%) patients with Hypertension 314 (43.07%). 260 had completed information for determining leftover medicines problems. The most of found leftover medicines were tablets of Simvastatin 40 mg (n=85, 32.69%), Metformin 500 mg (n=62, 23.85%), Atenolol 50 mg (n=46, 17.69%), Losartan 50 mg (n=44, 16.92%) and Amlodipine 10 mg total (n=39, 15%), respectively. Collective value of leftover medicines was 40,698.75 baht with an average of 156.53 baht/person. Reasons for having leftover medicines were missing doses, drug over supply, self-adjustment of dosage, medicines discontinuation, early visit and self-medication. Most patients with chronic diseases had leftover medicines. Main reasons for having leftover medicines were missing doses. Therefore, healthcare providers should understand the behavior of the patients and providing care about the use of appropriate medications.

Keywords: leftover medicines, chronic diseases

บทนำ

ปัจจุบันผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลในแผนกผู้ป่วยนอกส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ต้องใช้ยาหลายชนิด ซึ่งจากสถานการณ์ของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2546-2554 พบว่าอัตราป่วยด้วยโรคเรื้อรังเพิ่มขึ้นทุกปี โดยพบโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด รองลงมาคือโรคเบาหวาน โรคหัวใจขาดเลือด โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคระบบทางเดินหายใจส่วนบน ตามลำดับ [1] ซึ่งโรคเรื้อรังเป็นกลุ่มโรคที่ต้องใช้ยาในการรักษาอย่างต่อเนื่อง ผู้ป่วยบางรายอาจได้รับการรักษาจากแพทย์หลายท่านหรือจากสถานพยาบาลหลายแห่งไปพร้อมๆกัน รวมทั้งยาที่ซื้อใช้เอง ทำให้ผู้ป่วยมียาเหลือสะสมอยู่ที่บ้านเป็นจำนวนมากและเพิ่มขึ้น หลังการพบแพทย์ในแต่ละครั้ง และจากการที่ผู้ป่วยได้รับยาจำนวนมากนี้ อาจทำให้เกิดผลเสียได้ หากผู้ป่วยบริโภคยาหมดอายุหรือยาเสื่อมคุณภาพ หรือใช้ยาที่แพทย์สั่งหยุดไปแล้ว ซึ่งนอกจากจะทำให้การรักษาไม่มีประสิทธิภาพแล้วยังก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยอีกด้วย

ปริมาณการบริโภคยาของคนในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยมูลค่าการผลิตและนำเข้ายาในปี พ.ศ. 2550 มีมูลค่า 94,232.53 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2551 มีมูลค่า 99,470.51 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2554 มีมูลค่าสูงถึง 154,922.19 ล้านบาท [2] จากตัวเลขการบริโภคยาของคนไทยที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นถึงความสูญเสียในเรื่องงบประมาณและความเสี่ยงจากการบริโภคยาที่เกินความจำเป็น ซึ่งปัญหาสำคัญที่พบในปัจจุบันคือ ค่าใช้จ่ายด้านยาที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี แต่ละปีรัฐบาลต้องสูญเสียงบประมาณด้านยาเป็นจำนวนมหาศาล ข้อมูลในปี พ.ศ. 2538-2546 พบว่าภาครัฐมีค่าใช้จ่ายด้านยาประมาณ 1 ใน 3 ของรายจ่ายด้านสุขภาพทั้งหมด โดยในปี พ.ศ. 2548 คิดเป็นเกือบร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพทั้งหมดที่มีมูลค่าถึง 200,000 ล้านบาท สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะมีการใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นยาต่างประเทศที่มีราคาแพง จากปัญหายาเหลือใช้ที่เกิดขึ้นหน่วยงานของรัฐได้มีความพยายามที่จะจัดการกับปัญหา โดยการพิจารณาใช้ยาตามความจำเป็น เพื่อลดปัญหาการใช้ยาฟุ่มเฟือยที่เกิดขึ้น แต่ปัญหายาเหลือใช้นั้นเกิดจากหลายสาเหตุหลายปัจจัยร่วมกันจึงทำให้การแก้ไขปัญหายาเหลือใช้เป็นไปอย่างยากลำบาก ซึ่งสาเหตุที่ยาเหลือใช้มากที่สุดคือ แพทย์จ่ายยาเกิน รองลงมาคือ ผู้ป่วยลืมรับประทานยาหรือปรับเปลี่ยนวิธีการกินยา และจากระบบการบริการที่ไม่มีการนัดแน่นอน มีการเปลี่ยนแผนการรักษาหรือเปลี่ยนสถานบริการ [3]

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับยาเหลือใช้ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ข้อมูลการศึกษาของ Zargarzadeh A.H. [4] พบว่าผู้ป่วยที่มีโรคเรื้อรัง การมีประกันสุขภาพ รายได้สูง และอ่านหนังสือได้ ส่งผลถึงจำนวนยาที่เหลือใช้ในครัวเรือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่ามียาเหลือใช้จริงร้อยละ 38.8 คิดมูลค่าของยาเหลือใช้ในครัวเรือนได้ประมาณ 30.0 ล้านดอลลาร์สหรัฐ การศึกษาของ Braund R. [5] พบว่ามียาเหลือใช้ร้อยละ 62 ซึ่งมีสาเหตุคือ ผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นแล้วจึงหยุดยา แพทย์จ่ายยาเกิน ยาหมดอายุ และเกิดผลข้างเคียงของยา การศึกษาของ Ali SE. [6] พบว่าการมียาเหลือใช้ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผลการศึกษาพบว่ามียาเหลือ 1,724 ชนิด คิดเป็นมูลค่ารวมทั้งหมด 113,288.51 บาท เฉลี่ย 235.52 บาทต่อคน ซึ่งมูลค่ายาเหลือใช้ที่พบมากที่สุดร้อยละ 24.8 คือ วิตามินและเกลือแร่ รองลงมาคือ ยาระบบทางเดินอาหารร้อยละ 17.3 และยาแก้ปวด ลดไข้ร้อยละ 17.0 โดยสาเหตุส่วนใหญ่ของยาเหลือใช้ คือ การหยุดใช้ยาร้อยละ 89.8 การศึกษาของพักตร์วิภา สุวรรณพรหม [7] พบว่า ผู้ป่วยร้อยละ 90 มียาเหลือใช้ในครัวเรือน มูลค่ายาเหลือใช้ในครัวเรือนคิดเป็น 51,391.69 บาท หรือเฉลี่ยครัวเรือนละ 182.87 บาท ชนิดของยาเหลือใช้ในครัวเรือนมากที่สุดคือ hydrochlorothiazide 50 มิลลิกรัม รองลงมาคือ glibenclamide 5 มิลลิกรัม และ enalapril 5 มิลลิกรัม คิดเป็นร้อยละ 27.4 17.1 และ 12.6 ตามลำดับ การศึกษาของปรารถนา ชามพูนท [8] พบว่าผู้ป่วย 224 รายจาก 253 รายมียาเหลือใช้ (ร้อยละ 88.5) ยาที่เหลือมากที่สุด คือ ยาเม็ด hydrochlorothiazide 50 มิลลิกรัม aspirin 81 มิลลิกรัม enalapril 5 มิลลิกรัม simvastatin 10 มิลลิกรัม และ glibenclamide 5 มิลลิกรัม ตามลำดับ มีมูลค่ายาเหลือใช้ทั้งสิ้น 57,132.82 บาท เฉลี่ย 225.82 บาทต่อราย เหตุผลหลักของยาเหลือใช้ ได้แก่ โรงพยาบาลหรือสถานีอนามัยจ่ายยามากเกิน รองลงมา คือ ลืมรับประทานยา ปรับยาเองไม่มีวันนัดที่แน่นอน และเกิดปัญหาการใช้ยา ซึ่งปัจจัยที่สัมพันธ์กับยาเหลือใช้อย่างมีนัยสำคัญคือ การไม่มีงานทำ และจำนวนโรคเรื้อรังของกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น การศึกษาของวีระยุทธ นิ่มสาย [9] พบว่า จำนวนยาที่มีการได้รับคืนและมูลค่ามากที่สุด คือ metformin 4,376 เม็ด คิดเป็นเงิน 1,750.40 บาท รองลงมาคือ glibenclamide จำนวน 1,259 เม็ด คิดเป็นเงิน 314.75 บาท และ glipizide จำนวน 305 เม็ด คิดเป็นเงิน 79.30 บาท รวมมูลค่าของยาที่ได้รับคืนทั้งหมดเท่ากับ 6,852.92 บาท ส่วนสาเหตุของการคืนยามากที่สุด คือ ยาเหลือทบร้อยละ 54.72 รองลงมาคือ ความไม่ร่วมมือในการใช้ยาร้อยละ 38.68 และการสั่งยาเกินร้อยละ 10.37 การศึกษาของวิวัฒน์ ถาวรวัฒนยงค์ [10] พบว่า ผู้ป่วย 155 คน มียาเหลือใช้ร้อยละ 59 โดยผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงพบยาเหลือใช้มากที่สุดร้อยละ 51.22 และพบว่ายาเหลือใช้ไม่ได้สัมพันธ์กับจำนวนโรคร่วมที่ผู้ป่วยเป็น จำนวนรายการยาที่ผู้ป่วยมี และเมื่อวิเคราะห์การรับรู้เรื่องยาที่ใช้กับการมียาเหลือใช้ พบว่า ผู้ที่รับรู้เรื่องยากับผู้ที่ไม่รับรู้เรื่องยาที่ใช้ มีโอกาสเกิดยาเหลือไม่แตกต่างกัน ส่วนพฤติกรรมที่เป็นสาเหตุของยาเหลือใช้มากที่สุด คือ การลืมกินยา รองลงมาคือ ปรับขนาดยาเอง

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่ายาเหลือใช้ที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากพฤติกรรมการใช้ยาที่ไม่เหมาะสม ส่งผลให้มียาเหลือใช้ ซึ่งเป็นการสูญเสียทางการเงินโดยไม่จำเป็น คณะผู้ดำเนินการวิจัยจึงมีความสนใจที่จะสำรวจปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา เพื่อทราบปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้และค้นหาสาเหตุของยาเหลือใช้ในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และรวบรวมผลการศึกษาที่ได้เพื่อเป็นข้อมูลส่งต่อให้กับแผนกผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพะเยา ในการดูแลการใช้ยาของผู้ป่วยโรคเรื้อรังต่อไปในอนาคต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ HOSxP
2. แบบบันทึกการใช้ยาของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ประวัติส่วนบุคคล ได้แก่ เลขประจำตัวผู้ป่วย (hospital number) เพศ อายุ วันที่เข้ารับบริการ คลินิกที่เข้ารับบริการ การแพ้ยาหรืออาหาร อาการแพ้ ระดับการแพ้ สิทธิการรักษา และโรคประจำตัว

ส่วนที่ 2 ประวัติทั่วไป ได้แก่ ความสามารถในการอ่านหนังสือ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการใช้ยา ได้แก่ การมีผู้ดูแลเรื่องการใช้ยา การมียาเหลือใช้ของผู้ป่วย และเหตุผลหลักที่ยาเหลือ
ส่วนที่ 4 แบบบันทึกข้อมูลยาที่ผู้ป่วยได้รับ ได้แก่ ชื่อยา ขนาดยา วิธีใช้ยา จำนวนเม็ดยา ราคายาต่อเม็ด มูลค่ายาเหลือรวมจากใบสั่งยาเดิม และมูลค่ายาเหลือรวมที่ผู้ป่วยนำมาจากบ้าน

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งแบบตัดขวาง (cross-sectional descriptive study)

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา ได้จำนวน 384 ราย และเพื่อป้องกันปัญหาความคลาดเคลื่อนจากการเก็บข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่ครบถ้วน ทางผู้ทำการวิจัยจึงเก็บข้อมูลเพิ่มอีกร้อยละ 5 (20 ราย) คิดเป็นขนาดกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้นจำนวน 400 ราย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ทำการวิจัยทำการเก็บข้อมูลจากใบสั่งยาและจำนวนยาเหลือของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จากแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา โดยเก็บข้อมูลทุกวันอังคาร พุธ พฤหัสบดี ตั้งแต่เวลา 9.00-16.00 น. เป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้ทำการวิจัยชี้แจงถึงงานวิจัยและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเรื้อรัง พร้อมแจกถุงผ้าใส่ยาให้แก่ผู้ป่วยที่ให้ข้อมูล เพื่อใช้ในการใส่ยาเดิมกลับมาพบแพทย์ในครั้งต่อไป
2. สัมภาษณ์ประวัติผู้ป่วย โดยสอบถามข้อมูลทั่วไป ข้อมูลเรื่องการใช้ยา และขอดูยาเหลือที่ผู้ป่วยนำมาจากบ้าน
3. บันทึกข้อมูลลงในแบบฟอร์มที่ได้พัฒนาขึ้นซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของผู้ป่วย
4. เก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับใบสั่งยาเดิม จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์HOSxP
5. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล และรวบรวมข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้
   5.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย
   5.2 ข้อมูลด้านความเจ็บป่วยและการใช้ยาของผู้ป่วย วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ ร้อยละ
   5.3 วิเคราะห์ปริมาณยาเหลือใช้แต่ละชนิดของผู้ป่วย จากข้อมูลการใช้ยาจากใบสั่งยาเดิมและจากยาเหลือที่ผู้ป่วยนำมาจากบ้าน โดยนับปริมาณยาเม็ดชนิดรับประทานเฉพาะที่เป็นยาโรคเรื้อรัง ซึ่งเป็นยาเหลือใช้ภายหลังจากการหักลบจากปริมาณยาที่พอเพียงสำหรับการใช้จนถึงวันนัดพบแพทย์
   5.4 คำนวณมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง จากการคูณปริมาณยาเหลือใช้ที่ได้จากการคำนวณข้างต้นกับราคากลางของยา ซึ่งอ้างอิงตามตามราคายาจากบัญชียากลางของโรงพยาบาลพะเยา
   5.5 คำนวณร้อยละสาเหตุของการที่มียาเหลือใช้ของผู้ป่วย
   5.6 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับยาเหลือใช้

โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ สิทธิการรักษา จำนวนโรค ความสามารถในการอ่านหนังสือ และการมีผู้ดูแลการใช้ยากับการมียาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง โดยใช้สมการถดถอยโลจิสติกส์เบื้องต้น (Univariate logistic regression) และเลือกปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับยาเหลือใช้มาหาความสัมพันธ์พร้อมๆ กัน โดยวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกส์แบบพหุคุณ (Multiple logistic regression)

ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องการสำรวจปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยาในครั้งนี้ ทีมผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลการมียาเหลือใช้จากใบสั่งยาเดิมและจากจำนวนยาเหลือใช้ที่ผู้ป่วยได้รับก่อนหน้า รวมทั้งสอบถามถึงเหตุผลที่ทำให้มียาเหลือใช้ เช่น การลืมรับประทานยา การหยุดหรือปรับวิธีรับประทานยาเอง เป็นต้น ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 404 ราย ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 เดือน โดยใช้แบบเก็บข้อมูลการใช้ยาของผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่สร้างขึ้น ผลการศึกษาที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์และนำเสนอเป็น 4 ส่วนตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านความเจ็บป่วย และการใช้ยาของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 3 ชนิด ปริมาณ มูลค่ายาเหลือใช้ และสาเหตุหลักของยาเหลือใช้

ส่วนที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับยาเหลือใช้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจากผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา จังหวัดพะเยา จำนวนทั้งสิ้น 404 ราย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 243 ราย (ร้อยละ 60.15) มีอายุอยู่ระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 131 ราย (ร้อยละ 32.43) สิทธิการรักษาพยาบาลส่วนใหญ่เป็นบัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า จำนวน 311 ราย (ร้อยละ 76.98) และสามารถอ่านหนังสือได้จำนวน 368 ราย (ร้อยละ 91.09) รายละเอียดแสดงดังตางรางที่1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n= 404)

ลักษณะข้อมูล	จำนวนคน (ร้อยละ)
เพศ	
หญิง	243 (60.15)
ชาย	161 (39.85)
อายุ	
18-30	4 (0.99)
31-40	5 (1.24)
41-50	42 (10.40)
51-60	131 (32.43)
61-70	121 (29.95)
71-80	76 (18.81)
81-90	23 (5.69)
>90	2 (0.50)
สิทธิการรักษาพยาบาล	
บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า	311 (76.98)
ประกันสังคม	20 (4.95)
ข้าราชการ (เบิกจ่ายตรง)	73 (18.07)

ลักษณะข้อมูล	จำนวนคน (ร้อยละ)
ความสามารถในการอ่านหนังสือ	
อ่านหนังสือได้	368 (91.09)
อ่านหนังสือไม่ได้	36 (8.91)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลประวัติความเจ็บป่วย และการใช้ยาของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลประวัติความเจ็บป่วยและการใช้ยา จากกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 404 ราย พบว่ากลุ่มตัวอย่างป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุด ร้อยละ 77.72 รองลงมา คือโรคเบาหวาน ร้อยละ 37.38 ไขมันในเลือดผิดปกติ ร้อยละ 26.73 ปอดอุดกั้นเรื้อรัง ร้อยละ15.84 และหอบหืดร้อยละ 4.43 ตามลำดับ ซึ่งร้อยละ 42.08 ของผู้ป่วยมีจำนวนโรคเรื้อรังที่เป็นอยู่ 2 โรคขึ้นไป สำหรับด้านการใช้ยา ผู้วิจัยได้สอบถามข้อมูลเรื่องการมีผู้ดูแลการใช้ยาของผู้ป่วย พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่จัดยารับประทานด้วยตนเอง ร้อยละ 87.87 ผู้ป่วยมีผู้ช่วยดูแลเรื่องการใช้ยา ร้อยละ 12.13 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยสูงอายุที่มีปัญหาด้านการมองเห็น และการอ่านหนังสือ เป็นต้น รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลด้านความเจ็บป่วย และการใช้ยาของกลุ่มตัวอย่าง (n=404)

ลักษณะข้อมูล	จำนวนคน (ร้อยละ)
โรคเรื้อรังที่เป็นอยู่ ณ ปัจจุบัน [a]	
เบาหวาน	151 (37.38)
ความดันโลหิตสูง	314 (77.72)
ไขมันในเลือดผิดปกติ	108 (26.73)
หอบหืด	18 (4.46)
ปอดอุดกั้นเรื้อรัง	64 (15.84)
อื่นๆ[b]	74 (18.32)
จำนวนโรคเรื้อรังที่เป็นอยู่ ณ ปัจจุบัน	
1 โรค	155 (38.37)
2 โรค	170 (42.08)
3 โรคขึ้นไป	79 (19.55)
การดูแลเรื่องการใช้ยา	
ผู้ป่วยมีผู้ดูแลเรื่องการใช้ยา	49 (12.13)
ผู้ป่วยจัดยารับประทานด้วยตนเอง	355 (87.87)

[a] = ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

[b] = chronic kidney disease, ischemic heart disease, myocardial infraction, atrial fibrillation, gout ต้น

ส่วนที่ 3 ชนิด ปริมาณ มูลค่ายาเหลือใช้ และสาเหตุของยาเหลือใช้

จากการสำรวจข้อมูลชนิดและปริมาณยาเหลือใช้ของกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 404 ราย พบว่ามีกลุ่มตัวอย่างที่มียาเหลือใช้ 260 ราย (ร้อยละ 64.36) คิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 11,902.5 เม็ด มูลค่า 40,698.75 บาท เฉลี่ยประมาณ 156.53 บาทต่อคน และเมื่อสำรวจชนิดของยาโรคเรื้อรังของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาตามรายการยาเรียงลำดับตามจำนวนคนที่มียาเหลือใช้มากที่สุด 5 อันดับแรกคือ simvastatin 40 mg, metformin 500 mg, atenolol 50 mg,

losartan 50 mg และ amlodipine 10 mg ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เมื่อเรียงลำดับยาเหลือใช้ตามจำนวนยาเหลือใช้คิดเป็นเม็ดต่อราย 5 อันดับแรกคือ methyldopa 250 mg, propanolol 10 mg, enalapril 5 mg, nifedipine 10 mg และ metformin 500 mg ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เมื่อเรียงลำดับยาเหลือใช้ตามมูลค่ายาเหลือใช้คิดเป็นบาทต่อราย 5 อันดับแรกคือ atorvastatin 80 mg, rosuvastatin 20 mg, atorvastatin 40 mg, ezetimibe 10 mg และ telmisartan 80 mg ตามลำดับ (ตารางที่ 5) เมื่อพิจารณายาเหลือใช้โดยแบ่งตามกลุ่มโรคเรื้อรัง โดยเรียงลำดับตามจำนวนยาเหลือใช้คิดเป็นเม็ดต่อราย พบว่ายาเหลือใช้มากที่สุดในการรักษาโรคเบาหวาน คือ metformin 500 mg โรคความดันโลหิตสูง คือ methyldopa 250 mg ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ คือ fenofibrate 300 mg และโรคหอบหืด/ปอดอุดกั้นเรื้อรัง คือ theophylline 200 และเมื่อเรียงลำดับตามมูลค่ายาเหลือใช้คิดเป็นบาทต่อราย พบว่ายาเหลือใช้มากที่สุดในการรักษาโรคเบาหวาน คือ gliclazide 5 mg โรคความดันโลหิตสูง คือ telmisartan 80 mg ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ คือ atorvastatin 80 mg และ โรคหอบหืด/ปอดอุดกั้นเรื้อรัง คือ theophylline 200 mg (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลรายการยา โดยเรียงตามจำนวนผู้ป่วยที่มียาเหลือใช้มากที่สุด 15 รายการแรก

รายการยา	จำนวนผู้ป่วย (ร้อยละ)	รายการยา	จำนวนผู้ป่วย (ร้อยละ)
1. Simvastatin 40 mg	32.69	9. Hydrochlorothiazide 50 mg	8.46
2. Metformin 500 mg	23.85	10. Nifedipine 10 mg	8.46
3. Atenolol 50 mg	17.69	11. Manidipine 20 mg	6.92
4. Losartan 50 mg	16.92	12. Moduretic	6.54
5. Amlodipine 10 mg	15.00	13. Pioglitazone 15 mg	3.46
6. Glipizide 5 mg	15.00	14. Carvedilol 12.5 mg	3.08
7. Theophylline 200 mg	15.00	15. Gemfibrozil 600 mg	3.08
8. Enalapril 5 mg	11.15		

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลรายการยา โดยเรียงตามปริมาณยาเหลือใช้ (เม็ด/ราย) มากที่สุด 15 รายการแรก

รายการยา	จำนวนยาเหลือใช้ (เม็ด/ราย)	รายการยา	จำนวนยาเหลือใช้ (เม็ด/ราย)
1. Methyldopa 250 mg	41.25	9. Fenofibrate 300 mg	23.33
2. Propanolol 10 mg	35.71	10. Carvedilol 12.5 mg	23.13
3. Enalapril 5 mg	33.48	11. Glipizide 5 mg	21.82
4. Nifedipine 10 mg	30.32	12. Losartan 50 mg	20.68
5. Metformin 500 mg	29.48	13. Gemfibrozil 600 mg	20.25
6. Acarbose 50 mg	25.00	14. Gliclazide 60 mg	20.00
7. Theophylline 200 mg	23.92	15. Carbidopa+Levodopa	20.00
8. Salbutamol 2 mg	23.57		

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลรายการยา โดยเรียงตามมูลค่ายาเหลือใช้ (บาท/ราย) มากที่สุด 15 รายการแรก

รายการยา	มูลค่า (บาท/ราย)	รายการยา	มูลค่า (บาท/ราย)
1. Atorvastatin 80 mg	929.50	9. Sitagliptin 100 mg	300.00
2. Rosuvastatin 20 mg	715.00	10. Fenofibrate 300 mg	291.67
3. Atorvastatin 40 mg	642.86	11. Losartan 100 mg	268.58
4. Ezetimibe 10 mg	579.17	12. Quinapril 20 mg	262.50
5. Telmisartan 80 mg	546.25	13. Manidipine 20 mg	220.89
6. Nebivolol 5 mg	406.25	14. Carvedilol 12.5 mg	185.63
7. Gliclazide 60 mg	330.00	15. Felodipine 5 mg	170.00
8. Ramipril 5 mg	328.13		

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลชนิด ปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของผู้ป่วย แยกตามกลุ่มโรคเรื้อรังที่มียาเหลือมากที่สุด 3 รายการแรก

รายการยา เรียงตามปริมาณยา	จำนวนยาเหลือใช้ (เม็ด/ราย)	รายการยา เรียงตามมูลค่ายา	มูลค่า (บาท/ราย)
ยารักษาโรคเบาหวาน			
1. Metformin 500 mg	29.48	1. Gliclazide 5 mg	330
2. Acarbose 50 mg	25	2. Sitagliptin 100 mg	300
3. Glipizide 5 mg	21.82	3. Acarbose 50 mg	102.38
ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง			
1. Methyldopa 250 mg	41.25	1. Telmisartan 80 mg	546.25
2. Propanolol 10 mg	35.71	2. Nebivolol 5 mg	406.25
3. Enalapril 5 mg	33.48	3. Ramipril 5 mg	328.13
ยารักษาภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ			
1. Fenofibrate 300 mg	23.33	1. Atorvastatin 80 mg	929.5
2. Gemfibrozil 600 mg	20.25	2. Rosuvastatin 20 mg	715
3. Atorvastatin 40 mg	17.85	3. Atorvastatin 40 mg	642.86
ยารักษาโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง			
1. Theophylline 200 mg	23.92	1. Theophylline 200 mg	32.99
2. Salbutamol 2 mg	23.57	2. Salbutamol 2 mg	11.79
3. Terbutaline 2.5 mg	10	3. Aminophylline 100 mg	9.17

เหตุผลที่ทำให้เกิดยาเหลือใช้ ได้แก่ ลืมรับประทานยาเป็นเหตุผลหลัก (ร้อยละ 50.39) รองลงมาคือ ยาเหลือทบ (ร้อยละ 31.50) เปลี่ยนวิธีรับประทานยาเอง (ร้อยละ 7.09) เหตุผลอื่นๆ เช่น รับประทานยาเก่าที่เหลืออยู่ก่อน (ร้อยละ 6.69) หยุดยาเองหรือปรับยาเอง (ร้อยละ 2.36) ซื้อยารับประทานเอง (ร้อยละ 1.18) และมาก่อนนัด (ร้อยละ 0.79) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงสาเหตุหลักที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมียาเหลือใช้

สาเหตุของยาเหลือใช้[a]	จำนวน (ร้อยละ)
1. ลืมรับประทานยา	128 (50.39)
2. ยาเหลือทบ	80 (31.50)
3. เปลี่ยนวิธีรับประทานยาเอง	18 (7.09)
4. อื่นๆ[b]	17 (6.69)
5. หยุดยาเอง	6 (6.36)
6. ซื้อยารับประทานเอง	3 (1.18)
7. มาก่อนนัด	2 (0.79)

[a] = ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

[b] = อื่นๆ เช่น เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา, รับประทานยาเก่าที่เหลือ เป็นต้น

ส่วนที่ 4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับยาเหลือใช้

จากการวิเคราะห์โดยใช้สมการถดถอยโลจิสติกส์เบื้องต้นเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับการเกิดยาเหลือใช้ พบว่าปัจจัยเรื่องเพศ อายุ สิทธิการรักษาพยาบาล จำนวนโรคเรื้อรัง ความสามารถในการอ่านหนังสือและการมีผู้ดูแลเรื่องการใช้ยาไม่มีความสัมพันธ์กับการมียาเหลือใช้ แต่อย่างไรก็ตามพบว่า อายุมากกว่า 60 ปี สิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้าและสิทธิข้าราชการ มีแนวโน้มเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดยาเหลือใช้ของผู้ป่วย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า odd ratio 1.167 (0.746-1.826), 2.345 (0.748-7.354) และ 2.350 (0.693-7.966) ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับการมียาเหลือใช้จริงของผู้ป่วย†

ปัจจัย	ผู้มียาเหลือใช้ จำนวน (ร้อยละ)	OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	*p-value*
เพศ				
ชาย (กลุ่มอ้างอิง)	102 (39.23)			
หญิง	158 (60.77)	0.930 (0.614-1.409)	0.902 (0.591-1.379)	0.635
อายุ				
น้อยกว่า 60 ปี (กลุ่มอ้างอิง)	110 (42.31)			
มากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี	150 (57.69)	1.187 (0.782-1.800)	1.167 (0.746-1.826)	0.500
สิทธิการรักษาพยาบาล				
ประกันสังคม (กลุ่มอ้างอิง)	16 (6.15)			

ปัจจัย	ผู้มียาเหลือใช้ จำนวน (ร้อยละ)	OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	*p-value*
บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า	198 (76.15)	1.141 (0.700-1.862)	2.345 (0.748-7.354)	0.144
ข้าราชการ	46 (17.69)	1.074 (0.635-1.816)	2.350 (0.693-7.966)	0.170
จำนวนโรคเรื้อรัง				
1 โรค (กลุ่มอ้างอิง)	95 (36.54)			
มากกว่าหรือเท่ากับ 2 โรค	165 (63.46)	0.806 (0.531-1.223)	0.751 (0.490-1.151)	0.189
ความสามารถในการอ่านหนังสือ				
อ่านหนังสือได้ (กลุ่มอ้างอิง)	234 (90.00)			
อ่านหนังสือไม่ได้	26 (10.00)	0.672 (0.314-1.436)	0.456 (0.176-1.183)	0.106
การดูแลเรื่องการใช้ยา				
ผู้ป่วยมีผู้ดูแลเรื่องการใช้ยา (กลุ่มอ้างอิง)	31 (11.92)			
ผู้ป่วยจัดยารับประทานด้วยตนเอง	229 (88.08)	0.948 (0.510-1.762)	0.693 (0.311-1.543)	0.369

† ทดสอบโดย logistic regression

วิจารณ์และสรุปผล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสำรวจปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ในผู้ป่วยโรคเรื้อรังในแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยา โดยเก็บข้อมูลชนิด ปริมาณ และมูลค่าของยาเหลือใช้ และค้นหาสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดยาเหลือใช้ รวมทั้งหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการมียาเหลือใช้ของผู้ป่วย โดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยโรคเรื้อรังจำนวน 404 ราย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่เก็บรวบรวมครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ยประมาณ 63 ปี สิทธิการรักษาพยาบาลส่วนใหญ่เป็นบัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคความดันโลหิตสูงมากที่สุดรองลงมาคือโรคเบาหวานและโรคไขมันในเลือดผิดปกติตามลำดับ ซึ่งร้อยละ 61.63 ของผู้ป่วยมีจำนวนโรคเรื้อรังที่เป็นอยู่ 2 โรคขึ้นไป

เมื่อเทียบลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้กับลักษณะข้อมูลประชากรในจังหวัดเชียงใหม่ [7],[8] พบว่ามีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในเรื่องเพศ อายุ และสิทธิการรักษาพยาบาล ซึ่งการศึกษาดังกล่าวทำการเก็บข้อมูลในประชาชนทั่วไปที่มียาเหลือตามครัวเรือน แต่งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคเรื้อรังเพียงอย่างเดียว ดังนั้นข้อมูลของงานวิจัยนี้จึงเป็นตัวแทนของกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรังในโรงพยาบาลพะเยา ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุค่อนข้างมาก (เฉลี่ย 63 ปี) ซึ่งมีเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับสถานการณ์โรคเรื้อรังในภาคเหนือตอนบน [13] ที่มีจำนวนผู้ป่วยโรคเรื้อรังสะสมอยู่ช่วงอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป สำหรับการสรุปและอภิปรายผลการศึกษาครั้งนี้จะแยกออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

ชนิด ปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของยาโรคเรื้อรัง

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่ารายการยาเรียงลำดับตามจำนวนคนที่มียาเหลือใช้มากที่สุด 5 อันดับแรกคือ ยา simvastatin 40 mg รองลงมาคือ metformin 500 mg, atenolol 50 mg, losartan 50 mg และ amlodipine 10 mg ตามลำดับ และจากการสำรวจชนิดและปริมาณยาเหลือใช้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 404 ราย มีผู้ป่วยที่มียาเหลือใช้อยู่ 260 ราย (ร้อยละ 64.36) โดยมีรายการยาเหลือใช้ที่พบทั้งสิ้น 47 รายการ คิดเป็นจำนวน 11,902.5 เม็ด มูลค่า 40,698.75 บาท เฉลี่ยประมาณ 156.53 บาทต่อราย เมื่อเทียบกับงานวิจัยของปรารถนา ชามพูนท และคณะ [8] ที่ศึกษายาเหลือใช้และพฤติกรรมการใช้ยา โดยรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจากประชาชนจังหวัดเชียงใหม่รวม 420 ราย มีกลุ่มตัวอย่างที่มียาโรคเรื้อรังร้อยละ 72.1 พบว่าร้อยละ 88.5 ที่มียาโรคเรื้อรังเหลือใช้ในครัวเรือน เมื่อคิดเป็นมูลค่ายา

เหลือใช้เท่ากับ 47,610.75 บาท เช่นเดียวกับการศึกษาของพักตร์วิภา สุวรรณพรหม [7] ซึ่งศึกษาปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้โรคเรื้อรังในครัวเรือนตำบลสันทรายหลวง อำเภอสันทรายจังหวัดเชียงใหม่ทั้งหมด 350 ครัวเรือนพบว่าร้อยละ 90 มียาเหลือใช้ในครัวเรือน คิดเป็นมูลค่ายาเหลือใช้เท่ากับ 51,391.69 บาท ซึ่งมูลค่ายาเหลือใช้ ทั้ง 2 งานวิจัยข้างต้นมีมากกว่าการศึกษาครั้งนี้เพียงเล็กน้อย อาจเป็นเพราะการศึกษาดังกล่าวทำในประชากรระดับครัวเรือน โดยนับรวมยาของสมาชิกทุกคนในบ้าน รวมทั้งการศึกษาครั้งนี้ให้ผู้ป่วยนำยาเหลือกลับมาที่โรงพยาบาล ซึ่งผู้ป่วยอาจนำยามาเพียงบางส่วน หรือไม่ได้ให้ข้อมูลที่แท้จริงกับผู้ทำการวิจัยเหมือนกับการลงสำรวจยาเหลือใช้ตามครัวเรือน ทำให้มูลค่ายาเหลือใช้ที่ได้ต่ำกว่าทั้ง 2 งานวิจัย

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า มีปัญหายาเหลือใช้เกิดขึ้นในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์หรือหน่วยงานของรัฐจำเป็นต้องหาวิธีแก้ไขปัญหาเหล่านี้ เพื่อช่วยลดงบประมาณที่จะสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์และไม่ให้ยาเหลือใช้เหล่านี้มีผลเสียต่อผู้ป่วยไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม แม้ในการศึกษาครั้งนี้หากคิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อคน มูลค่ายาเหลือใช้ที่แสดงอาจไม่สูงมากนัก แต่หากคำนวณมูลค่ายาที่จะเกิดขึ้นกับคนทั้งประเทศก็จะสะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าของงบประมาณที่จะสูญเสียเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจทำให้ประเทศสูญเสียทรัพยากรไปหลายร้อยล้านบาทต่อปี ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการป้องกันและรักษาโรคกับผู้ป่วยรายอื่นได้ ทั้งนี้ฝ่ายผู้ให้บริการสุขภาพหรือทางโรงพยาบาลเองควรพิจารณาทบทวนระบบการจ่ายยาและการจัดการกับยาเหลือใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหายาเหลือใช้ที่เกิดขึ้นต่อไป โดยสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมียาเหลือใช้ ได้แก่ ผู้ป่วยส่วนใหญ่ลืมรับประทานยาบางมื้อโดยไม่ได้ตั้งใจ การมียาเหลือทบ ผู้ป่วยบางรายปรับเปลี่ยนวิธีรับประทานยาเองหรือหยุดยาเอง ซื้อยารับประทานเอง ผู้ป่วยบางรายมารับยาก่อนวันนัด ในส่วนเรื่องการไม่มีผู้ดูแลการใช้ยาของผู้ป่วยขณะอยู่ที่บ้าน อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนทำให้ผู้ป่วยใช้ยาได้อย่างไม่ถูกต้อง และทำให้เกิดยาเหลือใช้ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีผู้ป่วยที่ไม่มีผู้ดูแลการใช้ยาถึงร้อยละ 92.16 ซึ่งการไม่มีผู้ดูแลเรื่องการใช้ยาของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด อาจทำให้เกิดปัญหาจากการใช้ยาขึ้นได้ เช่น การลืมรับประทานยา หยุดยาเอง เปลี่ยนวิธีรับประทานยาเอง เป็นต้น ในขณะเดียวกันการมีผู้ดูแลการใช้ยาของผู้ป่วย อาจทำให้เกิดยาเหลือใช้ได้เช่นกัน นอกจากนี้พบว่า ผู้ป่วยบางรายมีปัญหาเรื่องการอ่านหนังสือไม่ออก หรือผู้ป่วยสูงอายุบางรายที่มีปัญหาการมองเห็น จึงอ่านวิธีการรับประทานยาบนหน้าซองยาได้ไม่ชัดเจน ซึ่งผู้ป่วยกลุ่มนี้มักใช้การจดจำวิธีการรับประทานยาจากเภสัชกร ผู้ป่วยจึงอาจมีโอกาสในการรับประทานยาไม่ถูกต้อง ส่งผลทำให้มียาเหลือใช้เกิดขึ้นได้ ซึ่งเหตุผลเหล่านี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น [7], [8], [10] ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า ยังมีผู้ป่วยบางส่วนที่ขาดความใส่ใจในการรับประทานยาอย่างสม่ำเสมอ หรือรับประทานยาให้ครบตามคำสั่งแพทย์ จึงเป็นสิ่งที่บุคลากรทางการแพทย์ควรให้ความสำคัญและใส่ใจกับการแนะนำการใช้ยากับผู้ป่วยมากขึ้น

การศึกษาในเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับยาเหลือใช้ พบว่า เพศ อายุ สิทธิการรักษา จำนวนโรค ความสามารถในการอ่านหนังสือ และการดูแลเรื่องการใช้ยา ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดยาเหลือใช้ แต่พบว่าผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป สิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้าและสิทธิข้าราชการ มีแนวโน้มเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดยาเหลือใช้ของผู้ป่วย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากข้อมูลนี้อาจการสนับสนุนว่าการที่มียาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรังอาจไม่ได้เกิดจากปัจจัยพื้นฐานของผู้ป่วย แต่น่าจะเกิดจากพฤติกรรมการใช้ยาของผู้ป่วยเป็นหลัก เป็นปัญหาสำคัญที่ควรได้รับการแก้ไขและให้ความสำคัญในการให้ความรู้เรื่องการใช้ยาแก่ผู้ป่วย อีกปัจจัยหนึ่งที่อาจทำให้เกิดภาวะยาเหลือใช้ คือ พฤติกรรมการจ่ายยาเกิน และการปรับเปลี่ยนแผนการรักษาของแพทย์ จึงทำให้ผู้ป่วยมียาเหลือเป็นจำนวนมาก ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าโรงพยาบาลควรมีระบบการจัดการกับยาที่คงค้าง เพื่อเป็นการป้องกันการเหลือใช้ของยา

สำหรับผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ พบว่าอายุที่มากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปีขึ้นไป สิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้าและสิทธิข้าราชการเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดยาเหลือใช้ของผู้ป่วย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเป็นข้อเสนอแนะเบื้องต้นจากการศึกษาในครั้งนี้ว่า หากบุคลากรทางการแพทย์จะดำเนินการแก้ปัญหายาเหลือ

ใช้ของผู้ป่วย อาจจะพิจารณาถึงผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปีขึ้นไป มีสิทธิการรักษาประกันสุขภาพถ้วนหน้าและสิทธิข้าราชการ

ดังนั้นแนวทางการแก้ไขปัญหายาเหลือใช้ อาจต้องมีการพัฒนาระบบที่สามารถบ่งชี้ผู้ป่วยที่มีแนวโน้มจะมียาเหลือมากเกินความจำเป็น เพื่อให้แพทย์หรือเภสัชกรพิจารณาสั่งจ่ายยาหรือปรับปริมาณการจ่ายยาให้พอเพียงกับการรักษาแต่ละครั้ง ร่วมกับการปรับทัศนคติและพฤติกรรมที่ดีในการใช้ยาของผู้ป่วย ทั้งนี้เภสัชกรควรให้ความสำคัญต่อการแนะนำและการทำความเข้าใจในเรื่องการใช้ยาที่ถูกต้องกับผู้ป่วย ความสำคัญของการรับประทานยาโรคเรื้อรังอย่างสม่ำเสมอ ควบคู่ไปกับการทำความเข้าใจถึงวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคและการรับประทานยาในมุมมองของผู้ป่วย เพื่อให้เกิดการยอมรับ ปรับเปลี่ยนมุมมองของทั้งผู้ป่วยและของบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้ยาอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยสรุป การสำรวจยาเหลือใช้ของผู้ป่วยโรคเรื้อรังในโรงพยาบาลพะเยา ทำให้ทราบว่ามีผู้ป่วยโรคเรื้อรังจำนวนมากที่มียาเหลือใช้ และมีบางส่วนที่ยังมีปัญหาเรื่องการลืมรับประทานยา ซึ่งเกิดจากปัจจัยต่างๆมากมาย และมีประเด็นที่ควรได้รับการแก้ไขพัฒนา เช่น เรื่องการให้คำแนะนำเรื่องยาเหลือใช้ และการให้คำแนะนำเรื่องพฤติกรรมการใช้ยาของผู้ป่วย บุคลากรทางการแพทย์โดยเฉพาะเภสัชกรที่เป็นผู้รับผิดชอบเรื่องการใช้ยาควรมีการสื่อสารกับผู้ป่วยให้เข้าใจในเรื่องเหล่านี้ และสร้างระบบการจัดการกับยาเหลือใช้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยลดปัญหาที่จากการมียาเหลือใช้ ลดการสูญเสียทรัพยากรทางด้านสาธารณสุข และเกิดระบบการจัดการกับสุขภาพที่ดีของผู้ป่วยในวงกว้างต่อไป

ข้อจำกัดของการศึกษา ได้แก่ การนับปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้ของยาโรคเรื้อรังอาจต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีรายการยาบางประเภทที่ไม่ได้นำมานับรวม เช่น ยาฉีดอินซูลิน ยาสูดพ่นตามอาการ ซึ่งไม่สามารถนับปริมาณการใช้ได้ชัดเจน เป็นต้น ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลในโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียวอาจไม่สามารถสะท้อนถึงผู้ป่วยในสถานบริการอื่นๆได้ ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนและไม่ชัดเจนในบางประเด็น และทำการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียว

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป ควรเพิ่มการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มผู้ป่วยโรคอื่นๆ ร่วมด้วย เก็บข้อมูลจากโรงพยาบาลหลายๆแห่ง และเพิ่มระยะเวลาในการเก็บข้อมูลและติดตามผู้ป่วย เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการมอบถุงผ้าเพื่อให้ผู้ป่วยใส่ยาเดิมกลับมาพบแพทย์ที่โรงพยาบาลในวันนัดครั้งต่อไป และนำยาเหลือใช้มาคืนที่กล่องรับคืนยา จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความร่วมมือของผู้ป่วยในการนำยาเดิมกลับมาพบแพทย์และคืนโรงพยาบาล เพื่อดูผลของการช่วยลดปริมาณและมูลค่าของยาเหลือใช้ในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มงานเภสัชกรรมผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพะเยาที่ให้ความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล ขอขอบคุณ ภก. ดร. สุรศักดิ์ เสาแก้วและ อ.ภก.วรุต ชำนาญยา สำหรับคำแนะนำในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. อมรา ทองหงษ์, กมลชนก เทพสิทธา, ภาคภูมิ จงพิริยะอนันต์. รายงานการเฝ้าระวังโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ปี พ.ศ. 2554. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ 2556;44:145-52.
2. สำนักยา.มูลค่าการผลิตและการนำสั่งยาเข้ามาในราชอาณาจักรสำหรับยาแผนปัจจุบัน [อินเตอร์เน็ต]. 2554 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 56]. เข้าถึงได้จาก: http://drug.fda.moph.go.th/zone_search/files/sea001_001.asp
3. ธิดารัตน์ ดำริห์. การสำรวจยาเดิมที่เหลือใช้ในผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. การประชุมวิชาการระดับนานาชาติหัวข้อวิกฤติสุขภาพและจุดเปลี่ยน; 17-19 สิงหาคม 2552; โรงแรมเมโทรโพล .ภูเก็ต; 2552.

4. Zargarzadeh AH, Tavakoli N, Hassanzadeh A. A survey on the extent of medication storage and wastage in urban Iranian households. Clin Therapeut 2005;27(6):970–8.
5. Braund R, Peake BM, Shieffelbien L. Disposal practices for unused medications in New Zealand. Environ Inter 2009;35(6):952–5.
6. Ali S, Ibrahim M. Extent of medication wastage and cost among female students in a University Setting. MU J Pharm 2009;36(1-4):34-43.
7. พักตร์วิภา สุวรรณพรหม, นราวดี เนียมหุ่น, ปรารถนา ชามภูนท, ชบาไพร โพธิ์สุยะ, หทัยกาญจน์ เชาวนพูนผล, สกนธ์ สุภากุลและคณะ. ปริมาณและมูลค่ายาเหลือใช้โรคเรื้อรังในครัวเรือน ตำบลสันทรายหลวง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ 2555;7(1):22-8.
8. ปรารถนา ชามพูนท, หทัยกาญจน์ เชาวนพูนผล, พักตร์วิภา สุวรรณพรหม. ยาเหลือใช้และพฤติกรรมการใช้ยาของประชาชนในจังหวัดเชียงใหม่. ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ 2554;6(2):105-11.
9. วีระยุทธ นิ่มสาย. จำนวนและมูลค่าของยาลดระดับน้ำตาลในเลือดที่ได้รับคืนและสาเหตุของการคืนยาในผู้ป่วยเบาหวาน โรงพยาบาลบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี. 2552;21(1):23-31.
10. วิวัฒน์ ถาวรวัฒนยงค์, วิกัญญา เจนสุริยะกุล, โศภิญญา จันทร์เพ็ญ, วรวรรณกี สิทธิสมบูรณ์, กาญจนา ศรีนวลรอด. การสำรวจยาเหลือใช้และปัจจัยที่เป็นสาเหตุ กรณีศึกษาผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ตำบลหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม.วารสารวิชาการสาธารณสุข 2555;21(6):1140-7.
11. Leach RH, White PL. Use and wastage of prescribed medicines in the home. J R Coll Gen Pract 1978 Jan;28(186):32–6.
12. กนกพร พาพิทักษ์, ธาสินี อภิญญพานิชย์, พรหมพร บุญญะวัติพงศ์, พีรยุทธ วิพัฒน์เกษมสุข, ชนัตถา พลอยเลื่อมแสง และธนพงศ์ ภูผาลี. การศึกษามูลค่ายาและการมีส่วนร่วมของชุมชนในการหาสาเหตุพร้อมทั้งแนวทางแก้ปัญหายาเหลือใช้ในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง: กรณีศึกษา ชุมชนบ้านมะกอก อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม. Pharmacy profession: moving forward to ASEAN harmonization; 16–17 กุมภาพันธ์ 2556; คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม;2556.
13. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 10 เชียงใหม่. สถานการณ์โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน [อินเตอร์เน็ต]. 2555 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 56]. เข้าถึงได้จาก: http://dpc10.ddc.moph.go.th/data/download.php?file=1111_1.docx&file_id=1&doc_id=1111

ฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียและการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดมะขามป้อม

Antibacterial and Antioxidant Activities of *Phyllanthus emblica* Linn. Extract

วิไลวรรณ สุขเมือง[1] และนฤมล ทองไว[1*]

Wilaiwan Sukmuang[1] and Narumol Thongwai[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร 5 สายพันธุ์ ได้แก่ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Typhi, *Shigella dysenteriae* และ *Vibrio cholera* พบว่า สารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมสามารถยับยั้งการเจริญของ *S. dysenteriae* และ *S.* Typhi โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 15 ± 0.4 มิลลิเมตร และ 14 ± 0.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนสารสกัดน้ำของมะขามป้อมสามารถยับยั้ง *E. coli* และ *V. cholerae* ได้โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 14 ± 0.7 มิลลิเมตร และ 10 ± 3.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและหาปริมาณฟลาโวนอยด์ของสารสกัดหยาบ พบว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 29.56 ± 3.5 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด และมีปริมาณฟลาโวนอยด์เท่ากับ 11.44 ± 0.4 มิลลิกรัมสมมูลเควอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัด ซึ่งข้อมูลนี้จะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมจากมะขามป้อมต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : มะขามป้อม อนุมูลอิสระ แบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ฟลาโวนอยด์

Abstract

Growth inhibitory effect of the aqueousand ethanolic extracts of *Phyllanthus embilca* Linn. (Amla)on five diarrheic pathogenic bacteriaincluding *Escherichia coli*, *Salmonella* Typhi,*Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus* and *Vibrio cholera*e was studied. The results showed that the ethanolic extract of Amla could inhibit growth of *S.* Typhi and *S.dysenteriae* with the inhibition zone of 15 ± 0.4 and 14 ± 0.2 mm, respectively., while the aqueous extract of Amla could inhibit growth of *E. coli* and *V. cholera*e with the inhibition zone of 14 ± 0.7 mm and 10 ± 3.8 mm, respectively. Determination of total antioxidant activity and flavonoid content of both extracts were studied. It was found that the ethanolic extract of Amla had the antioxidant activity of 29.56 ± 3.5 mg Gallic acid / g extract and had the total flavonoid content of 11.44 ± 0.4 mg quercetin / g extract. The information obtained would be further used as a guideline for food supplemented product development in the future.

Keywords: *Phyllanthus embilca* Linn, Antioxidant, Enteropathogenic Bacteria, Flavonoid

1

[1]ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

[1]Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200.

*Corresponding another : ntongw@hotmail.com

บทนำ

แบคทีเรียก่อโรคในระบบเดินทางอาหาร(diarrheic pathogenic bacteria) เป็นเชื้อแบคทีเรียในวงศ์ *Enterobactericiae* ซึ่งพบปนเปื้อนในอาหารและเครื่องดื่มที่บริโภคเข้าไปทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ ท้องเสีย ปวดท้อง และมีไข้ ตัวอย่างแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ *Escherichia coli* เป็นแบคที่เรียที่มีความสำคัญทางการแพทย์[1] ส่วนใหญ่บริเวณที่ติดเชื้อจะเป็นบริเวณที่มีการอาศัยของเชื้อโดยไม่มีการบุกรุก หรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อเยื่อบริเวณนั้น และสามารถแพร่กระจายเข้าร่างกายเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ

มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) หรือภาษาฮินดูเรียกว่า อะมะลา (Amla) ในประเทศอินเดีย และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีต้นมะขามป้อมจำนวนมาก พบได้ตามป่าเบญจพรรณทั่วไปเป็นพืชสมุนไพรในวงศ์ *Euphorbiaceae* มะขามป้อมจัดเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพและเป็นสมุนไพรพื้นบ้านอีกชนิดหนึ่งเพราะมีสารต้านอนุมูลอิสระเช่นวิตามินซีสูงมากผลมะขามป้อมเมื่อนำมาชงกับน้ำร้อนดื่มจะช่วยรักษาโรคหอบหืด หลอดลมอักเสบ อาการคลื่นไส้อาเจียนได้[2]

อนุมูลอิสระ (free radicals) หมายถึง สารที่มีอิเล็กตรอนอิสระอยู่ในวงนอกของอะตอมหรือโมเลกุล พบได้ในสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิต และในเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการผลิตพลังงานภายในเซลล์ หรือจากกระบวนการเมแทบอลิซึม นอกจากนี้ปัจจัยภายนอก ได้แก่ รังสียูวี โอโซน ควันจากท่อไอเสียรถยนต์ และควันบุหรี่ เป็นต้น ยังสามารถเหนี่ยวนำให้มีการก่อตัวของอนุมูลอิสระเหล่านี้เพิ่มขึ้นได้อีกด้วย[3] นอกจากนี้อนุมูลอิสระสามารถทำลายชีวโมเลกุลได้ ทั้งในเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิต ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เซลล์ตาย การเกิดการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอในเซลล์ และยังก่อให้เกิดโรคต่างๆ ได้แก่ โรคมะเร็ง โรคเกี่ยวกับสายตา เป็นต้น จากการรายงานพบว่าสารประกอบกลุ่ม polyphenols โดยเฉพาะ xanthones และ flavonoids ซึ่งพบในพืชธรรมชาติมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดี

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์การยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดมะขามป้อม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. เชื้อทดสอบ

1.1 *Escherichia coli* 1.2 *Salmonella* Typhi

1.3 *Shigella dysenteriae* 1.4 *Staphylococcus aureus*

1.5 *Vibrio cholera*e

2.สมุนไพรทดสอบ

2.1 มะขามป้อม *(Phyllanthus emblica* Linn.)

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารสกัดหยาบ

นำผลมะขามป้อมล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แบ่งตัวอย่างมะขามป้อมอบแห้งออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อสกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิด ในอัตราส่วนสารสกัด: ตัวทำละลายเท่ากับ 1:10 กลุ่มที่ 1 สกัดด้วยน้ำกลั่นโดยแช่ใน water bath ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง กลุ่มที่ 2 สกัดด้วยเอทานอล ร้อยละ 95 (ปริมาตรต่อปริมาตร) บนเครื่องเขย่าที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

กรองส่วนผสมผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 จากนั้นแยกตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแห้ง (rotary evaporator) และทำให้แห้งด้วยเครื่องทำแห้งด้วยความเย็น (lyophilizer) เก็บสารสกัดหยาบไว้ในตู้ดูดความชื้นเพื่อเตรียมนำไปทดสอบต่อไป

2. การเตรียมสารสกัดเพื่อใช้ในการทดสอบ

ละลายสารสกัดหยาบให้มีความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร โดยสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำให้ละลายด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ สำหรับสารสกัดที่สกัดด้วยเอทานอลให้ละลายกลับด้วย dimethyl sulfoxide (DMSO), ร้อยละ 100

3.การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบด้วยวิธี agar disc diffusion

เพาะเลี้ยงเชื้อ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* Typhi, *Shigella dysenteriae* และ *Vibrio cholerae* ในอาหาร Mueller Hinton broth (MHB) ปรับปริมาณเชื้อให้มีความขุ่นเท่ากับสารมาตรฐาน McFarland standard No. 0.5 และใช้ไม้พันสำลีปลอดเชื้อจุ่มลงในหลอดเพาะเชื้อเกลี่ยลงบนผิวหน้าอาหาร Mueller Hinton agar (MHA)จากนั้นนำแผ่น paper disc ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร จุ่มลงในสารสกัดจากที่เตรียมไว้ผึ่งให้แห้ง นำมาวางบนผิวหน้าอาหารโดยใช้ paper disc ชุบน้ำกลั่นเป็นชุดควบคุมผลลบ และชุบยาปฏิชีวนะ gentamicin ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นชุดควบคุมผลบวก นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บันทึกผลโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสการยับยั้ง[4]

4. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ทดสอบโดยวิธี DPPH radical scavenging assay นำตัวอย่างผสมกับสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาห์ ปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 20 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของการยับยั้ง ดังสมการ [5]

$$\text{Inhibition (\%)} = (A_{517}\ \text{control} - A_{517}\ \text{sample})/A_{517}\ \text{control} \times 100$$

5.การหาปริมาณฟลาโวนอยด์

นำตัวอย่างที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย aluminium chloride ร้อยละ10 (ปริมาตรต่อปริมาตร) และ potassium acetate แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร คำนวณปริมาณฟลาโวนอยด์ จากกราฟมาตรฐาน โดยใช้ Quercetin เป็นสารมาตรฐาน[6]

ผลการศึกษา

1. การศึกษาการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคด้วยวิธี agar disc diffusion

เมื่อนำสารสกัดหยาบของมะขามป้อมและยาปฏิชีวนะ gentamicin ที่ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ มาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหาร ได้แก่*E. coli*, *S.* Typhi, *S. dysenteriae*, *S. aureus* และ *V. cholerae* พบว่าสารสกัดน้ำและเอทานอลของมะขามป้อมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคได้ดังนี้

E. coli ถูกยับยั้งการเจริญได้ด้วยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 14 ± 0.7 มิลลิเมตร และ 11 ± 0.3 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1;ภาพที่ 1 ก)

S. Typhi ถูกยับยั้งการเจริญได้ด้วยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 15 ± 0.4 มิลลิเมตร และ 11 ± 0.4 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่1; ภาพที่1 ข)

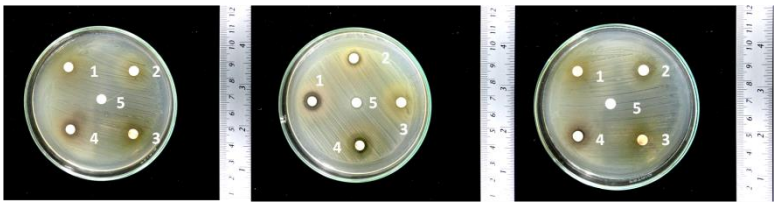
S. dysenteriae ถูกยับยั้งการเจริญได้ด้วยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 8 ± 0.2 มิลลิเมตร และ 14 ± 0.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1;ภาพที่ 1 ค)

S. aureus ถูกยับยั้งการเจริญได้ด้วยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 10 ± 0.4 มิลลิเมตร และ 10 ± 0.2 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่1;ภาพที่1 ง)

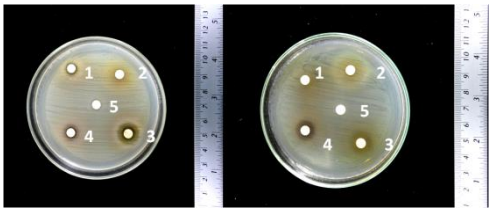
V. cholerae ถูกยับยั้งการเจริญได้ด้วยสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 10 ± 0.8 มิลลิเมตร และ 12 ± 0.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่1;ภาพที่ 1 จ)

ตารางที่1 การยับยั้งการเจริญของ *E. coli*, *S.* Typhi, *S. dysenteriae, S. aureus*, และ *V. cholerae* โดยสารสกัดน้ำและเอทานอลของมะขามป้อม ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ gentamicin ด้วยวิธี agar disc diffusion

พืช	ตัวทำละลาย	ค่าเฉลี่ยวงใสของการยับยั้ง (มิลลิเมตร)				
		E. coli	*S.* Typhi	*S. dysenteriae*	*S. aureus*	*V. cholerae*
มะขามป้อม	น้ำ	14±0.7	15±0.4	8±0.2	10±0.4	10±0.8
	เอทานอล	11±0.3	11±0.4	14±0.2	10±0.2	12±0.1
Gentamicin 2.5 mg/ml	-	11±0.4	10±0.3	12±0.6	8±0.9	9±0.8
น้ำกลั่น	-	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0
DMSO	-	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0



ก. ข. ค.



ง. จ.

ภาพที่ 1 ลักษณะการเกิดวงใสการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหาร

ก. การยับยั้งการเจริญของ *E. coli* โดย 1= สารสกัดน้ำ, 2 = สารสกัดเอทานอล, 3 = Gentamicin, 4 = DMSO และ 5 = น้ำกลั่น

ข. การยับยั้งการเจริญของ *S.* Typhi โดย 1= สารสกัดน้ำ, 2 = สารสกัดเอทานอล, 3 = Gentamicin, 4 = DMSO และ 5 = น้ำกลั่น

ค. การยับยั้งการเจริญของ *S. dysenteriae* โดย 1= สารสกัดน้ำ, 2 = สารสกัดเอทานอล, 3 = Gentamicin, 4 = DMSO และ 5 = น้ำกลั่น

ง. การยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* โดย 1= สารสกัดน้ำ, 2 = สารสกัดเอทานอล, 3 = Gentamicin, 4 = DMSO และ 5 = น้ำกลั่น

จ. การยับยั้งการเจริญของ *V. cholerae* โดย 1= สารสกัดน้ำ, 2 = สารสกัดเอทานอล, 3 = Gentamicin, 4 = DMSO และ 5 = น้ำกลั่น

2. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดมะขามป้อม

เมื่อนำสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไปทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระต่อ 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazy (DPPH) พบว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 29.56±3.5 มิลลิกรัมต่อกรัมของสารสกัด (ตารางที่2)

ตารางที่2 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม

มะขามป้อม	ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (มิลลิกรัมของกรดแกลลิก/กรัมของสารสกัด)
สารสกัดน้ำ	18.56
สารสกัดเอทานอล	29.56

3. การหาปริมาณฟลาโวนอยด์

จากนั้นนำสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมาวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดโดยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetric เทียบกับสารละลายมาตรฐาน Quercetin พบว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีปริมาณฟลาโวนอยด์ เท่ากับ 11.44 ± 0.4 มิลลิกรัมสมมูลเควอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัด (ตารางที่ 3)

ตารางที่3 ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดของสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อม

มะขามป้อม	ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (มิลลิกรัมสมมูลเควอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัด)
สารสกัดน้ำ	7.53 ± 0.5
สารสกัดเอทานอล	11.44 ± 0.4

วิจารณ์และสรุปผล

การสกัดสารจากเนื้อผลแห้งของมะขามป้อมด้วยตัวทำลายน้ำและเอทานอล พบว่าสารสกัดหยาบ เอทานอลของมะขามป้อมมีลักษณะเป็นของเหลวกึ่งแข็ง มีกลิ่นเฉพาะตัวของผลมะขามป้อมและมีสีน้ำตาลเข้มเมื่อนำสารสกัดหยาบที่ได้มาทดสอบความสามารถในการยับยั้งเจริญของแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ *E. coli*, *S.* Typhi, *S. dysenteriae, S. aureus* และ *V. cholerae* พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ทั้ง 5 สายพันธุ์ โดยสามารถยับยั้ง *S. aureus* ได้ดีที่สุด และ *S. dysenteriae* ได้น้อยที่สุด ซึ่งมีรายงานผลของสารสกัดหยาบเอทานอลของมะขามป้อมมีประสิทธิภาพในการยับยั้ง*S. aureus* และ *Candida albican* โดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 25.33 และ 24.22 มิลลิเมตร ตามลำดับ [7] และได้มีการรายงานว่าในมะขามป้อมมีสารออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียคล้ายสารประกอบคล้าย pterygospermin

จากนั้นนำสารสกัดหยาบของมะขามป้อมที่ได้ไปทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ พบว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าสารสกัดน้ำโดยสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีค่าต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 29.56 มิลลิกรัมของกรดแกลลิก/กรัมของสารสกัด เมื่อนำสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมาวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetric เทียบกับสารละลายมาตรฐาน Quercetin พบว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ11.44 ± 0.4 มิลลิกรัมสมมูลเควอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัด ซึ่งมีค่ามากกว่าสารสกัดน้ำ การสกัดสารจากมะขามป้อมต้องใช้ตัวทำละลายที่มีขั้วแตกต่างกันโดยตัวทำละลายเอทานอลเป็นสารที่มีความเป็นขั้วต่ำ ซึ่งจะเข้าไปสกัดสารในกลุ่มที่มีขั้วสูง

เช่น ฟลาโวนอยด์และสารประกอบจำพวกพวกฟีนอลิก เป็นต้น [8] จากการศึกษาพบว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดคือ 0.025±0.002 มิลลิกรัมของกรดแกลลิก/กรัมของสารสกัด และมีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดสูงสุด คือ 597±18.8 มิลลิกรัมสมมูลเควอร์ซิตินต่อกรัมของสารสกัด [9]

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเอทานอลของมะขามป้อมมีความสามารถในการยับยั้งเจริญของแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหารบางชนิดและมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระรวมไปถึงปริมาณปริมาณฟลาโวนอยด์สูง ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะนำสารสกัดมะขามป้อมมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อส่งเสริมสุขภาพในอนาคตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ภาควิชาชีววิทยาคณะวิทยาศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม(พวอ.) เลขที่โครงการ MSD56I0060 และบริษัท บีโปรดักซ์ อินดัสตรี้ จำกัด ที่สนับสนุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ภัทธชัย กีรติสิน. ตำราวิทยาแบคทีเรียการแพทย์. กรุงเทพมหานคร : วี เจ พริ้นติ้ง ; 2551.หน้า68-72.
2. เกศศิณี ตระกูลทิวากร และ จันทร์เพ็ญ ศักดิ์สิทธิพิทักษ์. 2543. ศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากผักพื้นบ้านไทย; 2543:164-176.
3. Ames. B.N., Oxidants, antioxidant, and the degenerative disease of aging. Proceedings of the National Academy of Sciences1993:791-792.
4. Kumar, M.S., Sripriya, R., Raghavan, H.V. and Sehgal, P.K. Wound healing potential of *Cassiafistula*on infected albino rat model. Surgical Research 2006:283-289.
5. Ghasemi, K., Ghasemi, Y. and Ebrahimzadeh, M.A. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of 13 citrus Species peels and tissues. Pharmaceutical Science2009;22(3):227-281.
6. Tsai, T.H., Tsai, P.J. and Ho, S.C. Antioxidant and anti-inflammatory activities of severalcommonly used species. Food Science 2005:93–97.
7. Burt, S. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications. FoodMicrobiology 2004:223-253.
8. Yuan, Y.V. and Walsh, N.A. Antioxidant and antiproliferative activities of extracts from a variety of edible seaweeds. Food and Chemical Toxicology 2006:1144-1150.
9. Madhuri S., Pandey Govind and Verma Karuna S. Antioxidant, immunomodulatory andAnticancer activities of *Emblica officinalis*.Pharmaceutical Science 2011;2(8):38-42.

ประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดบนผิวหนังโดยสารสกัดจากสมุนไพร

Effect of Growth Inhibition of Some Skin Pathogenic Bacteria by Medicinal Plant Extracts

นงเยาว์ ขัดต๊ะ[1] และนฤมล ทองไว[1*]

Nongyao Khatta[1] and Narumol Thongwai[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการสกัดน้ำจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ ดาหลา (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith.) ปีบ (*Millingtonia hortensis* Linn.) สมอไทย (*Terminalia chebula* Retz.) สตาร์แอปเปิ้ล (*Chrysophyllum cainito* Linn.) และโสมดอย (*Talinum patens* Willd.) ต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค 4 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ด้วยวิธี agar disc diffusion พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยและสตาร์แอปเปิ้ลสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิด โดยมีเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งระหว่าง 7.75-11.5, 10-14.75, 18.75-17.25 และ 20.25-19.75 มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อนำสารสกัดมาหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สารสกัดหยาบสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อทดสอบ (MIC) และหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบที่สามารถฆ่าเชื้อทดสอบ (MBC) ด้วยวิธี broth dilution พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157:H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA โดยมีค่า MIC เท่ากับ 31.25, 31.25, 7.81 และ 7.81 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และมีค่า MBC เท่ากับ 31.25, 15.62, 31.25 และ 31.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อศึกษาประสิทธิภาพฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุด โดยมีค่าการต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 474.791 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด

คำสำคัญ : แบคทีเรียผิวหนัง พืชสมุนไพร สมอไทย เจลบำรุงผิว

[1]สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1]Department of Microbiology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200.

*Corresponding author: nthongw@hotmail.com

Abstract

Five medicinal plants namely *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Smith., *Millingtonia hortensis* Linn., *Terminalia chebula* Retz., *Chrysophyllum cainito* Linn. and *Talinum patens* Willd. were extracted by water. All medicinal plant extracts were tested their growth inhibitory effect on 4 pathogenic bacteria including *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) by an agar disc diffusion method. It was found that the aqueous extracts of *T. chebula* inhibited growth of all pathogenic bacteria with zone of inhibition ranging between 7.75-11.5, 10-14.75, 18.75-17.25 and 20.25-19.75 mm, respectively. The results showed that the aqueous extract of *T. chebula* was able to inhibit growth of all pathogenic bacteria with the lowest MIC values of 31.25, 31.25, 7.81 and 7.81 mg/ml, respectively and with MBC values of 31.2, 15.6, 31.2 and 31.2 mg/ml, respectively. The antioxidant activity was tested by DPPH radical scavenging assay. It was found that the aqueous extract of *T. chebula* showed the highest antioxidant activity with a value of 474.791 mg gallic acid/g extract.

Keywords: Skin pathogenic bacteria, Medicinal plant, *Terminalia chebula* Retz., Moisturizing gel

บทนำ

โรคทางผิวหนังเป็นโรคที่พบได้ทุกเพศ ทุกวัย ส่วนใหญ่มีสาเหตุจากเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัส ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายทางบาดแผลบริเวณผิวหนัง หรือเยื่อเมือกบุผิว สำหรับแบคทีเรียที่พบบริเวณผิวหนังแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบคทีเรียประจำถิ่น ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Propionibacterium acnes* เป็นต้น และแบคทีเรียฉวยโอกาส ได้แก่ *S. epidermidis* และ *Pseudomonas aeruginosa* เป็นต้น แบคทีเรียที่พบในแต่ละคนอาจต่างกันตามตำแหน่งของร่างกาย อายุ เพศ และการดำรงชีวิตของแต่ละคน [1] โดยเฉพาะแบคทีเรียสามารถเข้าสู่บาดแผลได้ง่าย เสี่ยงต่อการเกิดโรคจากการติดเชื้อบนผิวหนัง เช่น *P. acnes* และ *S. aureus* เป็นสาเหตุของการเกิดสิว *P. aeruginosa* เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก นอกจากนี้ *S. aureus* สามารถดื้อยา (methicillin resistant *S. aureus*, MRSA) ก่อปัญหาที่สำคัญต่อการรักษาทางการแพทย์ในปัจจุบัน [2]

สมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจต่อการประยุกต์ เพื่อรักษาการติดเชื้อบนผิวหนังเป็นการทดแทนยาปฏิชีวนะ เช่น ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata* Nees.) ช่วยแก้ไข้ รักษาฝี แผลพุพอง สารสกัดจากฟ้าทะลายโจรสามารถยับยั้ง *Escherichia coli*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumonia*e, *Bacillus subtilis* และ *Mycobacterium smegmatis* [3] สารสกัดจากดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* Linn.) สามารถยับยั้ง *S. aureus* และ *E. coli* ในประเทศไทยมีการประยุกต์ใช้ดอกดาวเรืองเป็นวัตถุดิบในการผลิตสบู่ [4] ประเทศไทยซึ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง โดยเฉพาะสมุนไพรถือเป็นจุดเด่นและจุดได้เปรียบของประเทศ หากมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าด้วยแนวทางที่ยั่งยืน สมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะ หรือใช้เป็นวัตถุดิบผลิตผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ เช่น สบู่ สเปรย์สมุนไพรปรับอากาศ ยาสีฟัน และครีมทาผิว เป็นต้น เป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่สมุนไพร สร้างอาชีพและรายได้ให้แก่ชาวบ้าน [5]

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157:H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA ซึ่งจะได้เป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ เจลบำรุงผิวจากสารสกัดสมุนไพร

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. สารเคมี
   1.1. gallic acid
   1.2. gentamicin
   1.3. Mueller Hinton agar (MHA)
   1.4. Mueller Hinton broth (MHB)
   1.5. 2, 2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH)
2. อุปกรณ์
   2.1. lyophilizer
   2.2. paper disc
   2.3. rotary evaporator

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารสกัดจากพืชสมุนไพร

นำพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ ดาหลา ปีบ สมอไทย สตาร์แอปเปิ้ล และโสมดอย ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง บดให้ละเอียดและนำมาสกัดด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ โดยแช่ใน water bath ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง กรองสารสกัดด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 และนำสารสกัดที่กรองได้ไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่อง rotary evaporator และทำให้แห้งด้วยเครื่อง lyophilizer จากนั้นเตรียมสารละลายของสารสกัดหยาบให้มีความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยใช้น้ำกลั่นปลอดเชื้อเป็นตัวทำละลาย เพื่อนำไปทดสอบต่อไป [5]

2. การเตรียมเชื้อทดสอบ

เพาะเลี้ยงเชื้อ *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* และ methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) ในอาหาร MHB ปรับปริมาณเชื้อให้มีค่าความขุ่นเท่ากับสารมาตรฐาน McFarland standard No.0.5

3. การทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียด้วยวิธี agar disc diffusion

ใช้ไม้พันสำลีปลอดเชื้อจุ่มลงในหลอดเพาะเชื้อ *E. coli* O157: H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA เกลี่ยบนผิวหน้าอาหาร MHA จากนั้นนำแผ่น paper disc ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร จุ่มลงในสารสกัดที่นำมาทดสอบ ผึ่งให้แห้ง นำมาวางบนผิวหน้าอาหาร โดยใช้ paper disc จุ่มตัวทำละลายเป็นชุดควบคุมผลลบ และยาปฏิชีวนะ gentamicin ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นชุดควบคุมผลบวก [6]

4. การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สารสกัดหยาบสามารถยับยั้งเชื้อทดสอบได้ (Minimum Inhibitory Concentration, MIC) และการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบที่สามารถฆ่าเชื้อทดสอบได้ (Minimum Bactericidal Concentration, MBC)

เตรียมสารสกัดสมุนไพรที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ทำการเจือจางลำดับส่วนแบบ 2 เท่า ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว จากนั้นเติมสารสกัดแต่ละความเจือจางลงในหลอดทดลองปลอดเชื้อ ปริมาตรหลอดละ 0.5 มิลลิลิตร ก่อนเติมเชื้อทดสอบที่เตรียมไว้ลงไป ปริมาตรหลอดละ 0.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง อ่านผลการเกิดความขุ่นของเชื้อในหลอดทดลองด้วยตาเปล่าเทียบกับหลอดควบคุม ค่า MIC คือ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดในหลอดทดลองที่ไม่เกิดความขุ่น จากนั้นนำหลอดทดสอบที่

ไม่มีความขุ่นมาเพาะเลี้ยงด้วยวิธี streak plate บนอาหาร MHA นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง อ่านผลโดยดูการเจริญของเชื้อบนจานเพาะเชื้อ ทั้งนี้ค่า MBC คือ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่สามารถฆ่าเชื้อทดสอบได้ 100% [7]

5. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดโดยวิธี DPPH radical scavenging assay

เตรียมสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ โดยมีเมทานอล 95% เป็นตัวทำละลาย นำหลอดทดลองมาเติมสารสกัดความเข้มข้นระหว่าง 1-10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ลงไปในแต่ละหลอด จากนั้นเติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน บ่มในที่มืด เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำหลอดทดสอบไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยใช้เมทานอล 95% เป็น blank นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละของการยับยั้ง ดังสมการ [8]

$$\text{Inhibition (\%)} = \frac{(A_{517}\ \text{control} - A_{517}\ \text{sample})}{A_{517}\ \text{control}} \times 100$$

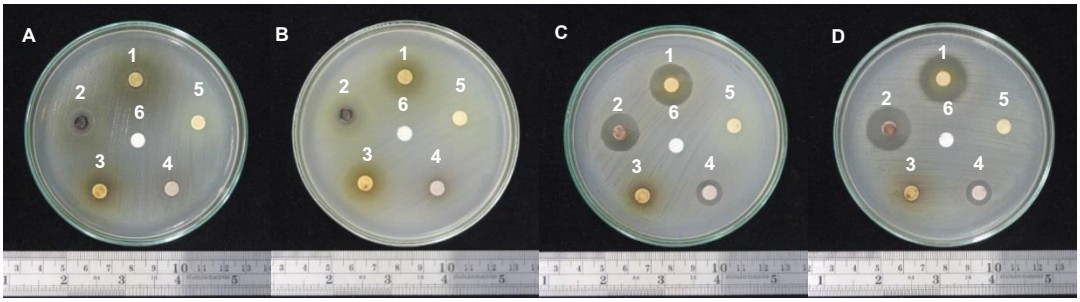
ผลการศึกษา

1. การศึกษาความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคด้วยวิธี agar disc diffusion

เมื่อนำสารสกัดน้ำของสมุนไพรความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย 4 ชนิด ได้แก่ *E. coli* O157: H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยและสตาร์แอปเปิ้ล สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ทั้ง 4 ชนิด โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งอยู่ระหว่าง 7-20 มิลลิเมตร ส่วนยาปฏิชีวนะ gentamicin สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157: H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA ด้วยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้งเท่ากับ 22, 28.75, 25.75 และ 0 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1; ภาพที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ของสารสกัดทั้ง 5 ชนิด พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยสามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีที่สุด

ตารางที่ 1 การยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157: H7, *P. aeruginosa, S. aureus* และ MRSA โดยสมุนไพรที่สกัดด้วยน้ำความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เปรียบเทียบกับยาปฏิชีวนะ gentamicin ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ด้วยวิธี agar disc diffusion

สารสกัดสมุนไพร/ยาปฏิชีวนะ	เส้นผ่าศูนย์กลางวงใสของการยับยั้ง (มิลลิเมตร)			
	E. coli O157: H7	*P. aeruginosa*	*S. aureus*	MRSA
ดาหลา	0	9.25±0.3	11.75±0.3	12.75±1.0
ปีบ	0	15.25±3.8	0	0
สมอไทย	7.75±0.3	10±2.1	18.75±1.0	20.25±1.0
สตาร์แอปเปิ้ล	11.5±0	14.75±1.7	17.25±0.3	19.75±0.3
โสมดอย	0	0	0	0
Gentamicin	22±0.7	28.75±0.7	25.75±0.3	0



ภาพที่ 1 การยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157: H7 (A), *P. aeruginosa* (B), *S. aureus* (C) และ MRSA (D) โดยสมุนไพรที่สกัดด้วยน้ำ เมื่อ 1 = สมอไทย, 2 = สตาร์แอปเปิ้ล, 3 = ดอกปีบ, 4 = ดาหลา, 5 = โสมดอย และ 6 = น้ำ

2. การหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สารสกัดหยาบสามารถยับยั้งเชื้อทดสอบได้ (MIC) และการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบที่สามารถฆ่าเชื้อทดสอบได้ (MBC)

เมื่อทำการหาค่า MIC ด้วยวิธี broth dilution แล้วนำหลอดทดลองที่ไม่พบการเจริญของเชื้อไปเพาะเลี้ยงเพื่อหาค่า MBC พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยให้ค่า MIC และ MBC ต่ำสุดในการยับยั้งการเจริญของ *E. coli* O157: H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA โดยมีค่า MIC เท่ากับ 31.25, 31.25, 7.81 และ 7.81 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และมีค่า MBC เท่ากับ 31.25, 15.62, 31.25 และ 31.25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนยาปฏิชีวนะ gentamicin ความเข้มข้น 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีค่า MIC ของ *E. coli* O157: H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA เท่ากับ 0.0048, 0.0012, 0.0006 และ > 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 0.0195, 0.0195, 0.0122 และ > 2.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งต่ำกว่าค่า MIC และ MBC ของสารสกัดสมุนไพร แสดงว่าสารสกัดจากสมุนไพรมีประสิทธิภาพต่ำกว่ายาปฏิชีวนะ gentamicin

ตารางที่ 2 ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญ และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่า *E. coli* O157:H7, *P. aeruginosa, S. aureus* และ MRSA โดยสมุนไพรที่สกัดด้วยน้ำกลั่น เปรียบเทียบกับยาปฏิชีวนะ gentamicin

สารสกัดสมุนไพร/ยาปฏิชีวนะ	ความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)							
	E. coli O157:H7		*P. aeruginosa*		*S. aureus*		MRSA	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
ดาหลา	-	-	31.25	125	31.25	125	31.25	125
ปีบ	-	-	1.95	125	-	-	-	-
สมอไทย	31.25	31.25	31.25	15.62	7.81	31.25	7.81	31.25
สตาร์แอปเปิ้ล	31.25	>250	15.62	62.5	15.62	125	3.9	250
โสมดอย	-	-	-	-	-	-	-	-
Gentamicin	0.0048	0.0195	0.0012	0.0195	0.0006	0.0122	> 2.5	> 2.5

3. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay

เมื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay โดยใช้ gallic acid เป็นสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุด โดยมีค่าการต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 474.791 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรด้วยวิธี DPPH radical scavenging

สารสกัดสมุนไพร	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัมของสารสกัด)
ดาหลา	6.770±0.02
ปีบ	8.278±0.07
สมอไทย	474.791±0.60
สตาร์แอปเปิ้ล	135.336±0.01
โสมดอย	3.743±0.01

วิจารณ์และสรุปผล

ในการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ ดาหลา ปีบ สมอไทย สตาร์แอปเปิ้ล และโสมดอย ต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดที่พบบนผิวหนัง 4 ชนิด ได้แก่ *E. coli* O157:H7, *P. aeruginosa*, *S. aureus* และ MRSA พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดที่พบบนผิวหนังที่นำมาศึกษา โดยสมอไทยมีสารกลุ่ม phenolic acid ได้แก่ gallic acid และ ellagic acid เป็นองค์ประกอบ จึงทำให้สมอไทยมีคุณสมบัติเป็นฤทธิ์ต้านแบคทีเรียได้ดี [9, 10] สอดคล้องกับการศึกษาของ Kumara *et al*., 2012 [11] พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยสามารถยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* และ *E. coli* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อศึกษาประสิทธิภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่าสารสกัดน้ำของสมอไทยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระสูงสุด เนื่องจากสมอไทยมีสารกลุ่ม phenolic acid, benzoic acid, cinnamic acid และ flavonoid เป็นองค์ประกอบ จึงทำให้สมอไทยมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระได้ดี [9, 12]

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดน้ำจากสมอไทยมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญ และฆ่าเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่พบบนผิวหนังที่นำมาศึกษา รวมทั้งมีประสิทธิภาพในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงมีแนวคิดที่จะนำสารสกัดน้ำจากสมอไทยไปสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เจลบำรุงผิวของสารสกัดจากสมุนไพร ที่สามารถกำจัดแบคทีเรียก่อโรคที่พบบนผิวหนังได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สาขาจุลชีววิทยาประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยทุนวิจัย โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) เลขที่โครงการ MSD56I0059 และบริษัท ลำปางรักษ์สมุนไพร ที่สนับสนุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. อภิญญา ผลิโกมล. แบคทีเรีย. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ;2528. หน้า 258-259.
2. นิติพงษ์ ศิริวงศ์ และเอกชัย ชูเกียรติโรจน์. การดื้อยาปฏิชีวนะของ *Staphylococcus aureus* และแนวทางการควบคุม. สงขลานครินทร์เวชสาร 2552;27(4):347-358.
3. Arifullah, M., Namsa, N.D., Mandal, M., Chiruvella, K.K., Vikrama, V. and Gopal, R.G. Evaluation of anti-bacterial and anti-oxidant potential of andrographolide and echiodinin isolated from callus culture of *Andrographis paniculata* Nees. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2013;3(8):604-610.

4. เปรมชัย เอี่ยมศิรินพกุล, จารุญศรี พุ่มเพียน, ศรัณยา รพีอาภากุล และอรวรรณ นกสี. การพัฒนาสบู่ก้อนที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากดอกดาวเรือง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 2555;43(2):25-28.
5. อัปสร วิทยาประภารัตน์, พัชราวดี พรรณเนตร, เกรียงไกร เพาะเจริญ, จารุณี ภิลุมวงค์ และกมลทิพย์ เรารัตน์. พืชอาหาร และสมุนไพรท้องถิ่นบนพื้นที่สูง. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิ่ง แอนด์ มีเดีย จำกัด. เชียงใหม่ ;2553. หน้า 21.
6. Kumar, M.S., Sripriya, R., Raghavan, H.V. and Sehgal, P.K. Wound healing potential of *Cassia fistula* on infected albino rat model. Journal of Surgical Research 2006;131:283-289.
7. Gokulakrishnan, R., Ravikumar, S. and Raj, J.A. In vitro antibacterial potential of metal oxide nanoparticles against antibiotic resistant bacterial pathogens. Asian Pacific Journal of Tropical Disease 2012;411-413.
8. Slinkard, K. and Singleton V.L. Total phenol analysis: Automation and comparison with manual methods. American Journal of Enoogy and Viticulture 1997;28:49-55.
9. Bag, A., Bhattacharyya, S. K. and Chattopadhyay, R. The development of *Terminalia chebula* Retz. (Combretaceae) in clinical research. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine 2013;3(3):244-252.
10. Sato, Y., Oketani, H., Singyouchi, K., Ohtsubo, T., Kihara, M. and Shibata, H. Extraction and purification of effective antimicrobial constituents of *Terminalia chebula* Retz. against methicillinresistant *Staphylococcus aureus*. Bull Pharm Bull 1997;20(4):401-404.
11. Kumara, K.M., Sinhaa, M., Mandala, B.K., Ghoshb, A.R. Green synthesis of silver nanoparticles using *Terminalia chebula* extract at room temperature and their antimicrobial studies. Spectrochimica Acta Part A 2012;91:228-233.
12. Chen, X., Sun, F., Ma, L., Wang, J., Qin, H. and Du, G. *In vitro* evaluation on the antioxidant capacity of triethylchebulate, an aglycone from *Terminalia chebula* Retz fruit. Indian Journal Pharmacol 2011;43(3):320-323.

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของ *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่แยกได้จากไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในจังหวัดพิษณุโลก

Antibacterial activity of *Xenorhabdus* and *Photorhabdus* isolated from entomopathogenic nematodes in Phitsanulok province

มนวรรธน์ สุวรรณโรจน์[1] ชไมพร ฟักรักษา[1] ทัชชา ยิ้มถิน[1] อัญชลี ฐานวิสัย[1,2,3] และอภิชาติ วิทย์ตะ[1,2,3*]
Manawat Suwannaroj[1] Chamaiporn Fukruksa[1] Thatcha Yimthin[1] Aunchalee Thanwisai[1, 2, 3] and Apichat Vitta[1, 2, 3*]

บทคัดย่อ

Xenorhabdus และ *Photorhabdus* เป็นแบคทีเรียแกรมลบอยู่ในตระกูล Enterobacteriaceae อาศัยอยู่ร่วมกับไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (Entomopathogenic nematode) แบบพึ่งพา (Symbiosis) แบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ผลิตสารที่เป็นพิษและสารต้านจุลชีพได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของแบคทีเรียทั้ง 2 สกุล ที่แยกได้จากไส้เดือนฝอยที่แยกจากตัวอย่างดินในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้แบคทีเรียทั้งหมด 20 ไอโซเลต แบ่งเป็น *Xenorhabdus* 12 ไอโซเลต และ *Photorhabdus* 8 ไอโซเลต ทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค 9 สายพันธุ์ด้วยวิธี Disc diffusion พบว่าส่วนของ whole cell suspension ของ *Xenorhabdus* ไอโซเลต WB4.2, WB9.5 และ WT3.2 ยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคได้ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ *S. aureus* 25923, *E. coli* 25922, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* 27853, *S. aureus* 20475 (MRSA), *E. coli* 35218 และ *K. pneumoniae* 700603 ส่วน crude extract ของ *Xenorhabdus* ไอโซเลต WB9.5 ยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* ได้อีกด้วย ส่วน cell free supernatant จากทุกไอโซเลตนั้นไม่สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้ และแบคทีเรีย *Photorhabdus* ทั้ง whole cell suspension, crude extract และ cell free supernatant ไม่สามารยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแบคทีเรีย *Xenorhabdus* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้ ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่แบคทีเรียผลิตขึ้นมา เพื่อจะใช้เป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมยาต่อไปได้

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ซีโนแรบดัส และ โฟโตแรบดัส ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง

[1]ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
[2]ศูนย์ความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
[3]ศูนย์ความเป็นเลิศด้านความหลากหลายทางชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
[1]Department of Microbiology and Parasitology, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000.
[2]Centre of Excellence in Medical Biotechnology, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000.
[3]Center of Excellent for Biodiversity, Faculty of Sciences, Naresuan University, Phitsanulok 65000.
*Corresponding author: apichatv@nu.ac.th

Abstract

Xenorhabdus and *Photorhabdus* are Gram negative bacteria belonging to family Enterobacteriaceae. They are bacterial symbionts of entomopathogenic nematodes. These bacteria can produce toxin and antimicrobial compound. The objective of this study was to study antibacterial activity of these two genera which was isolated from entomopathogenic nematodes collected from soil samples of Phitsanulok Province. Antimicrobial activity of 20 isolates (12 *Xenorhabdus* and 8 *Photorhabdus* isolates) was tested against 9 strains of bacterial pathogens by disc diffusion method. It was found that whole cell suspension of *Xenorhabdus* isolate WB4.2, WB9.5 และ WT3.2 inhibited 7 strains of bacterial pathogens, e.g. *S. aureus* 25923, *E. coli* 25922, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* 27853, *S. aureus* 20475 (MRSA), *E. coli* 35218 and *K. pneumoniae* 700603. *S. epidermidis* was inhibited by crude extract of *Xenorhabdus* isolate WB9.5. Cell free supernatant of all isolates showed no inhibition zone of pathogenic bacteria. Also, whole cell suspension, crude extract and cell free supernatant could not inhibit pathogenic bacteria. This study demonstrated that *Xenorhabdus* could inhibit pathogenic bacteria. However, bioactive compound produced by bacteria should be more investigated. This will be useful for further application in pharmaceutical industrial.

Keywords: Antibacterial activity, *Xenorhabdus*, *Photorhabdus*, Entomopathogenic nematodes

บทนำ

แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ (Gram negative) จัดอยู่ในตระกูล Enterobacteriaceae มีรูปร่างเป็นแท่ง (Rod-shaped) สามารถเคลื่อนที่โดยใช้แฟลกเจลลารอบตัว (Peritrichous flagella) อาศัยอยู่ภายในลำไส้ (foregut) ของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (Entomopathogenic nematode หรือ EPN) แบบพึ่งพาอาศัยกัน (symbiosis) โดยแบคทีเรีย *Xenorhabdus* อาศัยอยู่แบบพึ่งพากับ EPN ใน ตระกูล Steinernematidae ส่วนแบคทีเรีย *Photorhabdus* อาศัยอยู่แบบพึ่งพากับ EPN ในตระกูล Heterorhabditidae [1] แบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถก่อโรคกับแมลงได้ (entomopathogenic bacteria) กล่าวคือ เมื่อตัวอ่อนระยะที่ 3 (infective stage) ของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงไชเข้าทางรูเปิดต่างๆ ของตัวอ่อนแมลงที่เป็นระยะตัวหนอน ภายในตัวหนอนแมลงระยะตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยจะปล่อยแบคทีเรียเข้าสู่ระบบเลือด (heamolymph) ของแมลง ส่วนแบคทีเรียที่มีการเจริญเติบโตจะผลิตสารพิษ (toxin) เอนไซม์ และสารปฏิชีวนะ (antibiotic) ทำให้แมลงเกิดอาการโลหิตเป็นพิษ [2] และตายได้ภายใน 48 ชั่วโมง [1, 3] ในขณะเดียวกันไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงได้รับประโยชน์จากการอยู่ร่วมกับแบคทีเรียคือการได้กินแบคทีเรีย และซากของแมลงเป็นอาหาร ทำให้ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนต่อไปได้

แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* นอกจากจะผลิตสารที่เป็นพิษต่อแมลงได้แล้วยังสามารถผลิตสารที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ได้ โดยมีรายงานในปี ค.ศ. 1982 ของ Akhurst พบว่าสารจากเชื้อแบคทีเรีย *X. luminescens*, *X. nematophilus* A24 และ *Xenorhabdus* sp. Q1 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มแกรมบวก เช่น *Bacillus subtilis*, *B. cereus* และ *Staphylococcus aureus* และแกรมลบ เช่น *Escherichia coli*, *Shigella sonei* [4] ต่อมา ในปี ค.ศ. 2008 Furgani และคณะ พบว่าสารที่สร้างจาก *X. nematophila*, *X. budapestensis* DSM และ *X. szentirmaii* DSM สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *E. coli*, และ *Klebsiella pneumoniae* ที่เป็นสาเหตุของโรค mastitis [5] และจากรายงานของ Inman และ Holmes เมื่อปี ค.ศ. 2012 พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *X. nematophila* สามารถผลิตสารต้านจุลชีพทั้งในลักษณะที่ทนต่อ ความร้อนและไม่ทนต่อความร้อน และสารดังกล่าวยังมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มแกรมบวกและแกรมลบ [6] ล่าสุดในปี ค.ศ. 2014

Grundmann และคณะ ได้แยกสารใหม่แล้วตั้งชื่อเป็น Chaiyaphumines จาก *Xenorhabdus* sp. PB61.4 ที่แยกได้จากไส้เดือนฝอยจากจังหวัดชัยภูมิของประเทศไทย และมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อมาลาเรียชนิด *Plasmodium falciparum* [7]

จากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวพบว่าแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* มีการศึกษาอยู่น้อยในประเทศไทย ทั้งในด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ค้นหาสารใหม่ ตลอดจนการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากแบคทีเรีย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่แยกได้จากไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่เก็บจากจังหวัดพิษณุโลก ต่อแบคทีเรียทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้อาจจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาในอุตสาหกรรมยาปฏิชีวนะต่อไปได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus*

แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* จำนวน 20 ไอโซเลต แยกได้จากไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่แยกได้จากตัวอย่างดินในจังหวัดพิษณุโลก (ตารางที่ 1) ใช้สำหรับทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรค

2. สายพันธุ์แบคทีเรียก่อโรค

แบคทีเรียก่อโรคทั้งหมด 9 สายพันธุ์ ได้แก่ แบคทีเรียที่เพาะเลี้ยงได้ง่าย (nonfastidius) เช่น *S. aureus* 25923, *E. coli* 25922, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* 27853 และ *E. feacalis* 29212 แบคทีเรียดื้อยา เช่น Drug resistant strain *S. aureus* 20475 (MRSA), *E. feacalis* 51299 และ *E. coli* 35218 และแบคทีเรีย Extended Spectrum β-Latamase (ESBL) เช่น *K. pneumoniae* 700603 แบคทีเรียทั้ง 9 สายพันธ์ที่คัดเลือกมาทำการทดสอบนั้นครอบคุลมทั้งในกลุ่มของแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบอีกทั้งยังเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในมนุษย์ ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ และจากการรายงานก่อนหน้านี้พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* มีความสามารถที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อที่กล่าวมาข้างต้นได้

3. การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยวิธี Disc diffusion

3.1 การเตรียมเซลล์แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus*

เพาะเลี้ยงแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* บนอาหารแข็ง Nutrient Bromo Thymol Blue Agar (NBTA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วคัดเลือกโคโลนีเดี่ยว (Single colony) ไปเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว Luria Bertani broth (LB broth) ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเพื่อปรับค่าความขุ่นของเซลล์ให้ได้ 1.0 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

3.2 การเตรียมเซลล์แบคทีเรียก่อโรค

เพาะเลี้ยงแบคทีเรียทั้ง 9 สายพันธุ์บนอาหาร Mueller Hinton Agar (MHA) แล้วคัดเลือกโคโลนีเดี่ยวมาละลายในสารละลาย 0.1 M phosphate buffer saline (PBS) ปรับความขุ่นของเซลล์ให้ได้ 0.08 - 0.13 (0.5 McFarland standard) [8] ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer แล้วเจือจางแบคทีเรียลงทีละ 10 เท่าจนถึงระดับความเจือจาง 10^{-5} ดูดสารละลายแบคทีเรียที่ระดับความเจือจาง 10^{-5} – 10^{-6} จานวน 100 ไมโครลิตร ลงบนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) แล้วเกลี่ยให้ทั่วผิวหน้าอาหารด้วยแท่งแก้วรูปตัวแอล (spreader) ทิ้งไว้สักครู่ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง โดยแต่ละความเจือจางจะทำ 2 ซ้ำ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับจานวนโคโลนี แล้วคำนวณหาค่า colony forming unit (CFU/ml)

ตารางที่ 1 แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรค

ที่	รหัสแบคทีเรีย	สถานที่เก็บตัวอย่างดิน	ชนิดแบคทีเรีย*	ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่เป็นโฮสต์ของแบคทีเรีย
1	WB 5.4	ต.หินลาด อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
2	WB 7.4	ต.คันโช้ง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
3	WB 10.1	ต.บ้านยาง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
4	WB 4.2	ต.หินลาด อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
5	WT 8.5	ต.ท่าหมื่นราม อ.วังทอง จ.พิษณุโลก	*P. luminescens* subsp. *akhurstii* strain FRG04	*H. indica.*
6	BKT 10.5	ต. บ้านไร่ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก	*P. luminescens* subsp. *akhurstii* strain FRG04	*H. indica.*
7	BKT 7.2	ต. บางกระทุ่ม อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
8	NT 5.1	ต. หนองกะท้าว อ.นครไทย จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
9	WT 3.2	ต. ดินทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
10	WT 12.5	ต. ดินทอง อ.วังทอง จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
11	NT 7.2	ต.นครไทย อ.นครไทย จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
12	BKT 1.3	ต.บ้านไร่ อ.บางกระทุ่ม จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
13	WB 9.1	ต.บ้านยาง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
14	WB 9.5	ต.บ้านยาง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*S.websteri* Strain AS1.
15	NT 11.2	ต.บ้านพร้าว อ.นครไทย จ.พิษณุโลก	*P. asymbiotica* subsp. *australis* strain 9802892	*Heterorhabdis* sp.SGmg3
16	WB 7.3	ต.คันโช้ง อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก	*X. stockiae* strain TH01	*H. indica.*
17	BRK 1.4	ต.ปลักแรด อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก	*P. luminescens* subsp. *akhurstii* strain FRG04	*H. indica.*
18	NMP 12.5	ต.บ้านมุง อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก	*P. luminescens* subsp. *hainanensis* strain C8404	*Heterorhabdis* sp.

19	CTK 7.4	ต.ป่าแดง อ.ชาติตระการ จ.พิษณุโลก	*P. luminescens* subsp. *akhurstii* strain FRG04	*Heterorhabdis* sp.
20	PPR 6.1	ต.พรหมพิราม อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก	*P. luminescens* subsp. *hainanensis* strain C8404	*Heterorhabdis* sp.

*จำแนกชนิดด้วยการหาลำดับเบสของยีน *recA* แล้วเทียบเคียงลำดับเบสของแต่ละไอโซเลตในฐานข้อมูล NCBI.

3.3 การคัดกรองแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus*

นำส่วน whole cell suspension ของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ทั้ง 20 ไอโซเลต ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร LB แล้ว 48 ชั่วโมง และมีความขุ่นเป็น 1.0 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ไปทดสอบกับแบคทีเรียก่อโรคทั้ง 9 สายพันธุ์ โดยนำโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้ง 9 สายพันธุ์ ที่เพาะเลี้ยงในอาหาร MHA แล้วเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ผสมกับ phosphate buffer saline (PBS) ปริมาตร 4-6 มิลลิลิตร แล้วปรับความขุ่นให้ได้ 0.5 McFarland Standard ด้วยเครื่อง spectrophotometer ป้ายส่วน suspension ให้ทั่วอาหาร MHA ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำส่วน whole cell suspension ปริมาตร 20 ไมโครลิตร จากแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* หยดลงอาหาร MHA ที่ป้ายเชื้อแบคทีเรียก่อโรค บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง คัดเลือกแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคแล้วตรวจวัดโซนใส (clear zone) ที่เกิดขึ้น แล้วนำไปทดสอบด้วยวิธี Disc diffusion ต่อไป

3.4 การศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียด้วยวิธี Disc diffusion

นำแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่ให้ผลยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในขั้นตอนการคัดกรองมาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียก่อโรคอีกครั้งด้วยวิธี Disc diffusion โดยเตรียมเซลล์แบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* จากแต่ละไอโซเลต เป็น 3 ส่วน คือ Whole cell suspension, cell-free supernatant และ Crude extract โดยมีวิธีการเตรียมดังต่อไปนี้

3.4.1 การเตรียม Whole cell suspension

นำแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* เลี้ยงในอาหาร NBTA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำโคโลนีเดี่ยวเพาะเลี้ยงในอาหาร LB ปริมาตร 5 มิลลิลิตร เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ใช้ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เป็น Whole cell suspension ส่วนอีก 3 มิลลิลิตร ใช้เตรียมเป็น Cell-free supernatant และ Crude extract [9]

3.4.2 การเตรียม Cell-free supernatant

นำ Whole cell suspension 3 มิลลิลิตร ที่ได้จากข้อ 3.4.1 ปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 12,000 rpm ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำส่วน supernatant ไปกรองด้วยตัวกรองขนาด 0.20 ไมโครเมตร ได้ส่วนที่ไหลผ่านมาเป็น cell-free supernatant ส่วนตะกอนเซลล์ของแบคทีเรียที่ด้านกันหลอดทดลองจะใช้ในการเตรียมเป็น crude extract ต่อไป

3.4.3 การเตรียม Crude extract

นำส่วนตะกอนของเซลล์แบคทีเรียที่ได้จากข้อ 3.4.2 ล้างด้วย PBS 1 มิลลิลิตร 2 ครั้ง ทำให้เซลล์แตกด้วยการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (Sonicator) เป็นเวลา 3 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 12,000 rpm อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที นำส่วนใส่ด้านบนไปใช้เป็น Crude extract ในการทดลองต่อไป [9]

3.4.4 วิธี Disc diffusion

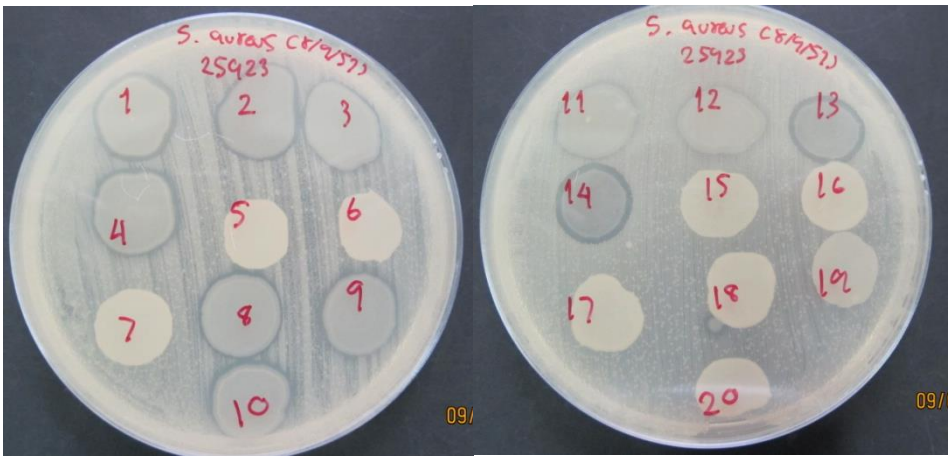
เพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียก่อโรคทั้ง 9 สายพันธุ์ดังที่ได้กล่าวแล้วในข้อ 3.3 แล้วนำส่วน suspension ของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคมาป้ายให้ทั่วอาหาร MHA จากนั้นนำส่วน Whole cell suspension, cell-free supernatant และ Crude extract ปริมาตร 20 ไมโครลิตร จากแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* ที่เตรียมไว้แล้วในขั้นตอน

3.4.1-3.4.3 หยดลงบน disc ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร (เตรียมจากกระดาษกรอง Whatmann เบอร์ 3) ทิ้งไว้ให้พอหมาดๆ ไม่แห้งจนเกินไป นำแผ่น disk วางลงบน plate อาหารที่ป้ายเชื้อแบคทีเรียก่อโรคแล้ว บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง สังเกตผลการยับยั้งการเจริญด้วยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของบริเวณที่ไม่มีแบคทีเรียก่อโรคเกิดขึ้น (inhibition zone) โดยวัดหน่วยเป็นมิลลิเมตร

ผลการศึกษา

การคัดกรองแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus*

จากการคัดกรองแบคทีเรีย *Xenorhabdus* ทั้งหมด 12 ไอโซเลตนั้นให้ผลยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้ทั้งหมด 11 ไอโซเลต ได้แก่ WB5.4, WB7.4, WB10.1, WB4.2, NT5.1, WT3.2, WT12.5, NT7.2, BKT1.3, WB9.1 และ WB9.5 โดยแบคทีเรียก่อโรคที่ *Xenorhabdus* สามารถยับยั้งการเจริญ ได้แก่ *S. aureus* 25923(ภาพที่1) , *E. coli* 25922, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* 27853, *S. aureus* 20475 (MRSA), *E. coli* 35218 และ *K. pneumoniae* 700603 ส่วนแบคทีเรีย *Photorhabdus* ทั้งหมด 8 ไอโซเลต ไม่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้เลย



ภาพที่ 1 ผลจากการคัดกรองส่วนของ Whole cell suspension ของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus* จำนวน 20 ไอโซเลต ต่อเชื้อแบคทีเรียก่อโรค *S. aureus* 25923

ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* และ *Photorhabdus*

จากแบคทีเรีย *Xenorhabdus* 11 ไอโซเลต ที่ให้ผลยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในขั้นตอนการคัดกรอง พบว่ามีเพียง 6 ไอโซเลต ให้ผลยับยั้งแบคทีเรียที่ก่อโรคในการทำ disc diffusion ซึ่งทั้ง 6 ไอโซเลต ได้แก่ WB4.2, WB9.5, WT3.2, WB5.4, WB7.4 และ WB9.1 เป็นแบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* TH01 และพบว่าส่วน Whole cell suspension ของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* ไอโซเลต WB9.5, WB4.2 และ WT3.2 สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้มากถึง 7 สายพันธุ์ ได้แก่ *S. aureus* 25923, *E. coli* 25922, *S. epidermidis, P. aeruginosa* 27853, *S. aureus* 20475 (*MRSA*), *E. coli* 35218 และ *K. pneumoniae* 700603 (ตารางที่ 2) แต่ขนาดของเคลียร์โซนที่เกิดขึ้นเล็กกว่า disc ยาปฏิชีวนะมาตรฐาน เช่น Ceftazidime, Ceftazidime/Clavulanic acid, Vancomycin, Gentamycin และ Amoxycillin นอกจากนี้ยังพบว่าส่วนของ crude extract จาก *Xenorhabdus* ไอโซเลต WB9.5 สามารถยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* โดยมีขนาดของ inhibition zone เป็น 7 มิลลิเมตร ส่วนของ cell free supernatant จากทั้ง 11 ไอโซเลต และส่วน crude extract จาก 10 ไอโซเลต ของ *Xenorhabdus* ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านจุลชีพในส่วนของ Whole cell suspension ของแบคทีเรียด้วยวิธีdisc diffusion

No	Bacteria Code	Clear Zone (mm)						
		P. aeruginosa 27853	*K.pneumoniae* 700603	*S.epidermidis*	*S.aureus* 25923	*S.aureus* 20475 (MRSA)	*E.coli* 25922	*E.coli* 35218
1	WB 5.4	14	8	12	0	10	9	9
2	WB 7.4	11	8	0	0	8	9	8
4	WB 4.2	10	8	10	7	8	8	7
9	WT 3.2	10	8	12	10	10	10	10
13	WB 9.1	9	9	10	10	10	0	9
14	WB 9.5	10	8	11	10	10	9	9
Ceftazidime 30 µg		22-29						
Ceftazidime/ Clavulanic acid 30/10 µg			21-22					
Vancomycin 30 µg				15		15		
Gentamycin 10 µg					19-27			
Amoxycillin 10 µg							18-24	11-22



ภาพที่ 2 ผลจากการทำ disc diffusion ของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* ไอโซเลต WT3.2, WB9.1, WB9.5 ต่อเชื้อแบคทีเรียก่อโรค *S. aureus* 25923

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการศึกษาฤทธิ์ต้านจุลชีพของแบคทีเรียด้วยวิธี disc diffusion พบว่าในส่วนของ Whole cell suspension ของ *Xenorhabdus* ไอโซเลต WB4.2, WB9.5, WT3.2, WB5.4, WB7.4 และ WB 9.1 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 7 สายพันธ์ได้แก่ *S. aureus* 25923, *E. coli* 25922, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* 27853, *S. aureus* 20475 (MRSA), *E. coli* 35218 และ *K. pneumoniae* 700603 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Akhurst เมื่อปี ค.ศ.1982 ที่ได้ทดสอบฤทธิ์ของสารปฏิชีวนะที่แยกได้จากแบคทีเรีย *X. luminescens*, *X . nematophilus* A24 และ *Xenorhabdus* sp. Q1 พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในกลุ่มแกรมบวก เช่น *Bacillus subtilis*, *B. cereus* และ *Staphylococcus aureus* และแกรมลบ เช่น *Escherichia coli, Shigella sonei* ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า antibiotic activity ที่ได้จากเชื้อ *Xenorhabdus* ไม่ส่งผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์เมื่อนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 หรือ 121 องศาเซลเซียส [4] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Furgani และคณะ ค.ศ. 2008 พบว่าสารปฏิชีวนะที่สร้างจาก *X. nematophila, X. budapestensis* DSM และ *X. szentirmaii* DSM มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus, E. coli*, และ *K. pneumoniae* ที่เป็นสาเหตุของโรค mastitis ได้ โดยเชื้อ *S. aureus* นั้นให้ผลการทดสอบที่ไวต่อสารปฏิชีวนะที่ผลิตได้จากแบคทีเรีย *X. nematophila, X. budapestensis* DSM และ *X. szentirmaii* DSM มากที่สุด รองลงมาเป็นเชื้อ *E. coli*, และ *K. pneumoniae* จะไวต่อสารปฏิชีวนะน้อยที่สุด และจากการทดสอบพบว่าสารปฏิชีวนะที่ผลิตได้จาก *X. budapestensis* DSM และ *X. szentirmaii* DSM นั้นจะให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค mastitis ได้ดีกว่าสารปฏิชีวนะที่ผลิตได้จาก *X. Nematophila* [5]

แบคทีเรีย *Xenorhabdus* สามารถผลิตสารประกอบ Benzylideneacetone , Xenorhabdins, Xenorxides หรือ Xenocoumacins ที่มีฤทธิ์ในการต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย จากรายงานการวิจัยของ Ji และคณะ เมื่อปี ค.ศ. 2004 พบว่าสาร Benzylideneacetone มีคุณสมบัติเป็น antibiotic ต่อแบคทีเรียแกรมลบที่ก่อให้เกิดโรคในพืช [10] และทำหน้าที่เป็น Phospholipase A_2 inhibitor ที่เกี่ยวข้องกับ Immunosuppression ในตัวอ่อนแมลง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการก่อโรคของแบคทีเรียและไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง [11] สาร Xenocoumacins 1 และ 2 ที่สร้างมาจากแบคทีเรีย *X. nematophila* มีคุณสมบัติเป็น antibiotic แบบ broad spectrum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแกรมบวกได้และยังมีคุณสมบัติเป็น antiulcer และ Xenocoumacins 1 ยังมีคุณสมบัติเป็น antifungal อีกด้วย [12, 13]

ในส่วนของ Whole cell suspension นั้นเป็นส่วนของเซลล์แบคทีเรียที่ยังมีชีวิตอยู่ซึ่งคาดว่าน่าจะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคได้ซึ่งตรงกับการรายงานก่อนหน้านี้ของ Akhurst เมื่อปี ค.ศ.1982 พบว่าแบคทีเรียจะสามารถสร้างสาร Secondary metabolites ในสภาวะขาดอาหารหรือภาวะแย่งชิงอาหารกับเชื้ออื่นๆ ซึ่งจะแตกต่างกับในส่วนของ Cell free supernatant และ Crude extract นั้นจะเหลือส่วนของเซลล์แบคทีเรียอยู่น้อยกว่าจึงสร้างสาร Secondary metabolites ออกมาในปริมาณน้อยซึ่งไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียตัวอื่นได้ [4] แต่จากการศึกษาครั้งนี้ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าในส่วนของ Whole cell suspension ของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* ทั้ง 6 ไอโซเลต นั้นมีสาร Secondary metabolites ชนิดใดที่มีฤทธิ์ในการต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรค จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงองค์ประกอบของสาร หรือรวมถึงการแยกสารประกอบให้บริสุทธิ์ เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ในการควบคุมแบคทีเรีย หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อีกต่อไป

การศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ว่าส่วนของ Whole cell suspension ของแบคทีเรีย *Xenorhabdus* ทั้ง 6 ไอโซเลต มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตเของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* 25923, *E. coli* 25922, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* 27853, *K. pneumoniae* 700603, *S. aureus* 20475 (MRSA) และ *E. coli* 35218 แต่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. feacalis* 51299 กับ *E. feacalis* 29212 ส่วนแบคทีเรีย *Photorhabdus* ไม่สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนางสาวขนิษฐา ภูมิดวง นางสาวนงลักษณ์ เลิศจรัสกุลถาวร นายสิรวิชญ์ กรนิธิกุล และนายอภิรักษ์ มิยะวงศ์ ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่สนับสนุนด้านอุปกรณ์ สารเคมี และสถานที่ในการทาวิจัย งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

1. Forst, S., Dowds, B., Boemare, N.E. and Stackebrandt, E. *Xenorhabdus* spp. and *Photorhabdus* spp.: bugs that kill bugs. Annual Review of Microbiology 1997,51: 47-72.
2. Woodring JL and Kaya HK. Steinernematid and Heterorhabditid nematodes:a handbook of biology and techniques.Arkansas: Southern Cooperative Series Bulletin 331. Ed. Arkansas Agricultural Experiment Station; 1988.
3. Goodrich-Blair H and Clarke D. Mutualism and pathogenesis in *Xenorhabdus* and *Photorhabdus*: two roads to the same destination. Molecular Microbiology 2007,62: 260–268
4. Akhurst, R.J. Antibiotic Activity of *Xenorhabdus* spp., Bacteria Symbiotically Associated with Insect Pathogenic Nematodes of the Families Heterorhabditidae and Steinernematidae. Journal of General Microbiology 1982, 128: 3061 -3065.
5. Furgani,G., Boszormenyi,E., Fodor ,A., Mathe-Fodor, A., Forst ,S., Hogan,J.S., et al. *Xenorhabdus* antibiotics: a comparative analysis and potential utility for controlling mastitis caused by bacteria. Journal of Applied Microbiology 2008, 104: 745–758.
6. Inman, FL. and Holmes, L. Effect of heat sterilization on the bioactivity of antibacterial metabolites secreted by *Xenorhabdus nematophila*. Pakistan Journal of Biological Sciences 2012, 15(20): 997-1000.
7. Grundmann, F., Kaiser, M., Schiell, M., Batzer, A., Kurz, M., Thanwisai, A., et al. .Antiparasitic Chaiyaphumines from Entomopathogenic *Xenorhabdus* sp. PB61.4. Journal of Natural Products 2014: 779-783.
8. Seier-Petersen, M A., Jasni, A., Aarestrup F M., Vigre, H., Mullany, P., Roberts, A P., *et al*. Effect of subinhibitory concentrations of four commonly used biocides on the conjugative transfer of Tn*916* in *Bacillus subtilis* 2014, Journal of Antimicrobial Chemotherapy 2014, 69(2): 343–348.
9. Bussaman, P., Rattanasena,P, .,Chairayu,s. and Chandrapatya, A. Acaricidal activities of whole cell suspension, cell-free supernatant,and crude cell extract of *Xenorhabdus stokiae* against mushroom mite (*Luciaphorus* sp.). Journal of Zhejiaug University Science B 2012, 13(4): 261-266.
10. Ji, D., Yi, Y., Kang, GH., Choi, YH., Kim, P., Baek, NI., et al.Identification of an antibacterial compound, benzylideneacetone, from *Xenorhabdus nematophila* against major plant-pathogenic bacteria. FEMS Microbiology Letter 2004, 239: 241-248.
11. Kwon, B and Kim, Y. Benzylideneacetone, an immunosuppressant, enhances virulence of *Bacillus thuringiensis* against beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Economic Entomology 2008, 101(1):36-41.

12. McInerney, BV., Gregson, RP., Lacey, MJ., Akhurst, RJ., Lyons, GR., Rhodes, SH., *et al.* Biologically active metabolites from *Xenorhabdus* spp., Part 1.Dithiolopyrrolone derivatives with antibiotic activity. Journal of Natural Products 1991, 54: 774-784.
13. McInerney, BV., Taylor, WC., Lacey, MJ., Akhurst, RJ. and Gregson, RP.Biologically active metabolites from *Xenorhabdus* spp., Part 2. Benzopyran-1-one derivatives with gastro protective activity. Journal of Natural Products 1991,54: 785-795.

รูปแบบความไวต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อ Escherichia coli และ Klebsiella spp. ที่แยกได้จากแมลงวันหัวเขียว ในอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ประเทศไทย

Antibacterial Susceptibility Patterns of *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp. Isolated from Blow Flies Collected in Mae Sot, Tak Province, Thailand

ชิดชนก ชมชาติ[1] กนกวรรณ พลอยนิล[1] ณฐมน กมลวรเดช[1] แสงรวี สุริยกานต์[1] สงบ สนิท[3], ดำรงพันธุ์ ทองวัฒน์[1,2] นพวรรณ บุญชู[1,2] และสุภาพร ล้ำเลิศธน[1,2*]

Chitchanok Chomchat[1], Kanokwan Ploynin[1], Nathamon Kamonvoradej[1], Sangrawee Suriyakan[1] Sangob Sanit[3], Damrongpan Thongwat[1, 2], Nophawan Bunchu[1, 2] and Supaporn Lamlertthon[1, 2*]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบความไวต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Escherichia coli* และ *Klebsiella* spp. ที่เกี่ยวข้องกับแมลงวันหัวเขียว ในอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ประเทศไทย การศึกษานี้มุ่งเน้นที่แบคทีเรียสองชนิดนี้เนื่องจากมีข้อมูลบ่งชี้ว่าการปนเปื้อนบนพื้นผิวภายนอกของแมลงวันหัวเขียวของเชื้อนี้มีส่วนช่วยเพิ่มการแพร่กระจายของการดื้อต่อยาปฏิชีวนะได้ การศึกษานี้ทำการเก็บแมลงวันหัวเขียวจาก 2 บริเวณ ในพื้นที่ อำเภอแม่สอด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาทางด้านสาธารณสุขเนื่องจากมีประชากรเดินทางเข้าออกในพื้นที่จำนวนมาก จากนั้นนำแบคทีเรียบนผิวนอกของแมลงวันหัวเขียวที่แยกได้มาพิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อโดยวิธีทางชีวเคมี และทำการหารูปแบบความไวต่อยาปฏิชีวนะที่ได้โดยวิธี disc diffusion technique การศึกษาพบว่าจากแมลงวันหัวเขียวจำนวน 85 ตัวอย่าง สามารถแยกเชื้อ *Escherichia coli* และ *Klebsiella* spp. ได้จำนวน 30 และ 19 ไอโซเลท ตามลำดับ และประมาณ 40-60 % ของเชื้อที่แยกได้นั้นแสดงลักษณะดื้อต่อยาหลายชนิด โดยพบว่าส่วนใหญ่ดื้อต่อยา amplicillin cephalothin และ cefazolin การพบแบคทีเรียดื้อต่อยาปฏิชีวนะจากผิวภายนอกของแมลงวันหัวเขียวนั้น บ่งชี้ให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการแพร่กระจายของแบคทีเรียดื้อยามายังกับมนุษย์ และการระบาดของโรคติดเชื้อตามมาได้

คำสำคัญ: แมลงวันหัวเขียว, การดื้อต่อยาปฏิชีวนะ, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp.

[1]ภาควิชาจุลชีววิทยาและปรสิตวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[2]ศูนย์ความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[3]ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1]Department of Microbiology and Parasitology, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000.

[2]Centre of Excellence in Medical Biotechnology, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000.

[3]Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200.

*Corresponding author: supapornl@nu.ac.th

Abstract

This study was aimed to investigate antibiotic susceptibility patterns of *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp. associated with blow flies collected in Mae Sot, Tak Province, Thailand. These two organisms are of interest as they may contaminate on external surfaces of blow flies and may attenuate the spreading of antibiotic resistance. Blow flies were collected from two areas in Mae Sot which is an area of public health concern due to its dynamic population. Bacteria on external surfaces of blow flies were then isolated and identified by series of biochemical tests. Antibiotic susceptibility pattern was determined using disc diffusion technique. The total of 30 *Escherichia coli* isolates and 16 *Klebsiella* spp. isolates were obtained in this study. Approximately 40-60% of them demonstrated the MDR phenotypic characteristics with most resistant to ampicillin, cephalothin and cefazolin. The presence of resistant bacterial pathogens on the external surface of blow flies suggests a possibility of high risk of spreading antibiotic resistant bacteria to humans and subsequent outbreaks of communicable infectious diseases.

Keywords: Blow Flies, antibiotic resistance, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp.

Introduction

Antibiotic resistance is a crucial healthcare problem worldwide. It leads to increased mortality rates in patients with infectious diseases and increased cost of treatment. Spreading of antibiotic resistant bacteria occurs across international borders by various means such as human travelers, animal and insect vectors, overuse and misuse of antibiotics in farming industry [1]. Filth flies, an insect vector, can not only be a mechanical carrier of bacterial pathogens but also a means of antibiotic resistant gene transfer [2] and hence they could also be one of the significant factors attenuating the spreading of antibiotic resistance.

Filth flies feed and lay eggs on decomposing organic matter and they have been reported to carry various pathogenic microorganisms including antibiotic resistant bacterial strains. Among these flies, blow flies have been reported to carry up to 11 bacterial species on their external surfaces and carry the highest number of microorganisms compared to other filth flies [3].

Bacteria in the Enterobacteriaceae family are of interest in the investigation of the interactions between blow flies and bacterial pathogens as this group of bacteria shed out in human and animal feces, therefore are likely to contaminate external surfaces of insect vectors. Amongst the Enterobacteriaceae family, *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp. are of importance as they are mainly found to possess extended spectrum β-lactamases (ESBLs), an important mechanism of resistance to β-lactam drugs accounting for over 50% of antibiotic consumption [4-6].

Mae Sot is a Thai-Myanmar border town with a vigorous population of refugees and economic migrants. This area has long been considered as a public health concern especially for communicable infectious diseases, however there is no information on the antibiotic resistance patterns of these bacteria isolated from blow flies in this area as yet. Therefore, the purpose of this study was to investigate antibiotic susceptibility patterns of *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp. associated with blow flies collected in Mae Sot, Tak Province, Thailand. This study will provide information of antibiotic phenotypic characteristics of bacteria

carried by blow flies and may lead to further investigations and control measures against the spread of communicable infectious diseases causing by antibiotic resistant bacteria.

Materials and Methods

Flies collection

Flies were collected from two areas in Mae Sot by using sterile sweeping nets. Two areas in this study are natural fly breeding places; the Rimmoei market (a seafood market along Thai-Myanmar border) and grove woods near Mae Kuet creek (a recreation area with some local hash-houses). After collection, the flies from each location were separately randomly divided into 5 groups with the same number in each group. Blow flies (family Calliphoridae) were identified under a stereo microscope using the keys of Kurahashi and Bunchu (2011) [7].

Bacterial Isolation

Each fly was placed in 3-mL peptone water and then shaken for 30 second before spreading on surfaces of MacConkey agar. After incubation at 37°C for 24 hours, three colonies were randomly isolated from each plate as described by Chaiwong *et al* (2012) [8]. The isolates were then streaked on nutrient agar and further identified by a gram staining and a series of biochemical test including oxidase test, IMViC test and triple sugar iron test. The identifications were then confirmed by growing on selective media of eosin methylene blue medium and chromogenic agar (CHORMagar Orientation®, Becton Dickinson and Company, USA).

Antibacterial Susceptibility Testing

Antibacterial susceptibility was performed using the disc diffusion technique. The isolates were tested against 13 antibiotics including amoxicillin, ampicillin, ceftazidime, ciprofloxacin, gentamycin, cefepime, cefoxitin, imipenem, cephalothin, cefazolin, meropenem, trimethoprim and tobramycin. The inhibition zone diameter was interpreted as resistant, intermediate or susceptible according to the Clinical Laboratory Standard Institute guidelines (2013) [9].

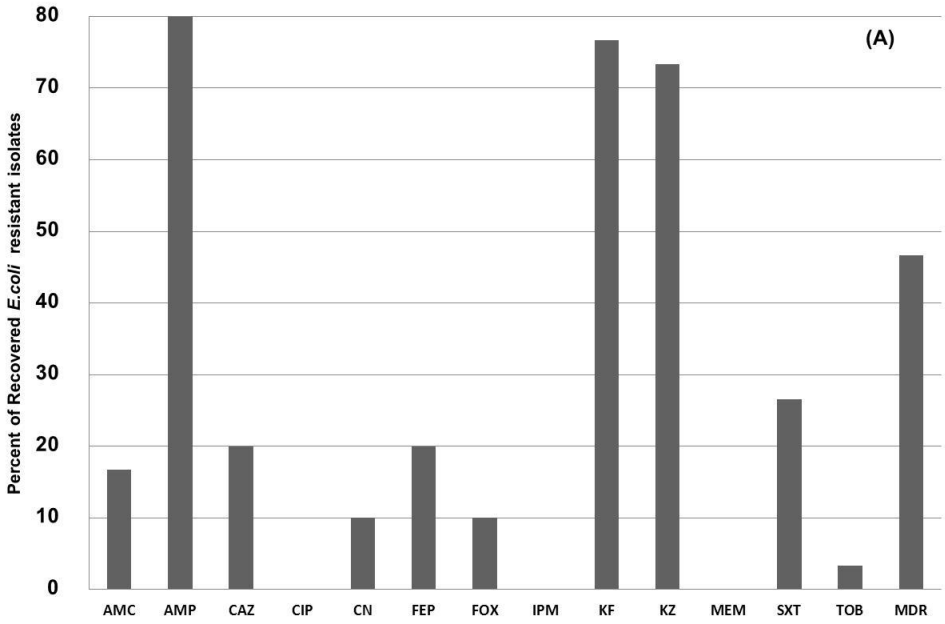
Results

A total of 85 blow flies were collected; 35 flies from the Rimmoei market and 50 flies from the grove woods near Mae Kuet creek. Table 1 shows the percentage of *E.coli, Klebsiella pneumoniae* and *K. oxytoca* isolated from those blow flies in each site. A total of 25 *E. coli* isolates were retrieved from the market and 5 isolates from the grove woods. Most of *Klebsiella* isolates were *K. oxytoca*

Table 1 Number of bacterial isolates obtained

	Number of bacterial isolates	
Bacterial species	**Rimmoei market**	**Grove woods**
Escherichia coli	25	5
Klebsiella pneumoniae	7	-
Klebsiella oxytoca	5	4

Fig.1A shows the antibiotic susceptibility pattern of *E. coli* isolates; 30 isolates were exposed to thirteen antibiotics; nearly 50% of the isolates demonstrated multiple drug resistant (MDR) phenotype characteristics, indicating resistance to two or more antibiotics. Similarly *K. oxytoca* of which 56.3% of the isolates exhibited MDR characteristics. Similar characteristics were found in approximately 37.5% in *K. pneumonia*e (Fig.1B).



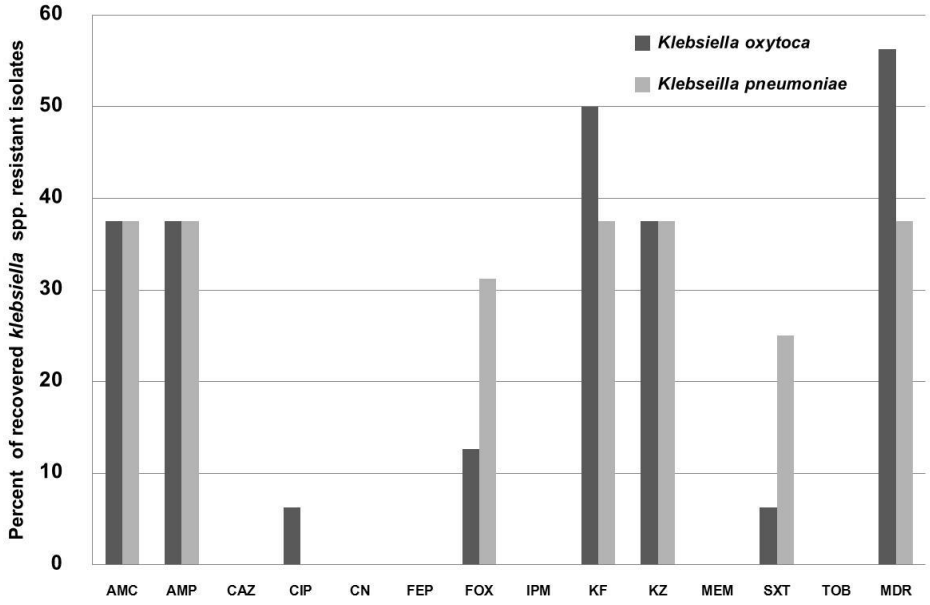


Fig. 1 Percent of recovered (A) *E.coli* (n=30) (B) *Klebsiella oxytoca* (n=9) and *Klebsiella pneumonia* (n=7) isolates phenotypically resistant to antibiotics. Multi-drug resistance (MDR) indicates resistance to two or more drugs. (AMC – amoxycillin; AMP – ampicillin ; CAZ – ceftazidime; CIP– ciprofloxacin; CN – gentamycin; FEP – cefepime ; FOX – cefoxitin; IPM – imipenem ; KF – cephalothin ; KZ – cefazolin; MEM – meropenam; SXT – trimethoprim; TOB – tobramycin; MDR – multiple drug resistant)

Discussion and Conclusion

The existence of these pathogenic bacteria in blow flies from these two areas confirms their roles as a mechanical vector for pathogenic bacteria [10]., suggesting that they have access to contaminated fresh food as well as wastes from these areas and could disseminate those bacteria to their environments through their exterior surfaces.

Approximately 40-60% of isolates obtained in this study demonstrated the MDR phenotypic characteristics. The isolates were most resistant to amplicillin, cephalothin and cefazolin. Graham *et al*. (2010) reported that 40% of *Enterococcus* spp. isolated from flies near poultry feeding operations exhibited MDR characteristics [11]. Rybarková *et al*. (2010) also reported that the characteristic of resistance to two antibiotics were mainly found in *E. coli* isolates from symbovine flies [12]. The presence of resistant bacterial pathogens on the external surface of blow flies combine with their close proximity to humans. Their highly mobile nature suggests a possibility of high risk of spreading antibiotic resistant bacteria to humans and subsequent outbreaks of communicable infectious diseases.

Acknowledgements

This work was funded by the Naresuan University Research Fund.

References

1. Iruka, NO, Robert E. Dissemination of Antibiotic-Resistant Bacteria across Geographic Borders. CID 2001; 33:364-369.
2. Tomohiro I, Akira F, Toyotaka S, Torahiko O, Yutaka T. The Role of Flies in Spreading the Extended-Spectrum b-lactamase Gene from Cattle. Microbial Drug Resist. 2013; 9(5):415-420.
3. Chaiwong T, Srivoramas T, Sueabsamran P, Sukontason K, Sanford MR, Sukontason KL. The blow fly, *Chrysomya megacephala*, and the house fly, *Musca domestica*, as mechanical vectors of pathogenic bacteria in Northeast Thailand. Trop Biomed. 2014;31(2):336-346.
4. Yu WL, Chuang C., Walther-Rasmussen J. Extended-spectrum beta-lactamases in Taiwan: epidemiology, detection, treatment and infection control. J Microbio Immunol Infect 2006;39(4):264–277.
5. Choi SH, Lee JE, Park S..Prevalence, microbiology, and clinical characteristics of extended-spectrum β-lactamase-producing *Enterobacter* spp., *Serratia marcescens,Citrobacter freundii*, and *Morganella morganii* in Korea. Eur J Clinical Microbiol Infectious Dis. 2007;26(8):557-561.
1. 6 D. Ivanova, R. Markovska, N. Hadjieva I, Schneider I, Mitov I Bauernfeind A. Extended-spectrum β-lactamaseproducing *Serratia marcescens* outbreak in a Bulgarian hospital. J Hospital Infect. 2008;70(1): 60-15.
6. Kurahashi H, Bunchu N. The blow flies recorded from Thailand, with the description of a new species of *Isomyia* Walker (Diptera: Calliphoridae). Jap J Systematic Entomol. 2011;17:237-278.
7. Chaiwong T, Srivoramas T, Sukontason K, Sanford M.R, and Sukontason K.L. Bacterial fauna associated with the blow Fly, Chrysomya megacephala (F.) in UbonRatchathani province of northeast Thailand. Int J Parasitol Res.2012; 4(1), 71-74.
2. 9 Clinical and Laboratory Standards Institute 2013. Performance standards for antimicrobial disk dilution susceptibility tests for bacteria isolated from animals; approved standard-fourthd edition. Document M100-S23. Wayne, PA.
3. 10. Chaiwong T, Srivoramas T, Sueabsamran P, Sukontason K, Sanford MR and Sukontason KL. The blow fly, *Chrysomya megacephala*, and the house fly, *Musca domestica*, as mechanical vectors of pathogenic bacteria in Northeast Thailand. Trop Biomed. 2014; 31(2), 336–346.
4. 11. Graham JP, Price LB, Evans SL, Graczyk TK, Silbergeld EK. Antibiotic resistant enterococci and staphylococci isolated from flies collected near confined poultry feeding operations. Sci Total Envi. 2009;407: 2701-2710.
5. 12. RybaríkováJ,Dolejská Ma, Materna DLiterák I, Cízek A. Phenotypic and genotypic characteristics of antimicrobial resistant *Escherichia coli* isolated from Symbovine flies, cattle and sympatric insectivorous house martins from a farm in the Czech Republic (2006–2007). Res Vet Sci.2010: 89:179–183.

อุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic ของกะโหลกศีรษะในกลุ่มประชากรไทย

Incidence of Metopic Suture of Skull in a Thai Population

จารุพล มหิโพด[1] ภูวดล ด้วงโต[1] หทัยชนก ชมภูพื้น[1] และผาสุก มหรรฆานุเคราะห์[2*]

Jarupon Mahiphot[1], Phuwadon Duangto[1], Hathaichanok Chompoopheun[1] and Pasuk Mahakkanukrauh[2*]

บทคัดย่อ

รอยประสาน metopic เป็นรอยประสานที่อยู่กึ่งกลางของกระดูกหน้าผาก (frontal bone) ปกติรอยประสานนี้จะหายไปในช่วงวัยเด็ก ซึ่งการคงเหลือของรอยประสาน metopic ในผู้ใหญ่เรียกว่าภาวะ metopism วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อหาอุบัติการณ์ของการเกิดรอยประสาน metopic ในกะโหลกคนไทย โดยศึกษาจากกะโหลกคนไทยจำนวน 300 โครง จากศูนย์วิจัยนิติกระดูกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสังเกตกะโหลกด้วยตาเปล่า จากนั้นแบ่งกะโหลกออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มกะโหลกที่ไม่พบรอยประสาน metopic กลุ่มกะโหลกที่พบรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ และกลุ่มกะโหลกที่พบรอยประสานแบบไม่สมบูรณ์ รอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ คือมีลักษณะรอยประสานตลอดแนวยาวจากจุด bregma ถึงจุด nasion ส่วนถ้าพบแนวรอยประสานบางส่วนเรียกว่าแบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งรอยประสาน metopic แบบไม่สมบูรณ์สามารถแบ่งออกตามรูปร่างได้ 6 ชนิดคือ แบบเส้น (linear type) แบบสองเส้น (double linear type) แบบซิกแซก (zig-zag) แบบตัวอักษรวี (V-shape) แบบตัวอักษรยู (U-shape) และแบบตัวอักษรเอช (H-shape) ผลการศึกษาพบว่ารอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์พบ 4 ราย (ร้อยละ 1.33) รอยประสาน metopic แบบไม่สมบูรณ์ซึ่งพบเป็นส่วนใหญ่ของการศึกษานี้พบถึง 203 ราย (ร้อยละ 67.67) ซึ่งแบ่งตามรูปร่างดังนี้ แบบซิกแซกพบ 164 ราย (ร้อยละ 54.67) แบบเส้นพบ 24 ราย (ร้อยละ 8) แบบตัวอักษรยูและแบบสองเส้นพบ 5 ราย (ร้อยละ 1.67) แบบตัวอักษรเอชพบ 3 ราย (ร้อยละ 1) และแบบตัวอักษรวีพบ 2 ราย (ร้อยละ 0.67) นอกจากนั้นกะโหลกที่ไม่พบรอยประสานใดๆ พบถึงร้อยละ 31 (93 ราย) รอยประสาน metopic มีความคล้ายคลึงกับการหักของกระดูกหน้าผาก ดังนั้นความรู้ถึงอุบัติการณ์ของการเกิดรอยประสาน metopic ในผู้ใหญ่จำเป็นและมีประโยชน์ต่อรังสีแพทย์ ศัลยแพทย์ระบบประสาท รวมทั้งแพทย์นิติเวช ในการดูภาพถ่ายรังสี ข้อมูลพื้นฐานนี้จะป้องกันความผิดพลาดในการวินิจฉัยโรค

คำสำคัญ : รอยประสาน metopic กระดูกหน้าผาก กายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ประชากรไทย

[1]สาขาวิชากายวิภาคศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2]ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50120

[1]Department of Anatomy, School of Medical Science, University of Phayao, Phayao, 56000.

[2]Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50120.

[*]Corresponding author: pasuk.m@cmu.ac.th

Abstract

Metopic suture is a midline suture that found between the frontal bone. This suture normally disappears in childhood period. Failure of the closure of two halves of the frontal bone in adults is known as metopism. The aim of this study was to identify the incidence of metopic suture in adult Thai skulls. The study carried out on 300 human adult skulls which were obtained from the Forensic Osteology Research Center, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Thailand. The skulls were macroscopically observed and were classified into three groups as normal skulls without any metopic suture, complete and incomplete metopic sutures. The complete type is extended from bregma to nasion and if not it is called as incomplete metopic suture. The incomplete types were grouped into six groups according to the shape, namely linear, double linear, zig-zag, V-shape, U-shape and H-shape. The complete metopic suture was found in 4 cases (1.33%). The majority of metopic sutures were of incomplete type, found in 203 cases (67.67%). Among the incomplete types, 164 cases were zig-zag type (54.67%), 24 cases were linear (8%), 5 cases were U-shape and double linear (1.67%), 3 cases were H-shape (1%) and 2 cases were V-shape (0.67%). Moreover, normal skull group was found in 31% of the skulls (93 cases). The presence of metopic suture imitates the fracture of frontal bone. Therefore, the knowledge of incidence of the metopic suture is essential and useful for the radiologists, neurosurgeons and forensic medical doctor when reading the radiological images. This basic information will prevent misdiagnosis.

Keywords: Metopic suture, Frontal bone, Human anatomy, Thai population

บทนำ

รอยประสาน metopic คือรอยประสานที่อยู่ระหว่างกระดูกหน้าผาก ซึ่งรอยประสานนี้จะหายไปในช่วงวัยเด็ก โดยมีการเชื่อมติดกันแบบ intramembranous ossification เกิดเป็นกระดูกหน้าผากชิ้นเดียว [1] การพบรอยประสาน metopic ในผู้ใหญ่เป็นผลมาจากการเชื่อมติดกันของกระดูกหน้าผากไม่สมบูรณ์ ลักษณะของรอยประสาน metopic แบ่งได้ 2 ชนิดคือรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ คือมีรอยประสานยาวต่อเนื่องจากจุด nasion ถึง bregma ซึ่งรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ มีอีกชื่อหนึ่งเรียกว่า metopism [2] ส่วนรอยประสาน metopic แบบไม่สมบูรณ์ คือมีรอยประสานยาวไม่ต่อเนื่องระหว่างจุด nasion จนถึง bregma [3] มีรายงานเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic ในแต่ละกลุ่มประชากรพบว่ามีค่าแตกต่างกัน เช่น อุบัติการณ์ในยุโรปพบร้อยละ 7-8 ในแอฟริกาพบร้อยละ 1 ชาวมองโกลอยด์พบร้อยละ 5 โดยสรุปพบว่าอยู่ในช่วงร้อยละ 1-12 [4] ปัจจุบันในประเทศไทยมีการศึกษาน้อยเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic กอปรกับข้อมูลจากประชากรกลุ่มหนึ่งไม่สามารถใช้แทนประชากรอีกกลุ่มหนึ่งได้ เนื่องจากแต่ละเชื้อชาติมีรูปร่างลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันและมีรายงานว่าการพบรอยประสานนี้ในผู้ใหญ่อาจจะทำให้การวินิจฉัยโรคผิดพลาดว่าเป็นการหักของกระดูกหน้าผากในแนวตั้ง ในผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุที่ศีรษะ จึงเป็นที่มาของการวิจัยนี้ คือศึกษาอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic ในคนไทย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในทางการแพทย์ โดยเฉพาะรังสีแพทย์ ศัลยแพทย์ระบบประสาท หรือเกี่ยวกับทางด้านนิติเวชศาสตร์ และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวินิจฉัยโรคในประชากรไทยต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

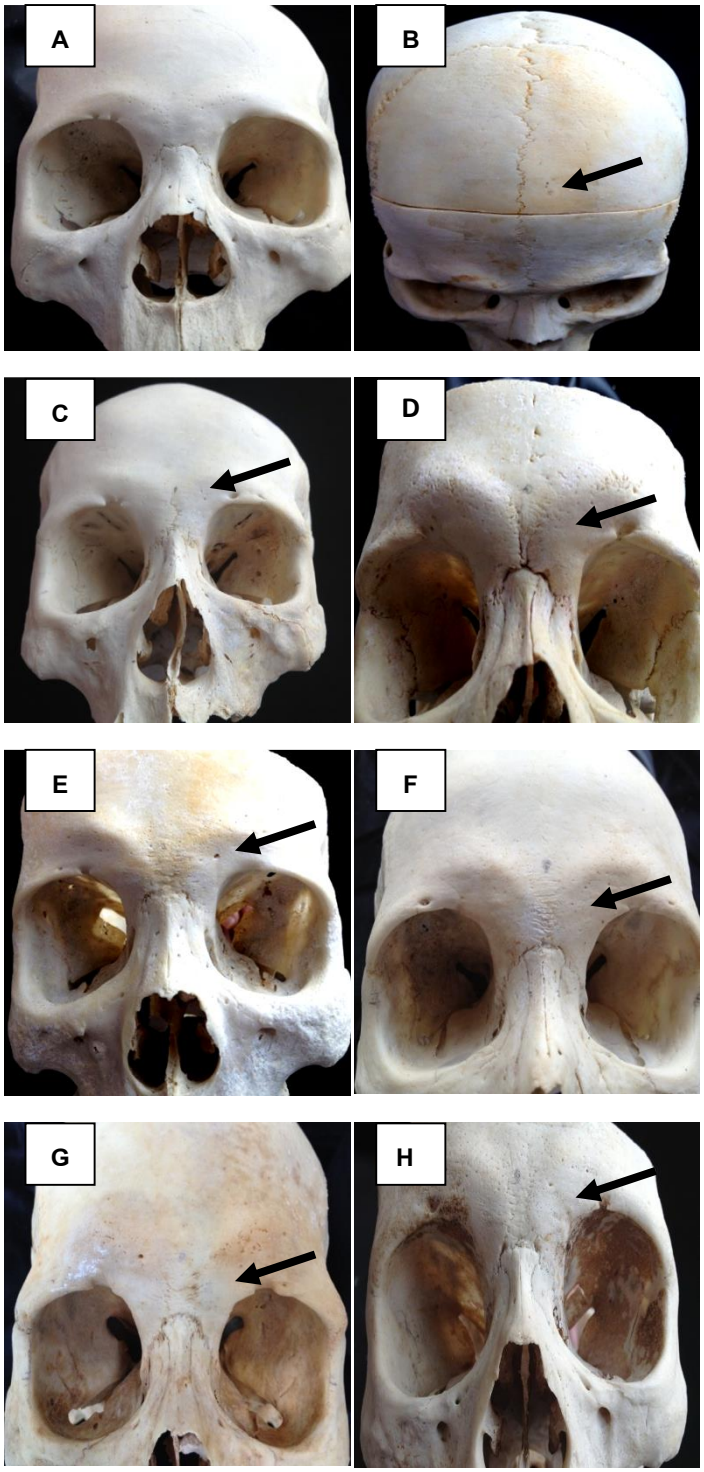
1. คอมพิวเตอร์แบบพกพา
2. กล้องถ่ายรูปดิจิตอล
3. โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ใช้สถิติเชิงพรรณนา
4. โปรแกรม Microsoft office word และ excel version 2007

วิธีการศึกษา

ศึกษาจากกะโหลกคนไทยจำนวน 300 โครง แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 155 โครง และเพศหญิงจำนวน 145 โครง ซึ่งมีอายุระหว่าง 31 ถึง 94 ปี อายุเฉลี่ย 67.27 ปี จากศูนย์วิจัยนิติกระดูกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยสังเกตกะโหลกด้วยตาเปล่า จากนั้นแบ่งกะโหลกออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มกะโหลกที่ไม่พบรอยประสาน metopic (absent) (ภาพที่ 1A)
2. กลุ่มกะโหลกที่พบรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ (complete metopic suture) คือมีลักษณะรอยประสานตลอดแนวยาวจากจุด bregma ถึงจุด nasion (ภาพที่ 1B)
3. กลุ่มกะโหลกที่พบรอยประสานแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete metopic suture) สามารถแบ่งออกตามรูปร่างได้ 6 ชนิด
    - 3.1 แบบเส้น (linear type) (ภาพที่ 1C)
    - 3.2 แบบตัวอักษรวี (V-shape) (ภาพที่ 1D)
    - 3.3 แบบตัวอักษรยู (U-shape) (ภาพที่ 1E)
    - 3.4 แบบซิกแซก (Zig-zag) (ภาพที่ 1F)
    - 3.5 แบบตัวอักษรเอช (H-shape) (ภาพที่ 1G)
    - 3.6 แบบสองเส้น (double linear type) (ภาพที่ 1H)

จากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 11.5



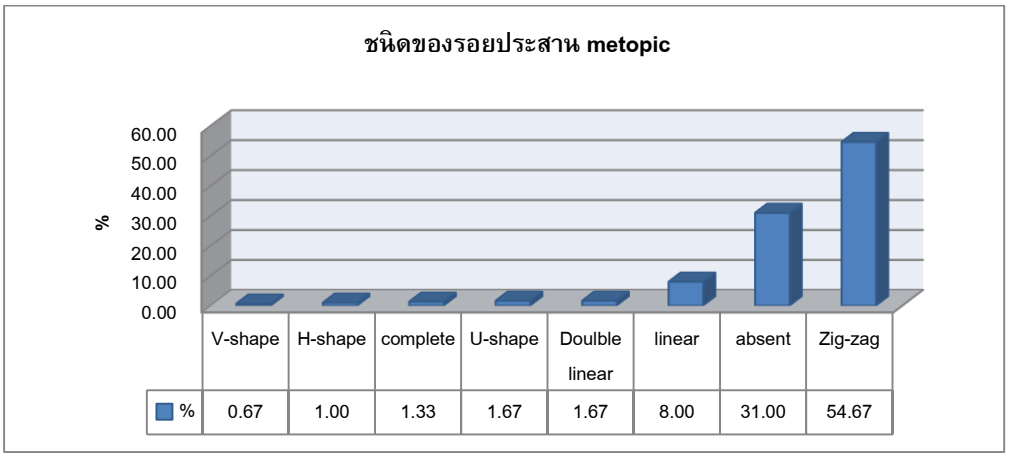
ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบของรอยประสาน metopic ชนิดต่างๆ ตามลูกศร A) absent, B) complete metopic suture, C) linear type, D) V-shape, E) U-shape, F) zig-zag, G) H-shape, H) double linear type

ผลการศึกษา

จากการศึกษาอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic ของกะโหลกศีรษะในกลุ่มประชากรไทย พบว่ารอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ พบร้อยละ 1.33 รอยประสาน metopic แบบไม่สมบูรณ์ ซึ่งพบเป็นส่วนใหญ่ของการศึกษานี้พบถึงร้อยละ 67.67 ซึ่งแบ่งตามรูปร่างดังนี้ แบบซิกแซก (zig-zag) พบร้อยละ 54.67 แบบเส้น (linear type) พบร้อยละ 8 แบบตัวอักษรยู (U-shape) และแบบสองเส้น (double linear type) พบร้อยละ 1.67 แบบตัวอักษรเอช (H-shape) พบร้อยละ 1 และแบบตัวอักษรวี (V-shape) พบเพียงร้อยละ 0.67 นอกจากนั้นกะโหลกที่ไม่พบรอยประสานใดๆ (absent) พบถึงร้อยละ 31 ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 2

ตารางที่1 แสดงจำนวนอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic ในกะโหลกศีรษะคนไทย จำนวน 300 ตัวอย่าง

รูปแบบของรอยประสาน metopic	จำนวน	ร้อยละ
1).Complete metopic suture	4	1.33
2).Incomplete metopic suture	203	67.67
-zig-zag	164	54.67
-linear type	24	8
-U-shape	5	1.67
-double linear type	5	1.67
-H-shape	3	1
-V-shape	2	0.67
3). Absent	93	31
รวม	300	100



ภาพที่ 2 แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละจำนวนที่พบของอุบัติการณ์การเกิด metopic suture ในคนไทย

วิจารณ์และสรุปผล

ในการศึกษาครั้งนี้พบรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ในประชากรไทยร้อยละ 1.33 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Bryces และคณะ [5] ที่ทำการศึกษาในประชากรชาวออสเตรเลียและชาวนิกรอยด์พบรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ร้อยละ 1 และ 1.2 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบอุบัติการณ์ในชาวแอฟริกาที่ศึกษาโดย Breathnach และคณะ [8] โดยพบร้อยละ 1 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้ การเกิดอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ มีความแตกต่างในแต่ละกลุ่มประชากรแสดงดังตารางที่ 2 [5-14] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในประชากรไทยจาก Chanwit และคณะ [14] ทำการศึกษาในประชากรไทยภาคอีสานโดยพบว่ามีอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์ถึงร้อยละ 10.15 ซึ่งมีค่ามากกว่าการศึกษาในครั้งนี้ แต่มีความแตกต่างกันในส่วนขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยการศึกษานั้นใช้เพียง 71 ตัวอย่าง แต่การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างถึง 300 ตัวอย่าง นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษารูปแบบของรอยประสาน metopic แบบไม่สมบูรณ์ซึ่งพบถึง 6 รูปแบบ ได้แก่แบบเส้น (linear type) แบบสองเส้น (double linear type) แบบซิกแซก (zig-zag) แบบตัวอักษรวี (V-shape) แบบตัวอักษรยู (U-shape) และแบบตัวอักษรเอช (H-shape) โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าพบรูปแบบของรอยประสาน metopic แบบไม่สมบูรณ์ พบเพียง 2-3 รูปแบบเท่านั้น เช่น การศึกษาของ Shanta และคณะ [13] และ William และคณะ [15] พบ 3 รูปแบบได้แก่ แบบเส้น แบบตัวอักษรยูและตัวอักษรวี ส่วนการศึกษาของ Marco และคณะ [16] พบ 3 รูปแบบคือแบบเส้น แบบสองเส้นและแบบตัวอักษรยู

ความแตกต่างของรูปแบบและร้อยละของอุบัติการณ์เกิดรอยประสาน metopic พบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มประชากร อาจเนื่องมาจากปัจจัยต่างๆ ที่แตกต่างกัน เช่น สิ่งแวดล้อม หรือกรรมพันธุ์ รวมทั้งปัจจัย ฮอร์โมนเพศ หรือภาวะโรคต่างๆที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกะโหลกศีรษะ การเกิดรอยประสาน metopic มีความคล้ายคลึงกับการหักของกระดูกหน้าผาก ดังนั้นข้อมูลที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบอุบัติการณ์ของการเกิดรอยประสาน metopic ในผู้ใหญ่ ซึ่งความรู้นี้มีประโยชน์ต่อรังสีแพทย์ ศัลยแพทย์ระบบประสาท รวมทั้งแพทย์นิติเวช ในการดูภาพถ่ายรังสีทำให้มีข้อมูลพื้นฐานเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการวินิจฉัยโรค

ตารางที่ 2 แสดงอุบัติการณ์ของรอยประสาน metopic แบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ในประชากรกลุ่มต่างๆ

ผู้วิจัย	ปี ค.ศ.	กลุ่มประชากร	อุบัติการณ์ metopic แบบสมบูรณ์ (%)	อุบัติการณ์ metopic แบบไม่สมบูรณ์ (%)
Bryces และคณะ [5]	1915	ออสเตรเลีย	1	-
		สกอตแลนด์	9.5	-
		ยุโรป	8.7	-
		มองโกลอยด์	5.1	-
		นิกรอยด์	1.2	-
Jit and Shah และคณะ [6]	1948	อินเดีย	5	-
Woo และคณะ [7]	1949	มองโกลอยด์	10	-
		นิกรอยด์	2	-
Breathnachและคณะ [8]	1958	ยุโรป	7-10	-
		แอฟริกา	1	-
Romanesและคณะ [9]	1972	ยุโรป	8	-
Das และคณะ [10]	1973	อินเดีย	3.31	24.67
Agarwalและคณะ [11]	1979	อินเดีย	2.66	38.17

ผู้วิจัย	ปี ค.ศ.	กลุ่มประชากร	อุบัติการณ์ metopic แบบสมบูรณ์ (%)	อุบัติการณ์ metopic แบบไม่สมบูรณ์ (%)
Hussainและคณะ [12]	2010	อินเดีย	3.2	26.40
Shantaและคณะ [13]	2011	อินเดีย	5	40
Chanwit และคณะ [14]	2013	ไทย	10.15	10.15
การศึกษาครั้งนี้	2014	ไทย	1.33	67.67

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติและมหาวิทยาลัยพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. Eroglu S. The frequency of metopism in Anatolian populations dated from the Neolithic to the first quarter of the 20th century. Clin Anat 2008;21: 471–478.
2. Bilodi AK, Agrawal BK, Mane S and Kumar A. A study of metopic sutures in human skulls. Kathmandu Univ Med J 2003; 2:96-99.
3. Romanes GJ. Cunningham Text Book of Anatomy. London: University Press, 1964.p134.
4. Skrzat J, Walocha J and Zawilinski J. A note on the morphology of the metopic suture in the human skull. Folia Morphol 2004; 63: 481–484.
5. Bryce TH. Osteology and Arthrology. In Quain's Elements of Anatomy, 11th ed. London: Longmans Green;1915. p177.
6. Jit I and Shah MA. Incidence of frontal or metopic suture amongst Punjabi adults. Indian.Medical Gazette 1948; 83: 507.
7. Woo JK . Racial and sexual differences in the frontal curvature and its relation to metopism. American Journal of Physical Anthropology 1949; 7: 215-226.
8. Breathnach AS. Frazer's Anatomy of the Human Skeleton, 5th ed. London: Churchill;1958.
9. Romanes GJ. Cunningham's Textbook of Anatomy. 11th ed. London: Oxford University Press;1972. p. 133.
10. Das AC, Saxena RC and Beg MAQ . Incidence of metopic suture in U.P. subjects. Journal of the Anatomical Society of India 1973; 22, 140.
11. Agarwal SK. Malhotra VK and Tewari SP. Incidence of the metopic suture in adult Indian crania. Acta Anatomica 1979;105, 469-474.
12. Hussain SS, Mavishetter GF, Thomas ST, Prasanna LC. Incidence of metopic suture in adult south indian skulls. J Biomed Sci and Res 2010; 2 (4):223-226.
13. Shanta C, Deepti S. A study on metopic suture in adult south indian skulls. International Journal of Basic Medical Science 2011;1:7.
14. Chanwit M, Naowarat T, Yanyong T, Kowit C and Kittisak S. Incidence of metopic suture in skulls of Northestern Thai adults. Chiang Mai Medical Journal 2013; 52(1-2):11-16.

15. Willams FM, Sumit G, Saraswat PK and Aggarwal SK. Autopsy study of metopic suture incidence in human skulls in Western Rajasthan. National Journal of Medical Research 2013; 3:63-65.
16. Marco AS, Juliano YO and Debora MG. Metopism in adult skulls from Southern Brazil. Int. J. Morphol 2006;24(1):61-66.

ผลการจัดการปัญหาด้านยาที่บ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์ต่อปัญหาด้านยาและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

Effects of Home Medication Management by Pharmacy Students on Drug – Therapy Problems and Quality of Life in Elderly

องอาจ มณีใหม่[1*] จตุพร อินทิวาพร[1] ชนกนันท์ ตันติไวทยพันธุ์[1] โชติกา สุดแดน[1] เตชิต อุตธรรมชัย[1] และวีรยา ลาวตูม[1]

Ong – art Maneemai[1*], Jatuporn Intiwaporn[1], Chanoknan Tantiwaitayaphan[1], Chotika Suddan[1], Techit Uttathammachai[1], and Weeraya Laotoom[1]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการจัดการปัญหาด้านยาที่บ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์ต่อจำนวนปัญหาด้านยาและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยสูงอายุ **วิธีการวิจัย:** การศึกษาเป็นแบบทดลองเชิงสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบในผู้สูงอายุ 2 กลุ่ม ที่อาศัยในพื้นที่ตำบลร่มเย็น อำเภอเชียงคำ (กลุ่มทดลอง, 48 คน) และตำบลแม่กา อำเภอเมือง (กลุ่มควบคุม, 49 คน) จังหวัดพะเยา อายุมากกว่า 60 ปี และใช้ยาตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ทำการค้นหาพร้อมแก้ไขปัญหาด้านยา หลังทำการเยี่ยมบ้านทั้งหมด 4 ครั้ง และวัดระดับคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการศึกษา **ผลการวิจัย:** กลุ่มทดลองมีจำนวนปัญหา ด้านยาเฉลี่ย 1.21±1.05 ปัญหาต่อคน และลดลงเป็น 0.56±0.65, 0.40±0.54, 0.40±0.54 ปัญหาต่อคนหลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ การใช้ยาไม่ตรงตามคำสั่งแพทย์ (31.03%) กลุ่มควบคุมมีจำนวนปัญหาด้านยาเฉลี่ย 1.02±0.90 ปัญหาต่อคนและลดลงเป็น 0.98±0.87, 0.82±0.75, 0.80±0.87 ปัญหาต่อคนในการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ปัญหาที่พบมากที่สุด คือ การใช้ยาไม่สม่ำเสมอ (38.00%) เปรียบเทียบจำนวนปัญหาด้านยาระหว่างกลุ่มพบว่าในการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 1 ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนปัญหาด้านยาไม่แตกต่างกัน ($p = 0.463$) ส่วนในการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 2, 3 และ 4 พบว่ากลุ่มทดลองมีจำนวนปัญหาด้านยาน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p= 0.015$, 0.005 และ 0.022 ตามลำดับ) ผลประเมินระดับคุณภาพชีวิตพบว่ากลุ่มทดลองมีระดับคุณภาพชีวิตเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.024$) **สรุป:** การจัดการปัญหาด้านยาของผู้สูงอายุที่บ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์สามารถลดจำนวนปัญหาด้านยาและสามารถเพิ่มระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้

คำสำคัญ: การจัดการปัญหาด้านยา ปัญหาด้านยา เภสัชกร ผู้สูงอายุ

[1]สาขาบริบาลเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Division of Pharmaceutical care School of Pharmaceutical Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : maneemai_o@hotmail.com

Abstract

Objective: To determine effects of home medication management by pharmacy students on drug-therapy problems (DTPs) and quality of life in the elderly. **Method:** A randomized controlled trail was compared DTPs of elderly who aside in Romyen subdistrict (intervention group) and Maeka subdistrict (control group). Inclusion criteria were age 60 years or older and used 3 or more prescribing drugs. Four home visits conducted to find DTPs and medication managements. Quality of life (QOL) was evaluated at the first and last home visits. **Results:** The study included 48 persons in intervention group and 49 persons in control group. The results showed that 1.21±1.05 DRPs/person in intervention group and decreased to 0.56±0.65, 0.40±0.54, 0.40±0.54 DRPs/person in the 2nd, 3rd, 4th visit, respectively. Lack of drug administration under physician's orders (31.03%) was the most DRPs were found. The control group had 1.02±0.90 DRPs/person at the first visit and 0.98±0.87, 0.82±0.75, 0.80±0.87 DRPs in the 2nd, 3rd and 4th visit, respectively. The most DRPs was lack of routine drug used (38.00%). At the last visit, DRPs in the intervention group were less than the control group statistic significantly (p=0.007). The QOL showed significantly increasing in intervention group (p=0.024). **Conclusion:** The findings support that home medication management on DRPs in elderly by pharmacy students can decrease the DRPs and increase QOL.

Keywords: Medication management, Drug-therapy problems, pharmacist, elderly

บทนำ

การปฏิรูประบบสุขภาพของประเทศไทยภายใต้แนวคิดการจัดบริการสาธารณสุขที่มุ่งเน้นการสร้างเสริมสุขภาพ มีการจัดตั้งสถานพยาบาลระดับชุมชนเป็นโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติวิชาชีพของบุคลากรสาธารณสุขทุกสาขารวมถึงเภสัชกรที่จะต้องปรับเปลี่ยนการปฏิบัติวิชาชีพให้สอดคล้องกับการปฏิรูปเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของประชาชนจากการใช้ยาโดยใช้หลักการบริบาลเภสัชกรรม[1,2] จึงทำเกิดการพัฒนาระบบงานเภสัชกรรมปฐมภูมิ และได้มีการจัดทำคู่มือเภสัชกรในการดำเนินงานเภสัชกรรมปฐมภูมิ[3] การเยี่ยมบ้านจึงเป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้ในการดูแลผู้ป่วยต่อเนื่องด้านยา นอกจากสามารถแก้ไขปัญหาด้านยาให้แก่ผู้ป่วยได้แล้ว ยังทำให้เภสัชกรเข้าใจสภาพชีวิตจริงของผู้ป่วย รวมถึงสภาพแวดล้อม ปัจจัยองค์ประกอบต่างๆที่อาจมีผลต่อสุขภาพของผู้ป่วย การเยี่ยมบ้านจึงเป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินสภาวะสุขภาพของบุคคลและครอบครัวได้[4]

ผลจากการเยี่ยมบ้านพบว่าจำนวนปัญหาด้านยาของผู้ป่วยสูงอายุเฉลี่ยเท่ากับ 1.39 ปัญหาต่อคน โดยปัญหาด้านยาที่มากที่สุดคือ การไม่ได้รับยาตามแพทย์สั่ง ซึ่งเกิดจากการที่ผู้ป่วยไม่เข้าใจวิธีการใช้ยา รองลงมาคือการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา[5] ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดปัญหาการใช้ยา เช่น การใช้ยาไม่สม่ำเสมอ ความสับสนระหว่างชื่อสามัญทางยาและชื่อการค้า การขาดผู้ดูแล การรับการรักษาในสถานบริการหลายแห่งเป็นต้น[11] การศึกษาในประเทศญี่ปุ่นยังพบปัญหาการใช้ยาที่มากเกินไป โดยเฉพาะในประชากรสูงอายุที่มีโรคประจำตัวหลายอย่าง ส่งผลทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอาการไม่พึงประสงค์ต่างๆ เนื่องจากมีความเสื่อมของอวัยวะต่างๆตามวัย รวมทั้งกลไกการทำงานต่างๆของร่างกายลดลง อีกทั้งยังมีการตอบสนองต่อการออกฤทธิ์ของยาที่ตัวรับยาเปลี่ยนแปลงไปอีกด้วย ปัจจัยต่างๆเหล่านี้ล้วนส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการที่จะเกิดปัญหาจากการใช้ยาได้มากกว่าคนในวัยหนุ่มสาว ดังนั้นจึงควรมีการจัดการและแนะนำการใช้ยาในขนาดและปริมาณที่เหมาะสม[6,12]

การนำงานทางบริบาลเภสัชกรรมมาจัดการปัญหาเพื่อให้ผู้ป่วยที่อยู่ในชุมชนได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตัวผู้ป่วยโดยตรง ทำให้ปัญหาการใช้ยาของผู้ป่วยลดลง โดยเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยา ลดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ยา เพิ่มความรู้เรื่องยาของผู้ป่วย รวมถึงผู้ดูแลซึ่งมีส่วนสำคัญในการช่วยบริหารยาให้เป็นไปตามคำสั่งของแพทย์ อีกทั้งสามารถสังเกตอาการผิดปกติ ผลข้างเคียงของยา อาการแพ้ยา ซึ่งอาจจะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ผู้สูงอายุได้[2,7,8,9] เภสัชกรเป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความรู้ด้านยา จึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นผู้แก้ไขปัญหาด้านยาดังกล่าว

ถึงแม้ว่างานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาด้านยาให้แก่ผู้ป่วยที่บ้านจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นแต่จำนวนงานวิจัยแบบทดลองเชิงสุ่ม (Randomized – controlled trial) ยังมีน้อย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำงานวิจัยชิ้นขึ้น โดยให้นิสิตเภสัชศาสตร์เป็นผู้เยี่ยมบ้านเพื่อจัดการปัญหาด้านยา ซึ่งจะให้นิสิตตระหนักถึงปัญหาและการทำงานในระดับชุมชนผ่านการจัดกาเรียนการสอนและงานวิจัยนี้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบทดลองเชิงสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบจำนวนปัญหาด้านยาและคุณภาพชีวิต ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการเยี่ยมบ้านเพื่อสำรวจรายการยาที่ได้รับ และกลุ่มทดลองที่ได้รับการเยี่ยมบ้านและการจัดการปัญหาด้านยาโดยนิสิตเภสัชศาสตร์ชั้นปีที่ 5

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยนี้ คือผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลร่มเย็น อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา และผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยเคียน ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี และมียารักษาเป็นประจำมากกว่าหรือเท่ากับ 3 รายการโดยกำหนดให้ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลร่มเย็นเป็นกลุ่มทดลอง และผู้ป่วยที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยเคียนเป็นกลุ่มควบคุม คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสมการ

$$n = \frac{\left(Z_{\alpha/2}\sqrt{2\bar{P}(1-\bar{P})} + Z_{\beta}\sqrt{P_0(1-P_0)+P_1(1-P_1)}\right)^2}{(P_1-P_2)^2}$$

โดยที่ P_0 = อัตราการเกิดผลลัพธ์ในกลุ่มควบคุม

P_1 = อัตราการเกิดผลลัพธ์ในกลุ่มทดลอง

Pbar = ค่าเฉลี่ยของ P_0 และ P_1= $(P_0+P_1)/2$

$Z_{a/2}$ = ค่า Z ของ alpha error, Z_b = ค่า Z ของ beta error

กำหนดอัตราการเกิดผลลัพธ์ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง คือ 0.3 และ 0.6 ตามลำดับโดยอ้างอิงจากการศึกษาของ Elliott RA และคณะ[13] กำหนดค่า alpha error เท่ากับ 0.05 และ beta error เท่ากับ 0.2 (power = 80%) เมื่อคำนวณแล้วจะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยกลุ่มละ 42 คนโดยผู้วิจัยจะทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 97 คนเพื่อเป็นการป้องกันการสูญหายของผู้ร่วมการวิจัยจากการไม่สามารถติดตามข้อมูลได้ระหว่างการวิจัย (loss of follow up)

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลร่มเย็น และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยเคียนมีเขตรับผิดชอบในการดูแลผู้ป่วยทั้งหมด 8 และ 8 หมู่บ้าน ตามลำดับ แต่ละกลุ่มจะเลือกผู้ป่วยจากมา 3 หมู่บ้านโดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง

แบบง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก จากนั้นทำการคัดกลุ่มตัวอย่างของทั้งสองกลุ่มมาหมู่บ้านละ 25 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบ (systematic random sampling) จะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 97 คน

การแทรกแซงและการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยสรุปอยู่ในรูปที่ 1 โดยผู้เก็บข้อมูลและเยี่ยมบ้านเป็นนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 สิ่งแทรกแซง คือ การจัดการปัญหาด้านยาผู้ป่วยที่บ้าน กลุ่มทดลองได้รับการจัดการปัญหาด้านยาที่บ้านจำนวน 4 ครั้ง และประเมินคุณภาพชีวิตก่อนและหลังเข้าร่วมงานวิจัย ส่วนกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการแทรกแซง มีเพียงการเยี่ยมบ้านเพื่อสำรวจรายการยาที่ได้รับจำนวน 4 ครั้ง และประเมินคุณภาพชีวิตก่อนและหลังเข้าร่วมงานวิจัยเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

(1) แบบเก็บข้อมูล แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ประกอบด้วย ชื่อ สกุล เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน สิทธิการรักษาพยาบาล และโรคประจำตัว ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ยา สมุนไพร และอาหารเสริม ประกอบด้วย รายการยา สมุนไพร หรืออาหารเสริมที่ผู้ป่วยใช้ วิธีการใช้ยาตามที่แพทย์สั่ง วิธีการใช้ยาของผู้ป่วย จำนวนเม็ดยาที่เหลือ ประวัติการแพ้ยา ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหาการใช้ยาของผู้ป่วย ปรับปรุงตามแนวทางของ The Pharmaceutical Care Network Europe Classification V 6.2 (2010)[14] พร้อมแนวทางการแก้ไขและผลการแก้ไขปัญหา

(2) แบบประเมินระดับคุณภาพชีวิต เป็นแบบสอบถาม 2 ส่วนคือส่วนที่ 1 EQ-5D-3L ฉบับภาษาไทย[15] ประกอบด้วยคำถาม 5 มิติคือ ความสามารถในการเคลื่อนไหว (mobility)การดูแลตนเอง (self-care)กิจกรรมที่ทำเป็นประจำ (usual activities)อาการเจ็บปวด/อาการไม่สบายตัว (pain/discomfort) และความวิตกกังวล/ความซึมเศร้า (anxiety/depression) แต่ละคำถามจะมีคำตอบให้เลือก 3 ระดับจำแนกตามระดับความรุนแรงได้แก่ไม่มีปัญหามีปัญหาปานกลาง และมีปัญหาอย่างมากข้อมูลดังกล่าวจะนำมาจำแนกสภาวะสุขภาพที่ได้เป็น 243 สภาวะที่สามารถแปลเป็นค่าอรรถประโยชน์ได้ ส่วนที่ 2 Visual Analog Scale (VAS) เป็นเส้นคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 100 โดย 0 หมายถึงสุขภาพที่แย่ที่สุดและ 100 หมายถึงสุขภาพที่ดีที่สุด โดยให้ผู้ป่วยทำเครื่องหมายกากบาทลงลนเส้นคะแนนเพื่อประเมินสภาวะสุขภาพตนเอง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย เพื่อบรรยายลักษณะของตัวอย่างและตัวแปรที่ศึกษา ส่วนการวิเคราะห์จำนวนปัญหาด้านยาหลังการเยี่ยมบ้านแต่ละของกลุ่มเดียวกัน ใช้สถิติ Wilcoxon's sign rank test การเปรียบเทียบจำนวนปัญหาด้านยาที่ลดลงเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Mann – Whitney U test เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายที่ไม่เป็นปกติ และเปรียบเทียบระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย ก่อนและหลังดำเนินการแก้ไขปัญหาด้านยาให้แก่ผู้ป่วยโดยใช้สถิติ Paired t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติในการศึกษานี้เท่ากับ 0.05

การพิทักษ์สิทธิผู้ป่วย

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ก่อนเข้าร่วมงานวิจัยผู้ป่วยจะได้รับคำชี้แจ้งเกี่ยวกับการทำวิจัยและลงนามในหนังสือยินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยสามารถออกจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่มีผลกระทบใดๆกับผู้เข้าร่วมงานวิจัย และการนำเสนอข้อมูลของผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะถูกนำเสนอในภาพรวมไม่สามารถระบุตัวผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้

ผลการศึกษา

คุณลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย

งานวิจัยนี้มีผู้ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 97 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 49 คน และกลุ่มควบคุม 48 คน คุณลักษณะทั่วไปของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มควบคุมและทดลอง

คุณลักษณะทั่วไป	กลุ่มทดลอง (n=48)	กลุ่มควบคุม (n=49)	P – value
อายุเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ±SD ปี	70.00 ± 8.90	67.14 ± 6.50	0.073
เพศ			
หญิง; จำนวน (ร้อยละ)	29 (60.42%)	30 (61.22%)	0.935
ระดับการศึกษา จำนวน (ร้อยละ)			
ไม่ได้รับการศึกษา	24(50%)	16 (32.65%)	0.083
ประถมศึกษา (คน)	24 (50%)	33 (67.35%)	
มัธยมศึกษา/ปวช./ปวส.	0(0%)	0 (0%)	
ปริญญาตรีขึ้นไป	0 (0%)	0 (0%)	
รายได้ต่อเดือน จำนวน (ร้อยละ)			
ต่ำกว่า 3,000 บาท	16 (33.33%)	14 (28.57%)	0.463
3,000-5,000 บาท	27 (56.25%)	24 (48.98%)	
5,000-10,000 บาท	3 (6.25%)	7 (14.29%)	
มากกว่า 10,000 บาท	2 (4.17%)	4 (8.16%)	
สิทธิการรักษา จำนวน (ร้อยละ)			
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ/เบิกได้ (คน)	3 (6.25%)	3 (6.12%)	0.979
หลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า (คน)	45 (93.75%)	46 (93.88%)	
จำนวนโรคประจำตัว ค่าเฉลี่ย ±SD โรค	2.31 ± 0.59	2.08± 0.79	0.106
จำนวนรายการยา ค่าเฉลี่ย ±SD ชนิด	3.94 ± 1.42	4.06 ± 1.88	0.715
การจัดยารับประทาน			
จัดยาเอง (คน)	45 (93.75%)	42 (85.71%)	0.317
มีผู้จัดยาให้ (คน)	3 (6.25%)	7 (14.29%)	

จำนวนปัญหาด้านยา

จำนวนปัญหาด้านยาก่อนการวิจัยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เท่ากับ 1.21±1.05 และ 1.02±0.90 ปัญหาต่อคน ตามลำดับ ทั้งนี้จำนวนปัญหาด้านยาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) จำนวนปัญหามีแนวโน้มลดลงหลังการเยี่ยมบ้านแต่ละครั้ง ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อสิ้นสุดงานวิจัยจำนวนปัญหาด้านเท่ากับ 0.40 ± 0.54 และ 0.80 ± 0.87 ปัญหาต่อคนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีจำนวนปัญหาด้านยาน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาจำนวนผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่มีปัญหาด้านยาพบว่า กลุ่มทดลองมีจำนวนผู้มีปัญหาด้านยาเท่ากับ 34 คน (ร้อยละ 69.39) ส่วนกลุ่มควบคุมมีจำนวนผู้มีปัญหาด้านยาเท่ากับ 32 คน (ร้อยละ 66.67) และมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับจำนวนปัญหาด้านยาเฉลี่ย โดยหลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 4 มีจำนวนผู้ที่มีปัญหาด้านยาเท่ากับ 18 คนในกลุ่มทดลอง และ 27 คนในกลุ่มควบคุม (ตารางที่

ตารางที่ 2 จำนวนปัญหาด้านยา (ค่าเฉลี่ย±SD) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ครั้งที่เยี่ยมบ้าน	**จำนวนปัญหาด้านยา** ค่าเฉลี่ย (SD)		P-value*
	กลุ่มทดลอง(n=48)	กลุ่มควบคุม(n=49)	
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 1	1.21 ± 1.05	1.02 ± 0.90	0.463
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 2	0.56 ± 0.65	0.98 ± 0.87	0.015
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 3	0.40 ± 0.54	0.82 ± 0.75	0.005
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 4	0.40 ± 0.54[1]	0.80 ± 0.87[1]	0.022

*เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละครั้งหลังการเยี่ยมบ้าน

[1]เปรียบเทียบระหว่างการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 4

ตารางที่ 3 จำนวนผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านยาในการเยี่ยมบ้านแต่ละครั้ง

ครั้งที่เยี่ยมบ้าน	**จำนวนผู้ป่วย** จำนวน (ร้อยละ)		P-value*
	กลุ่มทดลอง (n=48)	กลุ่มควบคุม (n=49)	
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 1	34 (69.37)	32 (66.67)	0.559
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 2	24 (48.98)	32 (66.67)	0.127
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 3	18 (36.74)	30 (62.50)	0.019
หลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 4	18 (36.74)	27 (56.25)	0.082

*เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละครั้งหลังการเยี่ยมบ้าน

ประเภทของปัญหาด้านยา

ปัญหาการใช้ยาที่พบมากที่สุดในกลุ่มทดลองคือวิธีใช้ยาไม่ตรงตามคำสั่งแพทย์จำนวน 18 คน (ร้อยละ 31.03) รองลงมาคือผู้ป่วยใช้ยาไม่สม่ำเสมอหรือลืมใช้ยาจำนวน 13 คน (ร้อยละ 22.41) และไม่ได้รับยาทั้งที่มีข้อบ่งใช้ชัดเจน จำนวน 11 คน (ร้อยละ 18.96) ตามลำดับส่วนปัญหาการใช้ยาที่พบมากที่สุดในกลุ่มควบคุมคือผู้ป่วยใช้ยาไม่สม่ำเสมอหรือลืมใช้ยาจำนวน 19 คน (ร้อยละ 38.00) รองลงมาคือวิธีใช้ยาไม่ตรงตามคำสั่งแพทย์จำนวน 13 คน (ร้อยละ 26.00) และปัญหาการได้รับยาซ้ำซ้อนจำนวน 9 ราย (ร้อยละ 18.00) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ประเภทปัญหาด้านยาที่พบในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ประเภทปัญหาด้านยาที่พบ	**จำนวนปัญหาที่พบ** จำนวน (%)	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
วิธีการใช้ยาไม่ตรงตามแพทย์สั่ง	18 (31.03%)	13 (26.00%)
ไม่ใช้ยาอย่างสม่ำเสมอ/ลืมทานยา	13 (22.41%)	19 (38.00%)
ไม่ได้รับยาทั้ง ๆที่มีข้อบ่งใช้ชัดเจน	11 (18.96%)	3 (6.00%)
การได้รับยาซ้ำซ้อน	4 (6.90%)	9 (18.00%)
เกิดอาการไม่พึงประสงค์จากยา	6 (10.34%)	1 (2.00%)
ปัญหาอื่นๆ	6 (10.34%)	5 (10.00%)
รวม	58 (100%)	50 (100%)

ระดับคุณภาพชีวิต

ผลการวัดระดับคุณภาพชีวิตเฉลี่ยก่อนและหลังการเยี่ยมบ้านของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยแสดงในตารางที่ 5 พบว่าระดับคุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการเยี่ยมบ้านตามแบบประเมิน EQ-5D-3L ฉบับภาษาไทยเท่ากับ 0.64 และ 0.68 ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.024) โดยกลุ่มควบคุมมีระดับคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการเยี่ยมบ้านเท่ากับ 0.75 และ 0.70 ตามลำดับ ส่วนการวัดระดับคุณภาพชีวิตโดยการใช้เครื่องมือ VAS พบว่าระดับคุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการเยี่ยมบ้านเท่ากับ 0.71 และ 0.72 ตามลำดับ และระดับคุณภาพชีวิตของกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการเยี่ยมบ้านเท่ากับ 0.74 และ 0.74 ตามลำดับเปรียบเทียบระดับคุณภาพชีวิตพบว่าระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 ระดับคุณภาพชีวิตเฉลี่ยก่อนและหลังการเยี่ยมบ้านในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลลัพธ์	**ระดับคุณภาพชีวิตเฉลี่ย**ค่าเฉลี่ย± SD			
	กลุ่มทดลอง (n=48)		กลุ่มควบคุม (n=49)	
	ก่อนเยี่ยมบ้าน	หลังเยี่ยมบ้าน	ก่อนเยี่ยมบ้าน	หลังเยี่ยมบ้าน
EQ-5D-3L	0.64 ± 0.29	0.68 ± 0.30[1]	0.75 ± 0.25	0.70 ± 0.24
Visual analog scale	0.71 ± 0.14	0.72 ± 0.14	0.74 ± 0.10	0.74 ± 0.10

[1]เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการเยี่ยมบ้าน (p<0.05)

วิจารณ์และสรุปผล

งานวิจัยนี้พบว่า การจัดการปัญหาด้านยาผู้ป่วยที่บ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 5 สามารถลดจำนวนปัญหาด้านยาและจำนวนผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านยาได้ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้ กลุ่มทดลองมีจำนวนปัญหาด้านยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งหลังการเยี่ยมบ้านครั้งที่ 2, 3 และ 4 (p<0.05) การแทรกแซงในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการลดจำนวนปัญหาด้านยาในการเยี่ยมบ้านแต่ละครั้ง ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาในอดีตที่ใช้การเยี่ยมบ้านโดยเภสัชกรเพื่อแก้ไขปัญญาผู้ป่วย[5] ถึงแม้จะมีความแตกต่างกันในรูปแบบการวิจัย กล่าวคือการวิจัยก่อนหน้าเป็นการศึกษาแบบทดลองที่ไม่มีกลุ่มควบคุมและผู้ให้สิ่งแทรกแซงเป็นเภสัชกร ขณะที่งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการทดลองที่มีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบกับผลการศึกษากับกลุ่มทดลองและมีนิสิตเภสัชศาสตร์เป็นผู้ให้สิ่งแทรกแซง แต่ผลการศึกษาสอดคล้องกัน จึงอาจสะท้อนให้เห็นได้ว่าการจัดการปัญหาด้านยาที่บ้านมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนปัญหาด้านยาที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยได้ สำหรับการศึกษาที่ให้นิสิตเภสัชศาสตร์เป็นผู้ให้สิ่งแทรกแซงหลายการศึกษามีผลการศึกษาสอดคล้องกัน โดยพบว่านิสิตเภสัชศาสตร์สามารถที่จะค้นหาปัญหาและแก้ไขปัญหาด้านการใช้ยาได้[3,10]

ในเรื่องของระดับคุณภาพชีวิตพบว่าผู้เข้าร่วมงานวิจัยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับคุณภาพชีวิตไม่แตกต่างกันหลังการเยี่ยมบ้าน (p>0.05) ทั้งการประเมินโดยใช้แบบสอบถาม EQ-5D-3L ฉบับภาษาไทย และแบบ VAS ผู้วิจัยเลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยอาศัยพื้นที่ตามความสะดวกในการเก็บข้อมูล และการปกปิดการแทรกแซง แม้ว่าคุณลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัยจะไม่แตกต่างกัน แต่อาจมีปัจจัยอื่นที่จะส่งผลต่อระดับคุณภาพชีวิต เช่น สภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่กลุ่มควบคุมจะอยู่ในสังคมเมืองมากกว่ากลุ่มทดลอง ซึ่งมีความความสะดวกสบายเชิงกายภาพมากกว่ากลุ่มทดลอง เป็นผลให้ระดับคุณภาพชีวิตของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในกลุ่มทดลองพบว่ามีระดับคุณภาพชีวิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการเยี่ยมบ้าน (p<0.05) เมื่อประเมินโดยใช้แบบสอบถาม EQ-5D-3L ฉบับภาษาไทยซึ่งอาจเกิดจากการได้รับการจัดการปัญหาด้านยา และมีได้รับการแก้ไขทำให้ปัญหาด้านยาลดลง

สรุปได้ว่า การจัดการปัญหาด้านยาผู้ป่วยที่บ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์สามารถลดจำนวนปัญหาด้านยา จำนวนผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านยา เพิ่มความร่วมมือในการใช้ยา ลดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้ และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้อันจะส่งผลให้การรักษามีประสิทธิภาพมากขึ้น ฉะนั้นการจัดการปัญหาด้านยาที่บ้านจึงเป็นอีกบทบาทหนึ่งของเภสัชกรที่สามารถทำได้ และทำให้การแก้ไขปัญหาด้านยาของผู้ป่วยแต่ละรายมีความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณผู้เข้าร่วมการวิจัยและผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ สละเวลาอันมีในการให้ข้อมูลทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้

แหล่งทุน

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยพะเยา ปีงบประมาณ 2556

เอกสารอ้างอิง

1. ปรีชา มนทกานติกุล. แนวคิดการบริบาลทางเภสัชกรรมกับศูนย์สุขภาพชุมชน. ใน: ปวีณา สนธิสมบัติ, จันทรรัตน์
2. สิทธิวรนันท์, อรรถการ นาคำ (บรรณาธิการ). การให้บริบาลทางเภสัชกรรมในศูนย์สุขภาพชุมชน. พิษณุโลก: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2545: หน้า 13–24.
3. น้องเล็ก บุญจู, วรางคณา ควรจิต. อาภรณ์ จตุรภัทรวงศ์. การประเมินการสั่งใช้ยาในศูนย์สุขภาพชุมชน : ปัญหา
4. เกี่ยวกับยาละความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ. วารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล. 2550;17(3):210–22.
5. มลฤดี มณีรัตน์, อรอนงค์ วลีขจรเลิศ, ภานุมาศ ภูมาศ, พงษ์ศักดิ์ สง่าศรี.ผลของการเยี่ยมบ้านโดยนิสิตเภสัชศาสตร์ต่อความรู้ความร่วมมือในการใช้ยาและปัญหายาขยะในครัวเรือน. วารสารเภสัชกรรมไทย. 2553;2(1):24–34.
6. ปรีชา มณฑกานติกุล. หลักการการค้นหาปัญหาที่เกี่ยวกับยา. ใน: ธิดา นิงสานนท์, จตุพร ทองอิ่ม, ปรีชา มณฑกานติกุล (บรรณาธิการ). คู่มือเภสัชกรครอบครัวและการเยี่ยมบ้าน. กรุงเทพมหานคร: สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย); 2556: หน้า 137–42.
7. จุฬาลักษณ์ จงวิริยานุรักษ์. ปัญหาการใช้ยาที่บ้านของผู้ป่วยสูงอายุในเขตอำเภอลอง [วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2552.
8. จตุพร ทองอิ่ม, ฉัตรพิศุทธ์ วิเศษสอน. การบริบาลทางเภสัชกรรมผู้ป่วยสูงอายุ. ใน: ธิดา นิงสานนท์, จตุพร
9. ทองอิ่ม, ปรีชา มณฑกานติกุล (บรรณาธิการ). คู่มือเภสัชกรครอบครัวและการเยี่ยมบ้าน. กรุงเทพมหานคร: สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย); 2556: หน้า 219–52.
10. 7. ปรียานุช ศิริมัย. ประสบการณ์การให้บริบาลเภสัชกรรมในศูนย์สุขภาพชุมชน. ใน: ปวีณา สนธิสมบัติ, จันทรรัตน์
11. สิทธิวรนันท์, อรรถการ นาคำ (บรรณาธิการ). การให้บริบาลทางเภสัชกรรมในศูนย์สุขภาพชุมชน. พิษณุโลก: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2545: หน้า 41–51.
12. 8. ปรียานุช ศิริมัย. บทบาทเชิงรุกของเภสัชกรในศูนย์สุขภาพชุมชน. ใน: บุษบา จินดาวิจักษณ์, สุวัฒนา จุฬาวัฒนทล,
13. ปรีชา มรทกานติกุล, กฤตติกา ตัญญะแสนสุข (บรรณาธิการ). ก้าวทันเภสัชกรรมบำบัดและบทบาทเภสัชกรคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย); 2545: หน้า 187–201.
14. 9. ศิริรัตน์ ตันปิชาติ และ รุ่งเพ็ชร สกุลบำรุงศิลป์. การดูแลปัญหาจากการใช้ยาในผู้ป่วยเฉพาะรายในชุมชนเขตพื้นที่

15. กรุงเทพมหานคร. ใน: เอกสารประการประชุมวิชาการครั้งที่ 1 มหกรรมสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานหลักประกันสุขภาพ เขต 13 กรุงเทพมหานคร; 2554. หน้า 127–43.
16. 10. วิมลวรรณ พันธุ์เภา, สมพงษ์เจ็งฮั้ว, วราพร สุภามูล และ อรรถการ นาคำ. การจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ยาใน
17. ผู้ป่วยโรคหืดและโรคปอดอุดกลั้นเรื้อรัง: โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 2005;13(1):51–9.
18. 11. Sorensen L, Stokes JE, Purdie DM, Woodward M, Roberts M, and Roberts MS. Medication management at home : medication – related risk factors associated with poor health outcomes. Age Ageing. 2005;34:626 –32.
19. 12. Izumi I and Manabu A. Polypharmacy and adverse drug reactions in Japanese elderly taking antihypertensives : a retrospective database study. Drug Healthc Patient Saf. 2013;5:143–50.
20. 13. Elliott RA, Martinac G, Campbell S, Thorn J, Woodward MC. Pharmacist-led medication review to identify medication-related problems in older people referred to an aged care assessment team: a randomized comparative study. Drugs Aging. 2012;29(7): 593-605.
21. 14. Pharmaceutical Care Network Europe Foundation. Classification for drug related problems [serial online] 2009. Available from : URL: http://www.pcne.org/sig/drp/drug-related-problems.php Accessed Octobber 3, 2013.
22. 15. Tongsiri, S. and Cairns, J. The Thai population-based preference scores for EQ-5D health states.[serial online] 2011 Nov. Available from : URL: http://www.hitap.net/en/research/10525 Accessed Octobber 20, 2013.

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่น

Antibacterial activity of essential oil from *Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC. fruit

ธนาวรรณ สังหร่าย[1] นิศารัตน์ จงเจริญ[1] สุทธิรัตน์ แก้วเกต[1] พัชรวรรณ ตันอมาตยรัตน์[1] และ มาลีรักษ์ อัตต์สินทอง[1*]

Thanawan Sungrai[1], Nisarat Chongcharoen[1], Sutthirat Kaewket[1], Patcharawan Tanamatayarat[1] and Maleeruk Utsintong[1*]

บทคัดย่อ

มะแขว่นเป็นพืชพื้นบ้านทางภาคเหนือ มีสรรพคุณในการรักษาอาการปวดท้อง ท้องเสีย รวมทั้งโรคผิวหนัง ซึ่งการศึกษานี้จะทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียในน้ำมันหอมระเหยของผลมะแขว่นสดซึ่งเก็บจากจังหวัดพะเยา และแยกน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ พบว่า ปริมาณน้ำมันหอมระเหยจากผลสดมีผลผลิตร้อยละ 8.1 เมื่อทำการวิเคราะห์สารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยโดยเครื่อง GC-MS พบสารทั้งหมด 18 ชนิด โดยมีปริมาณ alpha-limonene มากที่สุด รองลงมาคือ (+)-sabinene เมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ *Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Enterococcus faecalis, Salmonella* Enteritidis*, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae* และ *Pseudomonas aeruginosa* โดยวิธี disk diffusion method พบว่า น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อทุกชนิด เมื่อทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อด้วยวิธี broth dilution method พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 6.25% มีความครอบคลุมเชื้อแบคทีเรียมากที่สุด ส่วนการทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารวุ้น พบว่า น้ำมันหอมระเหยไม่สามารถฆ่าเชื้อ *Ps. aeruginosa* ได้ ทั้งนี้สามารถนำน้ำมันหอมระเหยมาใช้ประโยชน์ในทางยา อาหารและเครื่องสำอางได้ในอนาคต

คำสำคัญ : ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย มะแขว่น น้ำมันหอมระเหย

[1] สาขาบริบาลเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Department of Pharmaceutical Care, School of Pharmaceutical Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000.

* Corresponding author : pae280@yahoo.com

Abstract

Zanthoxylum rhetsa (Roxb.) DC. has been used as a traditional medication for relief of diarrhea, stomach pain, and skin diseases which are distributed in the northern part of Thailand. This study investigates antibacterial activity of the fruit essential oil of *Z. rhetsa*. The fresh fruit was collected from Phayao and then isolated by steam distillation. The percent yield of essential oil found in fresh fruit is 8.1%. Essential oil was analyzed by GC-MS that show highest percentage of alpha-limonene. The antibacterial activity of essential oil for the organism *Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Enterococcus faecalis, Salmonella* Enteritidis*, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* are measured by the disk diffusion method. The essential oil show antibacterial activity against all of bacteria. The Minimum Inhibitory Concentration of essential oil was determined by broth dilution method. The concentration of 6.25% had the most antimicrobial activity. The Minimum Bactericidal Concentration of essential oil was not found in *Ps. aeruginosa*. The essential oil will be useful for drug, food and cosmetic in the future.

Keywords: antibacterial activity*, Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC., essential oil

บทนำ

พืชในสกุล *Zanthoxylum* spp. เป็นพืชที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์พื้นบ้าน จากการศึกษาพบว่าสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยที่ได้สามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อ ได้แก่ โรคมาลาเรีย โรคทางระบบทางเดินอาหาร โรคหนองใน และโรคปอด รักษาโรคท้องเสียในสัตว์และมนุษย์ ช่วยขับระดู มีประสิทธิภาพในการรักษาโรครูมาตอยด์ ต้านเชื้อปรสิตในสัตว์และมนุษย์ บำรุงกำลัง ฤทธิ์แก้ปวด รักษาโรคทางระบบผิวหนัง รักษาโรคริดสีดวง รักษาโรคทางระบบสืบพันธุ์ รักษามะเร็ง ฤทธิ์ขับปัสสาวะ รักษาอาการชัก เป็นต้น จากการสำรวจเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย พบว่ามะแขว่นเป็นพืชที่มีการนำมาใช้เป็นเครื่องเทศประกอบอาหาร เช่น แกง ลาบ ซึ่งมีฤทธิ์ที่โดดเด่นในการต้านจุลชีพ ได้แก่ แบคทีเรียแกรมบวก แบคทีเรียแกรมลบ และเชื้อรา[1, 2, 3]

มะแขว่น (*Zanthoxylum rhetsa* (Roxb.) DC. synonym: *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston) อยู่ในวงศ์ Rutaceae ชื่อท้องถิ่น มะแขว่น มะแข่น หมักข่วง กำจัดต้น พริกหอม ลูกระมาศ หมักข่วง หมากมาด ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นไม้ยืนต้น มีหนามแหลม ใบประกอบแบบขนนก ช่อดอกแยกแขนงออกตามง่ามใบใกล้ยอด ดอกเล็กสีนวลหรือขาวอมเขียว ผลค่อนข้างกลม ผิวขรุขระ มีกลิ่น เมล็ดเล็ก กลม ดำเป็นมัน[4, 5] สรรพคุณทางพื้นบ้านมีการนำส่วนผลใช้แก้ฝาดสมาน ช่วยย่อย รักษาโรคทางเดินปัสสาวะ สมานบาดแผล[5, 6] จากการศึกษาองค์ประกอบน้ำมันหอมระเหยของผลมะแขว่นประกอบด้วยสารกลุ่ม monoterpenes ได้แก่ sabinene, limonene และ terpinen-4-ol และมีรายงานสาร sabinene สามารถออกฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรียได้ครอบคลุม[7, 8] โดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยสามารถฆ่าเชื้อ *S. aureus* และเชื้อ *E. coli* ได้อย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 9 นาที มีความสามารถในการฆ่าเชื้อดื้อยา methicillin-resistant *S. aureus* และเชื้อดื้อยา extended-spectrum β-lactamase producing *E. coli* ได้อย่างสมบูรณ์ภายในเวลา 90 นาที[7, 8, 9] และยังพบว่ามะแขว่นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียก่อโรคได้ 4 ชนิด คือ *B. subtilis*, *E. coli*, *K. pneumonia*e และ *V. cholerae* ด้วยวิธี agar disk diffusion method[9] การศึกษารายงานค่า inhibition zone ของเชื้อ *S.* Typhimurium, *S.* Enteritidis, *E. coli*, *C. perfringens* และ *C. jejuni* เท่ากับ 20.5, 16.3, 13.5, 27 และ 18 มิลลิเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ amoxycillin (30 µg) ในแต่ละเชื้อ เท่ากับ 26.4, 21.9,

21.9, 48.4 และ 49.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ[10] การศึกษาเพิ่มเติมพบว่าสารสกัดเอทานอล 80% มีผลยับยั้งเชื้อ *P. mirabilis*, *En. faecalis*, *S. epidermidis* และ *S. mitis*[11]

จากการใช้ประโยชน์ทางพื้นบ้าน ตำรับยาแผนโบราณ และความสามารถในการต้านเชื้อจุลชีพที่โดดเด่นของมะแขว่นซึ่งหาได้ง่ายในท้องถิ่นแต่มีการศึกษาค่อนข้างน้อยโดยเฉพาะผลสด ดังนั้น ทางคณะผู้วิจัยจึงสนใจในการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบในน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดซึ่งเก็บในจังหวัดพะเยา เนื่องจากมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ในเขตจังหวัดพะเยาและมีการใช้มะแขว่นในการประกอบอาหารเป็นส่วนใหญ่

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่น

1.สารเคมี

1.1 น้ำกลั่น

1.2 Sodium sulfate anhydrous (Na_2SO_4)

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

2.1 ชุดกลั่นน้ำมันหอมระเหย

2.2 Heating mental

2.3 Rotary evaporator

2.4 Water bath

2.5 ขวดเก็บสารสกัด

2.6 กรวยกรอง

2.7 สำลีสำหรับกรอง

2.8 บีกเกอร์

การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

1. สารเคมี

1.1 Dimethyl sulfoxide (DMSO)

1.2 แบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ

1.3 ยาที่ใช้เป็นตัวควบคุม ได้แก่ Gentamycin และ Imipenem

1.4 อาหารเลี้ยงเชื้อมาตรฐาน ได้แก่ Tryptic Soy Broth (TSB) และ Mueller-Hinton Agar (MHA)

2. เครื่องมือและอุปกรณ์

2.1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ
2.2 ห่วงเขี่ยเชื้อ
2.3 ปากคีบ (forcep)
2.4 กระบอกฉีดแอลกอฮอล์
2.5 หลอดทดลองขนาดเล็ก
2.6 ไม้บรรทัด
2.7 ตะเกียงแอลกอฮอล์
2.8 ไม้พันสำลี
2.9 Micro drop
2.10 Auto pipette/pipette
2.11 Disk ทดสอบ ขนาด 6 มิลลิเมตร

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมตัวอย่างพืชและการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่น

การเตรียมพืชสมุนไพรจะเก็บผลมะแขว่นสดจากบ้านดอกบัว ตำบลบ้านตุ่น อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จากนั้นนำตัวอย่างพืชสมุนไพรไปพิสูจน์เอกลักษณ์โดย Maxwell JF จากหอพรรณไม้ ภาควิชาชีววิทยา คณะ

วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าเป็นพืชพันธุ์ *Z. rhetsa* จากนั้นนำผลมะแขว่นสดจำนวน 1 กิโลกรัมมากลั่นด้วยไอน้ำจนกระทั่งน้ำมันหอมระเหยออกมาจนหมด แยกน้ำมันหอมระเหยและกำจัดน้ำออกโดยใช้โซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัส กรองและเก็บน้ำมันหอมระเหยที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2. การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย

แบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบได้รับความอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเชื้อทุกชนิดได้รับการตรวจสอบรูปร่างและการติดสีแกรมเฉพาะตัวของเชื้อแต่ละชนิด โดยแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบเป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบที่หายใจโดยใช้ออกซิเจน จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *S. aureus, B. cereus* และ *En. faecalis* ซึ่งเป็นเชื้อแกรมบวก และ *S.* Enteritidis, *E. coli, K. pneumonia,* และ *Ps. aeruginosa* ซึ่งเป็นเชื้อแกรมลบ

3. การวิเคราะห์สารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยของผลมะแขว่น

วิเคราะห์สารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยของผลมะแขว่นสด โดยเครื่อง gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) โดยในส่วนของ GC ใช้ GC 7890A Agilent Technology ใช้เวลาในการวิเคราะห์แต่ละตัวอย่างนาน 60 นาที โดยมีฮีเลียมเป็นแก๊สพาและใช้คอลัมน์ HP-5MS ในส่วนของ MS ใช้ MSD 5975C (EI) Agilent Technology โดยสแกนในช่วง 30-500 amu ซึ่งใช้ MS Quadrupole โดยแสดงเป็นค่า % relative area

4. การทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี disk diffusion method

ในส่วนของเชื้อ ให้คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียมา 3 – 5 โคโลนี ที่ผ่านการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 1 วัน ที่มีลักษณะเหมือนกัน นำไปบ่มในอาหารเหลว Tryptic soy broth (TSB) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-6 ชั่วโมง จนเชื้อมีความขุ่นเท่ากับ 0.5 McFarland Standard ใช้ไม้พันสำลีที่ผ่านการฆ่าเชื้อจุ่มลงในเชื้อที่ทำการปรับความขุ่นแล้ว และนำไม้พันสำลีชุบเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมไว้เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Muller Hinton agar (MHA) ก่อนวาง disk ให้เปิดฝาอาหารเลี้ยงเชื้อเล็กน้อย 3-5 นาที (ไม่เกิน 15 นาที) เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อแห้งก่อนการทดสอบ ในส่วนของสารทดสอบ ให้เจือจางสารทดสอบด้วย DMSO ให้มีความเข้มข้น 100%, 50%, 25%, 12.5% และ 6.25% ตามลำดับ จากนั้นหยดสารปริมาตร 20 ไมโครลิตร ลงบน disk ทดสอบขนาด 6 มิลลิเมตร ใช้ปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อคีบ disk สารตัวอย่างวางบนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อให้ห่างจากจุดศูนย์กลาง 24 มิลลิเมตร โดยใช้ disk ของยา gentamicin และ imipenem ในขนาด 10 ไมโครกรัม เป็นชุดควบคุมผลบวก (positive control) และใช้ disk ของ DMSO เป็นชุดควบคุมผลลบ (negative control) จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง วัดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียอย่างสมบูรณ์ (complete inhibition zone)

4.2 การทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (Minimal Inhibitory Concentration, MIC) ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดโดยวิธีเจือจางในอาหารเหลว (Broth dilution method)

เตรียมเชื้อทดสอบเช่นเดียวกับการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย โดยนำเชื้อมากระจายในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSB จนเชื้อมีความขุ่นเท่ากับ 0.5 McFarland Standard และเตรียม flat bottom 96 well ELISA plates เขียนหมายเลขกำกับ 1 ถึง 8 เตรียม TSB 100 ไมโครลิตร ลงในหลุมที่ 2 ถึง 8 จากนั้นใส่สารทดสอบที่ความเข้มข้น 100% ลงในหลุมที่ 1 และ 2 หลุมละ 100 ไมโครลิตร และทำ serial dilution จากหลุมที่ 2 ถึง 8 โดยหลุมที่ 1 เป็น positive control และหลุมที่ 8 เป็น negative control เติมเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้ลงไปในทุกหลุม จำนวนหลุมละ 100 ไมโครลิตร นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง หลังจากการบ่มเชื้อจนครบ 24 ชั่วโมง ให้สังเกตหลอดสุดท้ายที่ไม่มีเชื้อแบคทีเรียเจริญหรืออาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดที่ไม่ขุ่น สังเกตผลเมื่อครบเวลา โดยที่ค่า MIC คือ ความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดของสารทดสอบที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อทดสอบได้อย่างสมบูรณ์

4.3 การทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (Minimal Bactericidal Concentration, MBC) ของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสด

จากการหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่ทำให้เชื้อไม่เจริญในอาหารเหลวนั้น สามารถนำมาหาค่า MBC ได้โดยนำหลอดทดลองที่ได้จากการทดสอบ MIC ที่ไม่มีความขุ่นทุกหลุมมาทำการทดสอบ MBC บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic Soy Agar (TSA) ซึ่งบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตผลเมื่อครบเวลา โดยที่ค่า MBC คือ ความเข้มข้นต่ำสุดของสารทดสอบที่ทำให้ไม่มีการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย

ผลการศึกษา

จากผลการทดลองการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดที่เก็บในเขตจังหวัดพะเยา ด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ จากผลมะแขว่นสดจำนวน 1,000 กรัม ได้น้ำมันหอมระเหยปริมาตร 81 มิลลิลิตร ซึ่งคิดเป็นผลผลิตร้อยละ 8.1 โดยน้ำมันหอมระเหยมีลักษณะใส ไม่มีสี มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว จากนั้นวิเคราะห์สารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยโดยเครื่อง GC-MS ได้ผลดังตารางที่ ซึ่งตรวจพบสารทั้งหมด 18 ชนิด โดยมีปริมาณ alpha-limonene มากที่สุด รองลงมาคือ (+)-sabinene

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดกับเชื้อแบคทีเรีย จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *S. aureus, B. cereus* และ *En. Faecalis*, *S.* Enteritidis, *E. coli, K. pneumoniae* และ *Ps. aeruginosa* โดยวิธี disk diffusion method เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นในการต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งใช้ยา gentamicin และ imipenem ในขนาด 10 ไมโครกรัม ซึ่งมีฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อทั้ง 7 ชนิดเป็น positive control และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ โดยมี DMSO เป็น negative control พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดมีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อได้ทุกชนิดที่ใช้ทดสอบ โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 100% สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S.* Enteritidis ได้ไม่ด้อยไปกว่ายา gentamicin ขณะที่ DMSO ไม่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสด

สาร	% พื้นที่สัมพัทธ์
alpha-(+)-pinene	5.68
(+)-sabinene	25.03
beta-myrcene	4.74
alpha-phellandrene	11.87
alpha-terpinen	0.36
(+)-3-caren	0.79
trans-alpha-ocimene	2.70
(E)-beta-ocimene	9.53
gamma-terpinen	0.70
alpha-terpinolen	0.31
1-isopropyl-4-methyl-3-cyclohexen-1-ol	1.98
alpha-terpineol	1.87
caryophyllene	0.69
(-)-germacrene d	0.92
alpha-limonene	27.10
1-isopropyl-4-methylbicyclo[3.1.1]hex-2-ene	0.60
p-cimol	2.77
(Z)-geraniol	0.66

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี disk diffusion method

ชนิดของเชื้อ	เส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (มิลลิเมตร)							
	ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหย					Gentamicin	Imipenem	DMSO
	6.25%	12.5%	25%	50%	100%			
S. aureus	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	2.33±0.58	<1±0	19±0	0
En. faecalis	0	0	0	<1±0	1±0	6±0	11±0	0
B. cereus	0	0	<1±0	2±0	3.33±0.58	9±0	18±0	0
S. Enteritidis	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	14±0	0
E. coli	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	6±0	12±0	0
K. pneumoniae	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	6±0	11±0	0
Ps. aeruginosa	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	<1±0	7±0	7±0	0

ผลการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 6.25% มีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S. Enteritidis*, *K. pneumoniae* และ *Ps. aeruginosa* น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 12.5% มีฤทธิ์ต้านเชื้อเพิ่มขึ้น โดยครอบคลุมการเจริญของเชื้อ *B. cereus* และ *E. coli* ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 25% มีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อทุกชนิดที่ทดสอบ โดยคลอบคลุมเชื้อ *En. faecalis* ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การทดสอบหาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีเจือจางในอาหารเหลว

ชนิดของเชื้อ	ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสด							
	50%	25%	12.5%	6.25%	3.13%	1.56%	0.78%	0%
S. aureus	+	+	+	+	-	-	-	-
En. faecalis	+	+	-	-	-	-	-	-
B. cereus	+	+	+	-	-	-	-	-
S. Enteritidis	+	+	+	+	-	-	-	-
E. coli	+	+	+	-	-	-	-	-
K. pneumoniae	+	+	+	+	-	-	-	-
Ps. aeruginosa	+	+	+	+	-	-	-	-

หมายเหตุ: + เท่ากับ positive หรือสารละลายใส

- เท่ากับ negative หรือสารละลายขุ่น

ผลการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นที่ไม่พบการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนอาหารวุ้น พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 12.5% มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *B. cereus* และ *E. coli* น้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 25% มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *S. aureus*, *En. faecalis* และ *K. pneumoniae* ได้เพิ่มขึ้น ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 50% มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *S.* Enteritidis ได้เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารวุ้น

ชนิดของเชื้อ	ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสด							
	50%	25%	12.5%	6.25%	3.13%	1.56%	0.78%	0%
S. aureus	+	+	-	-	-	-	-	-
En. faecalis	+	+	-	-	-	-	-	-
B. cereus	+	+	+	-	-	-	-	-
S. Enteritidis	+	-	-	-	-	-	-	-
E. coli	+	+	+	-	-	-	-	-
K. pneumoniae	+	+	-	-	-	-	-	-
Ps. aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: + เท่ากับ positive หรือไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารวุ้น

- เท่ากับ negative หรือพบการเจริญของเชื้อบนอาหารวุ้น

วิจารณ์และสรุปผล

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย 7 ชนิด ที่มีทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและลบ ได้แก่ *S. aureus, B. cereus, En. faecalis*, *S.* Enteritidis, *E. coli, K. pneumonia* และ *Ps. aeruginosa* ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเชื้อก่อโรคและเชื้อประจำถิ่นในทางเดินอาหาร ซึ่งเมื่อทำการเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางบริเวณที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียกับยา gentamicin และยา imipenem ในขนาด 10 ไมโครกรัม ซึ่งเป็นตัวควบคุมผลบวกหรือ positive control พบว่าน้ำมันมะแขว่นมีขอบเขตการยับยั้งการเจริญของเชื้อที่ต่ำกว่าตัวควบคุม แต่มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *S.* Enteritidis ได้ไม่ด้อยไปกว่ายา gentamicin ส่วนการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อหรือ MIC พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดที่ความเข้มข้น 6.25% มีฤทธิ์ต้านการเจริญของเชื้อ *S. aureus*, *S.* Enteritidis, *K. pneumoniae* รวมถึง *Ps. aeruginosa* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในโรงพยาบาลที่สำคัญ สำหรับการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่ไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารวุ้นหรือ MBC พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดที่ความเข้มข้น 12.5% มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *B. cereus* และ *E. coli* ซึ่งการทดสอบด้วยวิธีนี้ไม่พบฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *Ps. aeruginosa*

จากการวิเคราะห์สารสำคัญของน้ำมันหอมระเหยของผลมะแขว่นสด โดยเครื่อง GC-MS พบสารทั้งหมด 18 ชนิด โดยมีปริมาณ alpha-limonene มากที่สุด รองลงมาคือ (+)-sabinene ซึ่งผลการทดสอบข้างต้นสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่สนับสนุนว่าสารสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวก และแกรมลบ รวมถึงเชื้อที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ[7, 8, 9] ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยสารกลุ่ม monoterpenes ได้แก่ sabinene, limonene และ terpinen-4-ol และมีรายงานว่าสาร sabinene สามารถออกฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรียได้ครอบคลุม [7, 8] ทั้งนี้ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียจึงขึ้นอยู่กับปริมาณ sabinene ที่มีอยู่ในน้ำมันหอมระเหย

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัด เนื่องจากเมื่อประเมินความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ พบว่า เชื้อที่ใช้ในการทดสอบมีความดื้อต่อยาข้างต้นจึงมีผลต่อประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ จากผลการทดสอบข้างต้นและสรรพคุณทางพื้นบ้าน น้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่นสดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการศึกษาและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประโยชน์ทางยา อาหาร และเครื่องสำอางในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณจากทุนสนับสนุนการทำวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ปี 2556-2557

เอกสารอ้างอิง

1. Hooker, JD. Flora of british india. London: L Reeve & Co; 1872. p. 492-6.
2. Patiño OJ, Prieto JA, Cuca LE. *Zanthoxylum* genus as potential source of bioactive compounds. In: Rasooli I, editor. Bioactive compounds in phytomedicine. Croatia: InTech; 2012.
3. Suksathan R, Trisonthi C, Trisonthi P, Wangpakapattanawong P. Notes on spice plants in the genus *Zanthoxylum* (Rutaceae) in northern Thailand. Thai For Bull. 2009;197-204.
4. นัตจุฑามณ์ เลิศลีลากิจจา, บัณฑิต บุญศิลป์ไทย, ชัยยุทธยะวิญชาญ. การศึกษาทางพฤกษเคมีของมะแขว่นเพื่อการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ยาใช้ภายนอก. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา; 2551.
5. พรชัย ปรีชาปัญญา. มะแขว่น [อินเตอร์เน็ต]. เชียงใหม่: ชุดโครงการวิจัยการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพืชป่า องค์การสวนพฤกษศาสตร์ [วันที่อ้างอิง 12 กุมภาพันธ์ 2556]. ที่มา: http://www.qsbg.org/Info_Plant/2007July17Pornchai/%C1%D0%E1%A2%C7%E8%B9.pdf
6. เฉลิมเกียรติ โภคาวัฒนา, ภัสรา ชวประดิษฐ์, ปรานี บุญปาน. เครื่องเทศ: คู่มือพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ชุดที่ 4. พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร; 2545. หน้า 24-25.
7. ชุลี ยมภักดี, วรินทร ชวศิริ, จันทร์เพ็ญ ตั้งจิตรเจริญกุล. สารออกฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์จากมะแขว่น *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston [รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2554.
8. Tangjitjaroenkun J, Warinthorn C, Thunyaharn S, Yomtakdee C. Bactericidal effects and time-kill studies of the essential oil from the fruits of *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston on multi-drug resistant bacteria. JEOR. 2012;24(4):363-70.
9. กีรติ ตันเรือน. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากเครื่องเทศในการยับยั้งแบคทีเรียและฤทธิ์ต้านสารอนุมูลอิสระ [ปริญญานิพนธ์]. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
10. Wannissorn B, Jarikasem S, Siriwangchai T, Thubthimthed S, et al. Antibacterial properties of essential oils from Thai medicinal plants. Fitoterapia. 2005 Mar;76(2):233-6.
11. Brantner AH, Zoeschg J, Pfeifhofer H. Evaluation of *Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston essential oil and ethanolic fruit extract for their biological activities. In: International Congress and 53rd Annual Meeting of the Society for Medicinal Plant Research; 2005 Aug 21-25; Florence, Italy.

การประยุกต์ใช้โปรตีนแอนไครินที่จับจำเพาะกับแคพซิดที่สามารถผลิตได้ในแบคทีเรียเอสเชอริเชีย คอไล เป็นโมเลกุลทดแทนแอนติบอดีในการผลิตชุดตรวจอย่างง่าย

An Application of Capsid-Specific Artificial Ankyrin Repeat Protein Produced in *Escherichia coli* for Immunochromatographic Assay as a Surrogate for Antibody

สาวิตรี นะงอลา[1*] วีรญา ทองคำ[2] สมโภช เสาร์อิน[1] Ansari A. Aftab[3] และชัชชัย ตะยาภิวัฒนา[2]

Sawitree Nangola[1*], Weeraya Thongkum[2], Somphot Saoin[1], Aftab A Ansari[3] and Chatchai Tayapiwatana[2]

บทคัดย่อ

ชุดตรวจอิมูโนโครมาโทกราฟฟีคสตริปเทส เป็นชุดตรวจที่มีลักษณะเฉพาะคือมีขั้นตอนการตรวจง่าย อ่านผลรวดเร็วได้ด้วยตาเปล่า พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นชุดตรวจวินิจฉัยอย่างง่ายในการตรวจหาแอนติบอดีและหรือแอนติเจนที่สนใจ การตรวจหาแอนติเจนเป้าหมายนั้นในชุดตรวจส่วนใหญ่จะประกอบขึ้นโดยใช้โมโนโคลนอลแอนติบอดีเคลือบด้วยอนุภาคทองคำแล้วนำไปชุบในส่วน conjugate pad แต่แอนติบอดีมีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนจึงทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ในการศึกษานี้มีแนวคิดใหม่ในการนำโมเลกุลแอนไครินซึ่งมีโครงสร้างเฉพาะที่ต่างจากแอนติบอดี แต่มีความจำเพาะและสามารถผลิตได้ง่ายในแบคทีเรียอีโคไลมาเคลือบอนุภาคทองคำ แอนไครินในการศึกษานี้คือ Ank^{GAG}1D4 ที่จับอย่างจำเพาะกับแคพซิดโปรตีนของเชื้อเอชไอวีมาเป็นต้นแบบในการเคลือบกับอนุภาคทองคำแล้วนำมาใช้เป็นตัวตรวจติดตามด้วยตาเปล่าแบบใหม่ โดยนำไปประกอบเป็นชุดตรวจ ankyrin-based immunochromatographic strip (ABIS) โดยชุดตรวจที่ผลิตได้นี้มีความไวสูงสามารถตรวจหาแคพซิดโปรตีนได้ตั้งแต่ 0.1 ug/ml และมีความจำเพาะในระดับเดียวกับชุดตรวจที่มีขายทั่วไป การศึกษาในครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการนำโปรตีนแอนไครินมาใช้เป็นสารตรวจติดตามที่สามารถอ่านผลด้วยตาเปล่าแบบใหม่ สามารถใช้ทดแทนแอนติบอดีเพื่อนำมาผลิตชุดตรวจที่มีประสิทธิภาพเทียบเคียงกับชุดตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ในอนาคต

คำสำคัญ: แอนไครินวันดีโฟร เอชไอวี แคพซิดโปรตีน อิมูโนโครมาโตกราฟฟีกเอสเส โปรตีนแอนไค

[1] แขนงวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกและวิทยาศาสตร์การบริการโลหิต สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] แขนงวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1] Division of Clinical Immunology and Transfusion Science, Department of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao , 56000.

[2] Division of Clinical Immunology, Department of Medical Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000.

[3] Pathology and Laboratory Medicine, Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia, United States of America.

* Corresponding author : Goy_ahsup2012@hotmail.com

Abstract

Immunochromatographic strip test is a unique type of rapid test that has been developed for use as part of a diagnostic kit for the rapid detection of antibodies and/or other proteins of interest. For the detection of target proteins, most of the commercial tests are assembled based on the conjugation of colloidal gold particles to monoclonal antibodies embedded within the conjugate pad of a strip test. In this study, we tested the novel concept of using an artificial non-antibody structure for generating a colloidal gold conjugate (CGC). We exploited the property of an ankyrin repeat protein that specifically binds to the HIV-1 capsid protein termed Ank^{GAG}1D4. This construct was applied as a model structure to create Ank1D4-CGC and used as a new type of visible detector system and termed it ankyrin-based immunochromatographic strip (ABIS) test. The ABIS test was shown to be highly sensitive with a lower limit of detection of the target protein at 0.1 ug/ml. Moreover, the ABIS test was not only highly sensitive but also shared a level of specificity within the same range of the commercial test kit. The results of the studies presented herein therefore demonstrate the novel application of an artificial non-immunoglobulin structure (ankyrin repeat protein) as the new line of a visible detector using in a rapid diagnostic test with characteristics that have the potential to be superior to those that utilize antibody-based tests.

Keywords: Ank^{GAG}1D4, HIV, Capsid protein, Immunochromatographic assay, Artificial ankyrin repeat protein

Introduction

The formulation of an artificial repeat ankyrin protein of 33 amino acids that forms two anti-parallel alpha helices followed by a beta hairpin loop that facilitates conjugation to the next repeat structure leading to an elongated molecule provides a unique reagent that forms the basis of this communication (Binz et al. 2003; Boersma and Pluckthun 2011). This basic molecular architecture has been utilized for the construction of a novel class of scaffold protein library that has led to the generation of several target-specific binding reagents that directly evolved from two other constructed libraries that included the Designed Ankyrin Repeat Protein library (DARPins) (Binz et al. 2003) and the artificial ankyrin repeat protein library (Nangola et al. 2012).

This novel scaffold has several unique characteristics. Firstly, it shares the characteristics of binding specificity and affinity with that seen with antigen specific antibodies. Thus, the randomized amino acids that are located on the binding concave and the high number of internal repeats in concert promote specific interactions, resulting in a higher binding affinity (Binz et al. 2004). Secondly, since it is stably expressed at high levels in *Escherichia coli* and is relatively easy to purify using a simple nickel column *via* either N- or C-terminal his tag and thus has a low-cost of production indicates its superiority over the use of conventional antibodies. Its unique compact structure does not require disulfide bonding and leaves open the option of expressing it within the bacterial cytoplasm so that it can be easily produced in a soluble form at a large scale level (Boersma and Pluckthun 2011). Thirdly, since it is a non-disulfide containing structure, unique cysteine at specific sites can be introduced that can facilitate chemical coupling with several molecules of choices such as drugs, fluorescein dyes, or polyethylene glycol (PEG)(Simon et al. 2012). Therefore, the

derivation of most target-specific DARPins have expanded their application to several fields such as tumor targeting and therapy (Simon et al. 2013), viral retargeting for improving the efficiency of adenoviruses (Ads) as gene transfer vectors (Dreier et al. 2013), antiviral agents by both extracellular (Mann et al. 2013) and intracellular functions (Nangola et al. 2012), diagnostics, and a number of additional biomedical applications (Huber et al. 2007).

In the studies reported herein, we have utilized the repeat synthetic ankyrin protein as an efficient visual detector by applying it as a probe for an immunochromatographic method. In 2012, we reported on the successful retrieval of a capsid-specific ankyrin, ank^{GAG}1D4 among others, from our libraries of artificially constructed ankyrins (Nangola et al. 2012). These molecules have been characterized for their binding specificity and affinity for the HIV-1 capsid domain. We therefore reasoned that conjugating this ank^{GAG}1D4 formulation with colloidal gold particles will provide a unique reagent that can be utilized for the detection of the HIV-1 capsid protein by incorporating it in a detectable construct immune-chromatographic strip test (ICT) or rapid test. The ICT test was thus developed and optimized to yield a novel rapid test platform with high sensitivity and specificity. The prototype test kit name 'Ankyrin-based immunochromatographic strip (ABIS) test was thus assembled. This kit utilizes a tiny amount of sample and the result can be simply read by the naked eye. The consistency of this test was evaluated by evaluating the sensitivity and specificity resulting from standard capsid-spiked samples. Results from our preliminary studies indicate that our ABIS test is suitable for further development as a novel platform as a diagnostic tool.

Materials and Methods

Large-scale preparation and purification of capsid-specific ankyrin

Artificial ankyrin specifically binds to HIV-1 p24 protein. Ank^{GAG}1D4, was retrieved from our artificial ankyrin repeat library utilizing the phage display technique (Nangola et al. 2012). The gene encoding Ank^{GAG}1D4 was subcloned into pQE30 cytoplasmic expression vector for large scale protein preparation in bacteria M15[pREP4] strain (Qiagen). Large-scale purification of ankyrins was achieved as described previously (Nangola et al. 2012). Briefly, M15[pREP4] cells containing pQE30-1D4 was cultured in a shaking incubator at 37^{O}C in 2 liters of LB broth containing 100 μg/ml ampicillin, 25 μg/ml kanamycin and 1% D-glucose . When the O.D. 600 reached a value of 0.8, 1mM IPTG was added to the broth and the cultures incubated for an additional 4h at 30^{O}C with shaking. Cells were collected by centrifugation at 3000 *x g* in a refrigerated centrifuge at 4^{O}C for 30 min and resuspended with PBS containing a cocktail of protease inhibitors followed by repeated freeze/thaw cycles. Cell lysates were collected by hi-speed centrifugation at 10,000 *x g*, 4^{O}C for 30 min and then loaded onto a Histrap™ column (GE healthcare) for protein purification. Purity and concentration of protein were assessed by SDS-PAGE and Bradford protein assay kit (Biorad), respectively.

Production of polyclonal anti-ankyrin antibodies

New Zealand rabbits were immunized with 200 μg of purified ank^{GAG}1D4 mixed in complete Freunds' adjuvant for the first injection and incomplete Freunds' adjuvant for 3 booster doses of 200 μg at monthly intervals. Rabbit sera were collected 1 week after the last injection and the immunoglobulin fraction was precipitated by standard ammonium sulphate precipitation. In brief, an equal amount of saturated ammonium persulphate solution was added dropwise into the pooled serum with continuing agitation on ice until a precipitate was formed. The mixture was centrifuged at 12,000 *x g* at 4^{O}C for 1 hr. The precipitate containing the immunoglobulin fraction was dissolved with PBS and then dialyzed against PBS solution and the amount of protein determined. An aliquot of the Ig proteins was evaluated for the presence of ankyrin-specific antibodies by a simple indirect ELISA test. Briefly, individual wells of a 96-well microtiter plate were coated with purified ank^{GAG}1D4 by incubating the plate at 4^{O}C for 16-18 hr. Coated wells were blocked with blocking solution (2% skimmed milk in TBS) and varying dilution of the samples to be tested were dispensed into appropriate wells. The wells were then washed and the bound antibodies detected by the addition of a predetermined optimum concentration of HRP-conjugated swine anti-rabbit IgG. The wells were washed and TMB substrate was added followed by the addition of 1N HCl to stop all reactions. Absorbance unit was measured at 450 nm.

Preparation of ankyrin colloidal gold conjugate

The conjugation of colloidal gold to ank^{GAG}1D4 protein was performed essentially as previously described (Pattarawarapan et al. 2007). Purified ank^{GAG}1D4 protein was dialyzed against 5mM borax buffer and the protein concentration quantitated using the BCA protein assay. Appropriate concentration of ank^{GAG}1D4 was mixed with a 15 nm colloidal gold solution at room temperature for 30 min. A solution of 5% BSA dissolved in 5mM borax buffer was then added to eliminate uncoupled gold particles. Ank^{GAG}1D4-colloidal gold conjugated (1D4-CGC) was concentrated by centrifugation at 10,000 *x g* for 30 min at 4^{O}C. The pellet containing 1D4-CGC was re-suspended with colloidal gold diluent and the concentration determined by measuring the optical density at 520 nm.

Binding activity of 1D4-CGC defined by an indirect sandwich dot blot

Indirect dot blot, Nitrocellulose membranes were coated with either recombinant H6MACA (Nangola et al. 2012), bovine serum albumin (BSA) or rabbit anti-ankyrin. Non-specific binding signal was blocked by incubating the strips in blocking buffer (5%BSA in PBS). A solution of 1D4-CGC solution with an O.D 520 nm = 10 was added to the membrane and the membrane incubated on a shaker at room temperature for 30 min.

Sandwich dot blot, Nitrocellulose membranes were spotted with either purified monoclonal anti-CA, M88 (unpublished data) or rabbit anti-ankyrin and the membranes incubated with blocking buffer to limit non-specific binding. Membranes were reacted with 100 μg/ml of H6MACA recombinant protein for 1 h. Excess amount of H6MACA was removed by subsequent washing 5 times with washing buffer (0.05% Tween20 in PBS) followed by the addition of diluted 1D4-CGC solution to the membrane incubated on a shaker at room temperature for 30 min.

Ankyrin-based immunochromatographic strip (ABIS) test

The use of artificial ankyrin repeat protein as a novel reagent that serves as a visible detector was termed the 'Ankyrin-based immunochromatographic strip (ABIS) test. This first prototype test was applied to detect HIV-1 capsid protein in spiked samples. The ABIS test relied on a sandwich assay format as shown in Fig. 1. A solution of 1D4-CGC with an OD520 nm value of 40 was absorbed onto a conjugate pad. In the detection part, membrane was coated with M88 and rabbit anti-ankyrin polyclonal antibodies at test line and control line, respectively, according to the standard manufacturing process. In principle, the ABIS test involves dipping the strip in 100 µl of sample allowing the sample to flow by capillary force through the conjugate pad. In the presence of the target molecule, H6MACA or H6CA, 1D4-CGC becomes dissolved and forms a complex with its ligand. The complex then gradually migrates towards the test line and is trapped by the immobilized M88 monoclonal antibody and forms a band that can be visualized. The remaining trace amount of 1D4-CGC migrates towards the control line that consists of rabbit anti-ankyrin antibody and that can also be then visualized. Thus if the sample is positive, the assay results in two red-purple lines. However, in the absent of the CA molecule, only a single line at the control area will appear.

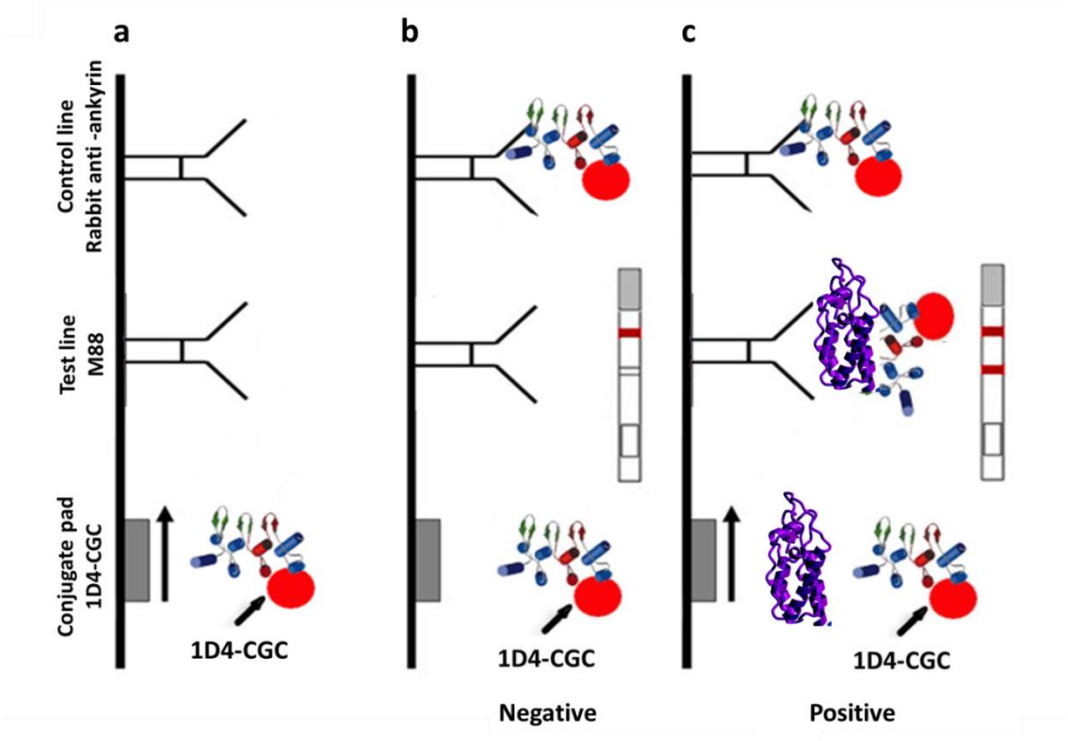


Figure 1 Schematic of ankyrin-based immunochromatographic strip (ABIS) test for capsid detection. The ABIS test is composed of (a), 1D4-CGC that has been previously absorbed on the conjugate pad. The monoclonal antibody clone M88 and rabbit anti-ankyrin antibodies are coated on the nitrocellulose strip at the test line and control line, respectively. The ABIS test involves dipping the strip into the sample to be tested. As shown if the sample contains the capsid (c) it forms two lines whereas in the absence of the capsid (b) it only forms a single line.

ABIS test performance

In efforts to evaluate the ABIS test, strips were dipped into standard H6MACA diluted in PBS at various concentrations ranging from 0.1-100 μg/ml. Visible results were observed by the naked eye within 5 min. The lowest concentration giving the red-purple color at the test line was highlighted as the lower limit of detection (LOD). Each dilution was evaluated in triplicate.

Both the full length (H6MACA) and truncated form (H6CA) was utilized to evaluate the efficiency of ABIS test. In addition, strips were placed in a microplate containing standard H6CA diluted in PBS at the same level as H6MACA. Results were observed and the LOD was assessed by the same strategy.

A preliminary assessment of the ABIS test

To evaluate the performance of the ABIS test under the range of conditions in which it is likely to be used in practice, plasma samples spiked with both H6MACA and H6CA containing capsids were utilized. Additionally, 25 samples of normal plasma and 25 blinded-samples containing various concentrations of capsid protein ranging from 0.1-100 μg/ml were used as unknown negative and positive samples, respectively. The diagnostic sensitivity and specificity of the test were considered using a 2 x 2 table (Banoo et al. 2010).

Results

Production and evaluation of polyclonal antibody against ankyrin ank^{GAG}1D4

Sera were collected following the last boost of the rabbits and an aliquot tested for the presence of specific antibodies against ank^{GAG}1D4 protein by both ELISA and western immunoblotting. Positive results were obtained when this aliquot of diluted serum was added to ank^{GAG}1D4 coated wells. Data displayed in Fig. 2A shows the representative net results (experimental – negative control values). Consequently, a single reactive band of a molecular weight of ankyrin protein was observed by western immunoblotting (Fig. 2B). These results demonstrate that high titers of polyclonal anti- ank^{GAG}1D4 antibodies are present in the serum. To prepare a large scale of the capture antibody to be utilized for spraying at the control line, polyclonal anti-ank^{GAG}1D4 was further isolated by the standard salting out method. After precipitation, the gammaglobulin fraction was enriched from 40% as found in normal serum to 97% in the precipitated gammaglobulin fraction. Thus a high concentration of polyclonal antibody was successfully isolated from serum. This precipitated polyclonal anti- ank^{GAG}1D4 was further applied at control line of the ABIS test kit.

Binding reactivity of 1D4-CGC

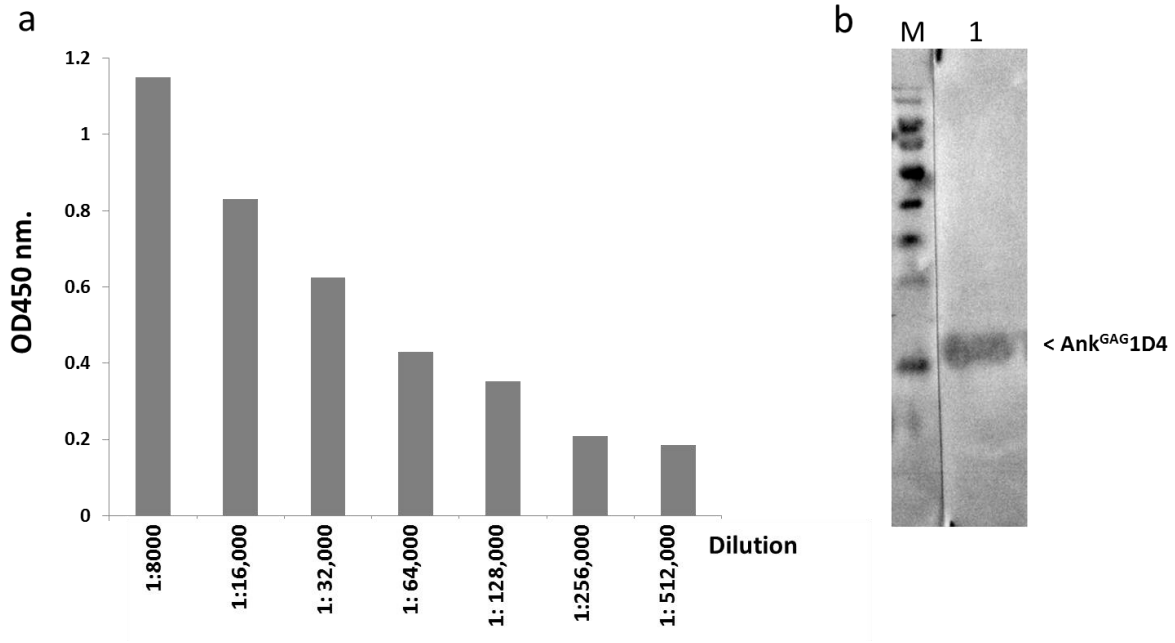


Figure 2 Polyclonal anti- ank^{GAG}1D4 production. Rabbit immunized serum was collected to test the antibody titer by ELISA (a) and specificity by western immunoblotting (b). Protein marker and ank^{GAG}1D4 were loaded at lane M and lane 1, respectively.

The conjugation efficiency and the binding reactivity of 1D4-CGC were directly verified with rabbit anti-ankyrin and H6MA-CA, respectively. Red-purple dots appeared at both area but not at the BSA-coated control area (Fig. 3A). In addition, the intensity of red dots was correlated with the amount of coated H6MACA. Moreover, the high intensity of positive dot was observed at anti-ankyrin area. These results indicate the success of 1D4-CGC preparation and support the view that the conjugation process did not alter the binding activity of ankyrin. Consequently, sandwich dot blot were performed to assess the binding activity of 1D4-CGC with the soluble antigen mimicking the sandwich format of the ABIS test method (Fig. 3B). Various intensity of red-purple dots appeared at two different concentrations of M88 only in the presence of standard H6MACA. Consequently, these dots reflect the fact that the binding sites of both M88 and ank^{GAG}1D4 located at the heterogeneous positions did not appear to alter the reaction. Therefore, these results served as a guide for us to design an appropriate system of our ABIS test by using M88 at the test line.

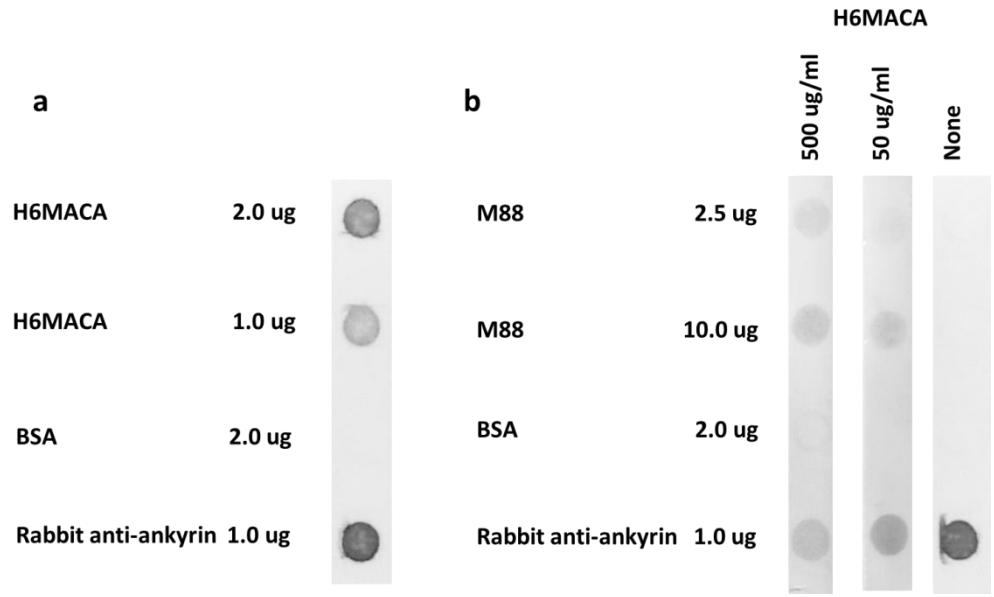


Figure 3 An assessment of 1D4-CGC by dot blot. The efficiency of colloidal gold conjugation and the binding activity of 1D4-CGC was evaluated by direct dot blot (a) and sandwich dot blot (b).

Performance of the ABIS test

The performance of ABIS test as stated above relies on the format of the sandwich assay, where the capsid proteins are sandwiched between 1D4-CGC and the immobilized M88 on the nitrocellulose membrane (Fig. 1). The procedures are shown in the following. The sample solution is allowed to flow through the conjugate pad while dipping the ABIS test in the sample. This procedure facilitates the conjugate to become dissolved and is subsequently pulled by capillary action to flow along the NC membrane and migrate towards the test line and control line. In the presence of capsid protein, it binds to the M88 capture line together with 1D4-CGC. As a result, red-purple color lines appear on the test line. Any excess unbound conjugate produces a purple color on the control line, this being an indication of the technical validity of the test. After a 5 min incubation period, the color intensity of the test line is initially firstly assessed visually with the naked eye.

The lower limit of detection (LOD) of the ABIS test was achieved by testing for the capsid antigen, H6MACA, serially diluted in PBS. The lowest concentration of standard capsid protein resulting in the development of the red-purple color at the test line was defined as LOD. As expected, the purple line appeared readily at low capsid protein concentrations. Two positive lines could also be readily observed while testing our novel ABIS platform at low level (1 μg/ml) of antigen in the sample (Fig. 4a). In addition, to evaluate the interfering effect of serum proteins, ABIS strips were immersed into H6MACA serially diluted in HIV-negative plasma. As expected, the color intensity was directly proportional to the capsid concentration in the spiked plasma (Fig. 4b) without false positive or negative results. Furthermore, LOD of this test system showed the sensitivity of the detection with a positive test line at 0.5 μg/ml. This phenominon resulted from the slower migration rate of plasma through the membrane comparing to that of PBS sample. This result indicated that the ABIS test might be applied to use as a potential diagnostic test for clinical use.

Furthermore, to assess the performance of the ABIS strip in detecting proteins of interest in a truncated form, PBS and normal plasma were spiked with recombinant H6CA and used as test samples. Interestingly, positive signals could be observed in samples containing various concentration of protein with an intensity that correlated with the amount of protein (Fig. 4c). The LOD was down to 0.1 μg/ml in plasma sample (Fig. 4d). This submicrogram level of truncated capsid protein was able to be detectable because of the higher molar ratio comparing to full length protein.

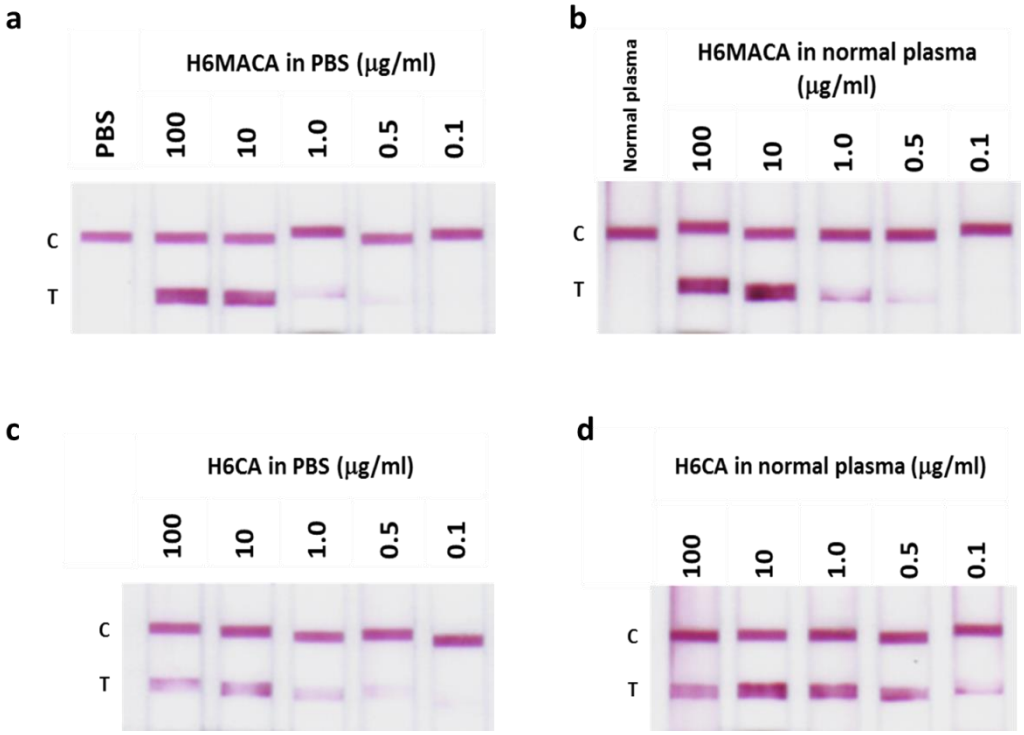


Figure 4 Performance of ABIS test. Strips were dip into H6MACA-spiked PBS (a) and normal plasma (b) and H6CA-spiked PBS (c) and normal plasma (d) ranging from 0.1-100 μg/ml.

Sensitivity and specificity of ABIS test

With regards to the main application of the ABIS test for use as a diagnostic kit in the future, the basic performance characteristics of a test designed to distinguish positive from negative samples is clearly required. Results of the ABIS test with samples experimentally injected with reconbinant capsid protein are shown in Fig. 5. It is to be noted that samples giving a purple color at the test line were interpreted as a positive result. In contrast, no color at test line was graded as a negative result. Sentivity and specificity were calculated from the results using a 2 by 2 table, as shown in table 1. Our ABIS test showed high sensitivity (96 %) and specificity (100%) comparable to several diagnostic kits indicated the efficiency of applying 1D4-CGC as a visible detector with an acceptable error and , moreover, the probability of applying the ABIS test as a diagnostic tool in the future.

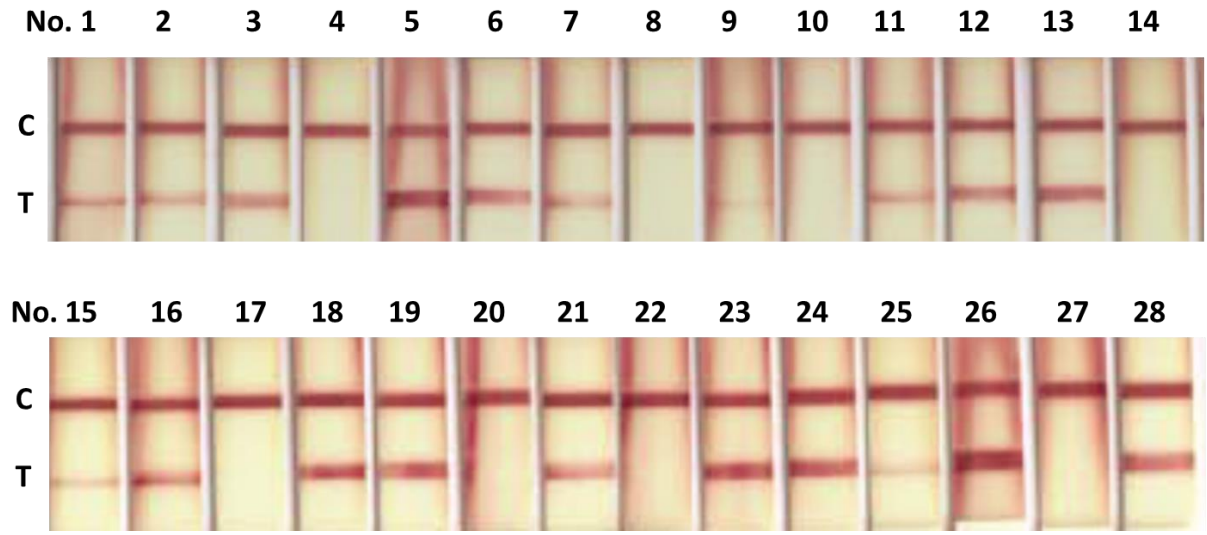


Figure 5 Assessment of sensitivity and specificity of ABIS test in plasma samples. Example of ABIS results dip in blinded samples with and without capsid protein. One and two red-purple lines indicated negative and positive results, respectively.

Table 1 The sensitivity and specificity of ABIS test

Number of Sample/Result	ABIS result	
	Positive	Negative
Positive sample	24	1
Negative sample	none	25

Discussion and Summary

Ankyrin repeat proteins are member of non-immunoglobulin structures which are built by stacking of a series of modules to create a unique structure. It appears as an attractive choice for generating a novel class of binding proteins since it shares the same binding ability as antibodies but consists of several superior biochemical properties (Binz et al. 2003). The disulfide independent structure is the most important factor that facilitates its expression within the bacterial cytoplasm and to further insert cysteines for site specific coupling with several agents. Several target-specific molecules have been generated by standard *in vitro* evolution including phage display and ribosome display (Binz et al. 2004). These high affinity structures have been modified for coupling with several agents such as biotin, fluorescent dye and polyethylene glycol (PEG) using both conventional chemical coupling and the insertion of non-natural amino acids for site-specific labeling (Simon et al. 2012).

In this study, we have identified a new method for the coupling of this type of molecular architecture with colloidal gold nanoparticles and have utilized these to assemble an antigen detection test named “ABIS

test". Ank^{GAG}1D4 was used as a model protein target for demonstration of the proof of concept. This protein was tagged with colloidal gold particles and dispensed on the conjugate pad of the ABIS test. The nature of the interaction between the colloidal gold particles and protein is poorly understood as described elsewhere (Oliver 2010). However, the consensus opinion is that hydrophobic interactions are the major mechanism involved in the conjugation process while electrostatic interactions were reduced by adjusting the pH of the gold solution to approximately 0.5 pH units higher than the pI of the protein being conjugated. Interestingly, the external surface of the internal repeat of ankyrin structure displays a hydrophobic property which is suitable to link with gold particles without disturbing the binding motif located within the internal surface (Binz et al. 2003; Nangola et al. 2012).

The first prototype ABIS test was generated to detect the HIV-1 capsid protein in samples relying on the specificity of Ank^{GAG}1D4. Dot blot results demonstrated the success of the conjugation process with no interfering effect on target binding properties. The ABIS test results showed that it can detect ultra-low amounts of the standard capsid protein suspended in either PBS or normal plasma at nanogram levels which is in the slightly higher range compared with the available high sensitive commercial ELISA-based test kits (Saville et al. 2001). However, the test can be further optimized by adjusting several factors to enhance the lowest detection range such as concentration and dispensing rate of both 1D4-CGC and M88 sprayed on conjugated pad and test line, respectively. This includes the type of membrane and sample pad which are likely to influence the flow rate of sample through all compartments (Hua et al. 2012). Interestingly, this test can detect capsid both as a full length and/or in its truncated form reflecting that ankyrin is able to access its binding site. The sensitivity and specificity of this test is within an acceptable range as required for evaluation of diagnostic tests to identify infectious disease (Banoo et al. 2010). It is to be noted, however, that the ABIS test was evaluated using standard capsid-spiked samples which is different from the clinical samples.

In HIV-infected sera, most fractions of capsid molecule formed immune complex with antibodies resulting in the negative interfering of test and normally ensuing false negative result (Nishanian et al. 1990). Therefore, to apply this test for clinical use in the future, we need to find out an Immune Complex Dissociation (ICD) procedure such as using low pH or/and thermal treatments to dissociate p24 antigen/anti-p24antibody complexes before performing the antigen assay (Pokriefka et al. 1993; Goldschmidt et al. 1998). In conclusion, the assay described herein documents the ability to conjugate colloidal gold particles with ankyrin protein for use as a low cost visible detector in the ABIS test. Moreover, the first prototype test exhibited the novel type of the immunochromatographic strip test and might be able to apply for clinical use especially in resource-limited countries in the future.

Acknowledgement

The work in Thailand was supported by the National Research University project under the Thailand's Office of the Commission on Higher Education, the Research Chair Grant of National Sciences and the Technology Development Agency at the Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Thailand Research Fund (TRF), School of Allied Health Sciences, University of Phayao and i+Med laboratories company limited.

References

1. Banoo S et al. (2010) Evaluation of diagnostic tests for infectious diseases: general principles. Nat Rev Microbiol 8:S17-29Binz HK et al. (2004) High-affinity binders selected from designed ankyrin repeat protein libraries. Nat Biotechnol 22:575-582.

2. Binz HK, Stumpp MT, Forrer P, Amstutz P, Pluckthun A (2003) Designing repeat proteins: well-expressed, soluble and stable proteins from combinatorial libraries of consensus ankyrin repeat proteins. J Mol Biol 332:489-503

3. Boersma YL, Pluckthun A (2011) DARPins and other repeat protein scaffolds: advances in engineering and applications. Curr Opin Biotechnol 22:849-857

4. Dreier B et al. (2013) Development of a generic adenovirus delivery system based on structure-guided design of bispecific trimeric DARPin adapters. Proc Natl Acad Sci U S A 110:E869-877

5. Goldschmidt PL, Devillechabrolle A, Ait-Arkoub Z, Aubin JT (1998) Comparison of an amplified enzyme-linked immunosorbent assay with procedures based on molecular biology for assessing human immunodeficiency virus type 1 viral load. Clin Diagn Lab Immunol 5:513-518

6. Hua X, Yang J, Wang L, Fang Q, Zhang G, Liu F (2012) Development of an enzyme linked immunosorbent assay and an immunochromatographic assay for detection of organophosphorus pesticides in different agricultural products. PLoS One 7:e53099

7. Huber T, Steiner D, Rothlisberger D, Pluckthun A (2007) In vitro selection and characterization of DARPins and Fab fragments for the co-crystallization of membrane proteins: The Na(+)-citrate symporter CitS as an example. J Struct Biol 159:206-221

8. Mann A et al. (2013) Conformation-dependent recognition of HIV gp120 by designed ankyrin repeat proteins provides access to novel HIV entry inhibitors. J Virol 87:5868-5881

9. Nangola S et al. (2012) Antiviral activity of recombinant ankyrin targeted to the capsid domain of HIV-1 Gag polyprotein. Retrovirology 9:17

10. Nishanian P, Huskins KR, Stehn S, Detels R, Fahey JL (1990) A Simple Method for Improved Assay Demonstrates that HIV p24 Antigen Is Present as Immune Complexes in Most Sera from HIV-Infected Individuals. Journal of Infectious Diseases 162:21-28

11. Oliver C (2010) Conjugation of colloidal gold to proteins. Methods Mol Biol 588:369-373

12. Pattarawarapan M, Nangola S, Cressey TR, Tayapiwatana C (2007) Development of a one-step immunochromatographic strip test for the rapid detection of nevirapine (NVP), a commonly used antiretroviral drug for the treatment of HIV/AIDS. Talanta 71:462-470

13. Pokriefka RA, Manzor O, Markowitz NP, Saravolatz LD, Kvale P, Donovan RM (1993) Increased detection of human immunodeficiency virus antigenemia after dissociation of immune complexes at low pH. J Clin Microbiol 31:1656-1658

14. Saville RD et al. (2001) Fourth-generation enzyme-linked immunosorbent assay for the simultaneous detection of human immunodeficiency virus antigen and antibody. J Clin Microbiol 39:2518-2524

15. Simon M, Stefan N, Pluckthun A, Zangemeister-Wittke U (2013) Epithelial cell adhesion molecule-targeted drug delivery for cancer therapy. Expert Opin Drug Deliv 10:451-468

16. Simon M, Zangemeister-Wittke U, Pluckthun A (2012) Facile Double-Functionalization of Designed Ankyrin Repeat Proteins using Click and Thiol Chemistries. Bioconjugate Chemistry 23:279-286

เปรียบเทียบ ความรู้และทัศนคติ ด้านการควบคุมการบริโภคยาสูบ โดยการสัมภาษณ์นิสิตนักศึกษา ในการรณรงค์ วันงดสูบบุหรี่โลก ต่อเนื่อง 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2555 ถึง 2557

Comparison of Knowledge and Opinion on Tobacco Consumption Control by Interviewing Students during World No Tobacco Day Campaign in 3 Consecutive Years between 2012 to 2014

ยุทธนา หมั่นดี[1]*
Yuttana Mundee[1]*

บทคัดย่อ

สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เครือข่ายวิชาชีพสุขภาพเพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่ เครือข่ายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์เพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่ และมูลนิธีรณรงค์เพื่อการไม่สูบบุหรี่ ให้จัดกิจกรรมรณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ ใน วันงดสูบบุหรี่โลก ต่อเนื่องกันมาเป็นเวลา 3 ปี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557 โดยการจัดอบรมความรู้ การเดินรณรงค์ และการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล ความรู้และทัศนคติ ด้านการควบคุมการบริโภคยาสูบ จากนิสิตนักศึกษา บริเวณชุมชนหน้า มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลของ 3 ปี ดังกล่าว ที่ได้จากสัมภาษณ์ นิสิตนักศึกษาแบบสมัครใจ ทุกคนที่พบ ในช่วงการเดินรณรงค์ ณ บริเวณชุมชนหน้า มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ความรู้พื้นฐาน และทัศนคติ ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ติดบุหรี่ จะทำการประเมิน ระดับการเสพติดสารนิโคติน ด้วย Fagerstrom's Test for Nicotine Addict ด้วย พบว่า ในปี 2555, 2556, 2557 และ รวม 3 ปี มีผู้ยินยอมให้สัมภาษณ์ 120, 754, 252 และ 1,126 คน ตามลำดับ เป็นเพศหญิง ร้อยละ 81.7, 64.9, 61.5 และ 65.9 ตามลำดับ อายุระหว่าง 21-30 ปี ร้อยละ 85.9, 63.3, 42.5, และ 61.0 ตามลำดับ มีที่อยู่ใน พะเยา ร้อยละ 65.0, 62.0, 65.1 และ 63.0 ตามลำดับ มีสุขภาพทั่วไป แข็งแรงดี ร้อยละ 82.5, 84.5, 86.1 และ 84.6 ตามลำดับ มีสุขภาพปอดแข็งแรงดี ร้อยละ 92.5, 89.3, 87.7 และ 89.3 ตามลำดับ เป็นผู้สูบบุหรี่ ร้อยละ 3.3, 15.4, 27.9 และ 16.7 ในจำนวนนี้อยากเลิก ร้อยละ 100.0, 46.1, 15.9 และ 36.8 ตามลำดับ มีผู้ติดนิโคตินแบบ เล็กน้อย ปานกลาง และ รุนแรง ในปี 2556 จำนวน 21, 12 และ 25 คน และในปี 2557 จำนวน 8, 3 และ 7 คน ตามลำดับ ผู้ไม่สูบบุหรี่ ที่ไม่เคยได้รับควันบุหรี่มือสอง มี ร้อยละ 4.2, 8.6, 5.2 และ 0.5 ถ้าพบผู้สูบบุหรี่ในที่ห้ามสูบ จะเดินหนี ร้อยละ 80.9, 58.4, 69.7 และ 69.7 ตามลำดับ ผู้ถูกสัมภาษณ์ ทราบว่ามีการรณรงค์ฯ เพราะบังเอิญผ่านมาพบ ร้อยละ 46.6, 18.6, 27.5 และ 23.5 ตามลำดับ นิสิตนักศึกษาส่วนใหญ่ทราบว่า นิโคติน เป็นสารเสพติดในควันบุหรี่ การสูบบุหรี่ ทำให้แก่เร็วและทำลายสุขภาพ ถ้าเพื่อนติดบุหรี่ จะแนะนำให้เลิก การกำจัดควันบุหรี่มือสอง ควรเริ่มต้นที่บ้าน เยาวชนมักได้รับควันบุหรี่จากเพื่อน และเยาวชนสูบบุหรี่ เพราะอยากลอง โดยมีบุคคลต้นแบบ เป็นดาราหรือนักร้อง และเป็นหน้าที่ของพ่อแม่ ที่ต้องช่วยป้องกันเยาวชนสูบบุหรี่ จังหวัดพะเยา ประเทศไทย หรือทุกที่ ควรปลอดบุหรี่ โดยสรุป นิสิตนักศึกษา ส่วนใหญ่ มี

[1]แขนงวิชาโลหิตวิทยาและจุลทรรศนศาสตร์คลินิก สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[1]Division of Clinical Hematology and Microscopy, Department of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Payao 56000.
*Corresponding author: myuttana@hotmail.com

ความรู้และทัศนคติที่ดี ต่อมาตรการควบคุมการบริโภคยาสูบ แต่ยังมีอัตราผู้สูบบุหรี่ที่ค่อนข้างสูง ดังนั้น มาตรการรณรงค์ มิให้เยาวชน เป็นผู้สูบหน้าใหม่ ยังคงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง ต่อไป

คำสำคัญ: ความรู้ ทัศนคติ ยาสูบ การควบคุม นิสิตนักศึกษา

Abstract

Division of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao has been financially support by Thai Health Promotion Foundation (ThaiHealth), Thai Health Professional Alliance Against Tobacco, Thai Medical Technology Professional Alliance Against Tobacco and Action on Smoking and Health Foundation Thailand to campaign against tobacco toxicity and dangers on World No Tobacco Day for 3 consecutive years between 2012 to 2014. The anti-tobacco campaign activities included training, walking and interviewing for knowledge and opinion on tobacco consumption control of those 3 years. All students presenting in the area of University of Phayao main gate were freely to allow to be interviewed or not. The interview questions contained demographic data, basic knowledge and opinion. If the interviewees were smokers Fagerstrom's Test for Nicotine Addict was tested. In the years 2012, 2013, 2014 and 3 years in total, there were 120, 754, 252 and 1,126 student interviewees. Among these: 81.7, 64.9, 61.5 and 65.9 % were females; 85.9, 63.3, 42.5 and 61.0 % were 21-30 years old; 65.0, 62.0, 65.1 and 63.0 % were living in Phayao; 82.5, 84.5, 86.1 and 84.6 % were generally healthy; 92.5, 89.3, 87.7 and 89.3 were respiratory healthy; and 3.3, 15.4, 27.9 and 16.7 % were smokers, respectively. Among the smokers: 100.0, 46.1, 15.9 and 36.8 % wanted to quit. The nicotine addiction levels of habitual (<3), addicted (3-5) & heavy addicted (>5) getting from Fagerstrom's Test in 2013 were 21, 12 and 25 people; and in 2014 were 8, 3 and 7 people, respectively. Among non-smokers; 4.2, 8.6, 8.2 and 0.5 %, respectively were not second hand smokers. When non-smokers faced someone smoking in the no smoking area they reacted by walking away for 80.9, 58.4, 69.7 and 69.7 %, respectively. All of them knowing that there was anti-tobacco smoking campaign on World No Tobacco Day because they were accidentally got in to the campaign for 46.6, 18.6, 27.5 and 23.5 %, respectively. Most of students known that nicotine in tobacco smoke were addicted; smoking induced senile appearance prematurely and ruins the health, if their friends smoke they would advised them to quit; to stop second hand smoking the start must be at home; youth getting the smoke from their friends; youth smoking because they wanted to try something new; role models for the youth were popular singers or movie or TV stars; it was the duty of parents to prevent their kids for start smoking; and Phayao or Thailand or everywhere should be smoking free area. In conclusion, most of students have good knowledge and positive opinion on tobacco consumption control. However, the rate of smokers among them was rather high. Therefore, campaigning measure to prevent new coming smokers among the youth must be continuously strengthened at all times.

Keywords: Knowledge, Opinion, Tobacco, Control, Student.

บทนำ

รัฐบาลไทย ได้เห็นความสำคัญของพิษภัยจากควันบุหรี่ ต่อประชาชนทั้งในกลุ่มผู้สูบและผู้ที่ไม่สูบ จึงออกพระราชบัญญัติคุ้มครองสุขภาพของผู้ไม่สูบบุหรี่ พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติควบคุมผลิตภัณฑ์ยาสูบ พ.ศ. 2535 รวมทั้งให้การสนับสนุนอย่างแข็งขันและต่อเนื่อง ในการรณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ของหน่วยงานและองค์กรต่างๆ เพื่อป้องกันและลดจำนวนผู้สูบหน้าใหม่ โดยเฉพาะนิสิตนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติในอนาคต เนื่องจากการสูบบุหรี่ นำไปสู่ปัญหาสุขภาพที่เรื้อรัง เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคถุงลมโป่งพอง โรคมะเร็งปอด และโรคมะเร็งของอวัยวะอื่นๆ เป็นต้น และยังนำไปสู่ปัญหาอื่นๆ ที่ร้ายแรงกว่า เช่น การติดสุรา การติดสารเสพติด และอบายมุขชนิดอื่นๆ ซึ่งยังคงเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในกลุ่มเยาวชน ทำให้ภาครัฐสูญเสียงบประมาณสูงมาก ในการป้องกันและควบคุมปัญหาเหล่านี้ นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียทรัพยากรบุคคลอันมีคุณค่าอย่างยิ่งของประเทศชาติไปเป็นจำนวนมาก โดยที่ไม่สามารถจะประเมินค่าได้ [1,2,3,4]

สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีเป้าหมายที่จะเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของนิสิตเทคนิคการแพทย์ ให้เป็นต้นแบบในการไม่สูบบุหรี่ เพื่อให้นิสิตในคณะอื่นๆ ในมหาวิทยาลัย และบุคคลทั่วไปได้ยึดถือเป็นแบบอย่าง นอกจากนี้ยังจะช่วยเพิ่มพูนทักษะ แก่นิสิตเทคนิคการแพทย์ ที่จะต้องไปเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ในอนาคต ให้สามารถปฏิบัติภารกิจของตน ในกระบวนการรณรงค์การลดละเลิกบุหรี่ ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เครือข่ายวิชาชีพสุขภาพเพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่ เครือข่ายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์เพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่ และมูลนิธีรณรงค์เพื่อการไม่สูบบุหรี่ จึงได้จัดกิจกรรมรณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ ใน วันงดสูบบุหรี่โลก 31 พฤษภาคม ต่อเนื่องกันมาเป็นเวลา 3 ปี ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557 โดยมีกิจกรรมหลัก ได้แก่ การจัดอบรมเทคนิคการให้คำปรึกษาและการสร้างแรงจูงใจให้เลิกบุหรี่ ให้กับนิสิตเทคนิคการแพทย์ นิสิตสาขาวิชาอื่นๆ คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ของมหาวิทยาลัยพะเยา รวมทั้งบุคคลภายนอกที่สนใจ นอกจากนี้ยังจัดให้มีกิจกรรมเชิงรุก โดยกำหนดให้นิสิตผู้ที่ผ่านการอบรม เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับพิษภัยบุหรี่ให้กับนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ผู้ที่ยังไม่ผ่านการอบรม ในลักษณะของเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและตระหนักถึงพิษภัยของบุหรี่ ที่เกิดกับตัวผู้สูบเอง (ผู้สูบบุหรี่มือหนึ่ง) ผู้ไม่สูบบุหรี่แต่ได้รับควันบุหรี่จากผู้อื่น (ผู้สูบบุหรี่มือสอง) และผู้ไม่สูบบุหรี่แต่ได้รับสารพิษตกค้างจากบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม (ผู้สูบบุหรี่มือสาม) นอกจากนี้ยังมี การเดินรณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ บริเวณชุมชนหน้า มหาวิทยาลัยพะเยา รวมทั้งทำการสัมภาษณ์ ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลการสูบบุหรี่ ความรู้พื้นฐาน และทัศนคติส่วนตัว เกี่ยวกับการสูบบุหรี่ ถ้าผู้ถูกสัมภาษณ์ติดบุหรี่ จะทำการประเมิน ระดับการเสพติดสารนิโคติน ด้วย Fagerstrom’s test for nicotine addict อีกด้วย

เพื่อให้ได้ข้อมูลสะท้อนกลับ เกี่ยวกับสภาวะการเสพบุหรี่ในนิสิตนักศึกษา สำหรับผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงาน ด้านกิจการนิสิต การเรียนการสอน และการวิจัย ของ มหาวิทยาลัยพะเยา จึงได้ทำ การเปรียบเทียบ ความรู้และทัศนคติ ด้านการควบคุมการบริโภคยาสูบ โดยการสัมภาษณ์นิสิตนักศึกษา ในการรณรงค์ วันงดสูบบุหรี่โลก ต่อเนื่อง 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2555 ถึง 2557 นี้ขึ้น และยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการ รณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ โดยเฉพาะการกำหนด นโยบายและมาตรการ ควบคุมการบริโภคยาสูบอย่างเหมาะสม กับสถานการณ์และบริบทของพื้นที่ โดยมุ่งเป้าหมายหลักไปที่การเสริมสร้าง “สังคมมหาวิทยาลัยพะเยาปลอดบุหรี่” รวมทั้งพื้นที่โดยรอบให้ได้โดยเร็ว ต่อไป

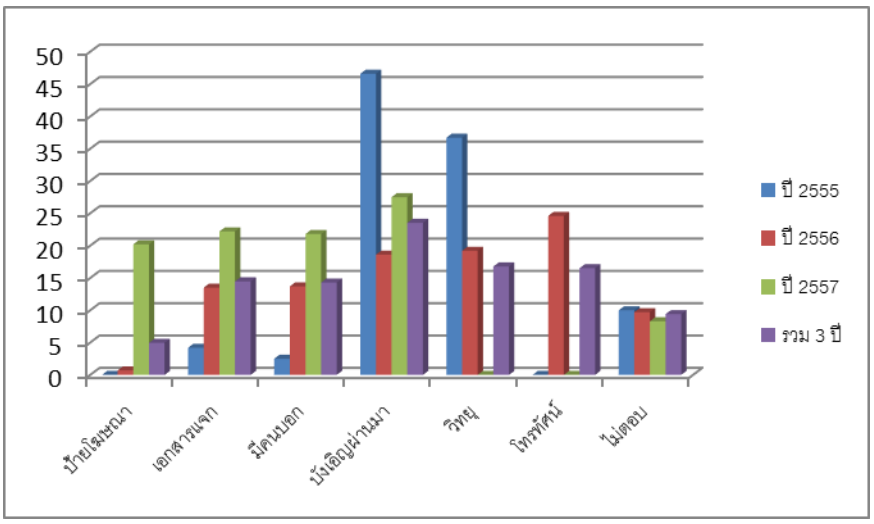
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ใช้ แบบสัมภาษณ์ บุคคลทั่วไป ใน การเดินรณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ วันงดสูบบุหรี่โลก 31 พฤษภาคม ต่อเนื่อง 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2555 ถึง 2557 ณ บริเวณพื้นที่ด้านหน้า มหาวิทยาลัยพะเยา ทำการสัมภาษณ์ โดย นิสิตคณะสหเวชศาสตร์ ที่เข้าร่วมเดินรณรงค์ฯ โดยขอสัมภาษณ์ทุกคนที่พบ ตามความสมัครใจอย่างอิสระ ที่จะตอบคำถามหรือไม่ก็ได้ หรือจะเลือกตอบเพียงบางคำถามก็ได้ ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 10 – 15 นาที ต่อคน ใช้เวลารวมครั้งละประมาณ 3 ชั่วโมง เริ่มตั้งแต่เวลา 17.00 – 20.00 น. คำถามในแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลสุขภาพ ข้อมูลการสูบบุหรี่ ความรู้พื้นฐาน และทัศนคติส่วนตัว เกี่ยวกับการสูบบุหรี่ รวมทั้งสิ้น 31 คำถาม และมีคำถามที่ใช้ประเมินความรุนแรงของการเสพติดนิโคติน โดยใช้ Fagerstrom's Test for Nicotine Addiction สำหรับผู้ที่สูบบุหรี่ อีก 7 คำถาม

รวบรวมกระดาษคำตอบ กรอกข้อมูลคำตอบลงในคอมพิวเตอร์ โดยนิสิตเทคนิคการแพทย์ ตรวจสอบความความถูกต้องน่าเชื่อถือของข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางสถิติสำเร็จรูป แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามปี พ.ศ. ที่เก็บข้อมูล ได้แก่ กลุ่ม 2555, กลุ่ม 2556, กลุ่ม 2557 และ กลุ่ม 3 ปี รวมกัน แล้วใช้โปรแกรมในคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สร้างภาพสำหรับการนำเสนอ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของทั้ง 4 กลุ่ม ดังกล่าว ตามคำตอบของคำถามต่างๆ ทั้ง 31 คำถาม

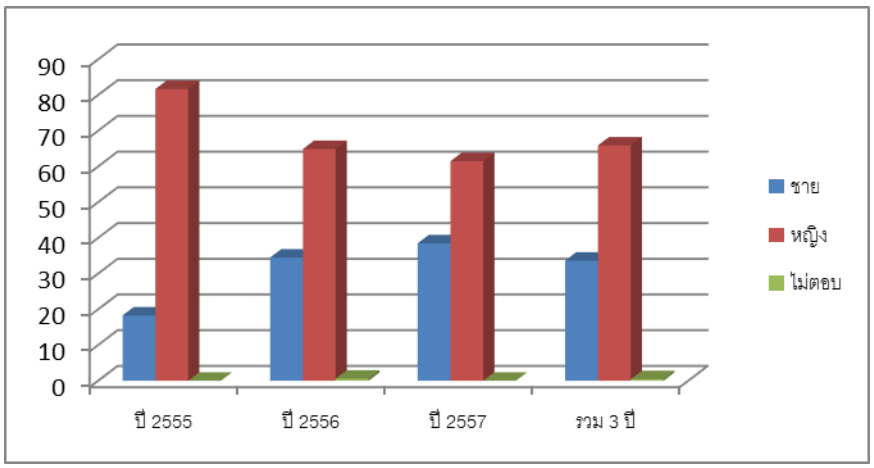
ผลการศึกษา

จำนวน นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555, 2556, 2557 และ รวม 3 ปี มีจำนวน 120, 754, 252 และ 1,126 คน ตามลำดับ ในจำนวนนี้ ทราบว่ามีการรณรงค์ วันงดสูบบุหรี่โลก 31 พฤษภาคม จาก ป้ายโฆษณา, เอกสารแจก, มีคนบอก, บังเอิญผ่านมา, วิทยุ, และ โทรทัศน์ ตามลำดับ จำนวนคน (%) ใน ปี 2555 เท่ากับ 0 (0.0), 4 (4.2), 3 (2.5), 56 (46.6), 44 (36.7), 0 (0.0) ตามลำดับ ใน ปี 2556 เท่ากับ 5 (0.7), 102 (13.5), 103 (13.7), 140 (18.6), 145 (19.2), 186 (24.6) ตามลำดับ 2557 เท่ากับ 51 (20.2), 56 (22.2), 55 (21.8), 69 (27.5), 0 (0.0), 0 (0.0) ตามลำดับ และ รวม 3 ปี เท่ากับ 56 (5.0), 163 (14.5), 161 (14.3), 265 (23.5), 189 (16.8), 186 (16.5) ตามลำดับ



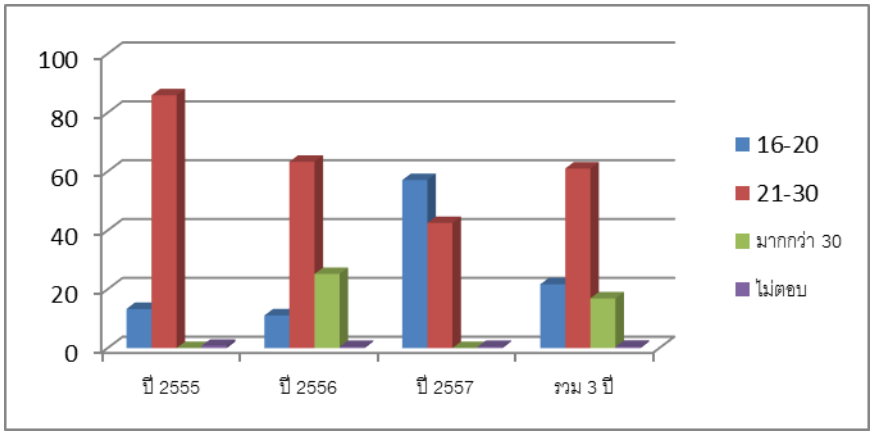
ภาพที่ 1: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามเพศ ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

เพศ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่าเป็น ชาย และ หญิง จำนวนคน (%) 22 (18.3) และ 98 (81.7); 260 (34.5) และ 489 (64.9); 97 (38.5) และ 155 (61.5); และ 379 (33.7) และ 742 (65.9) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



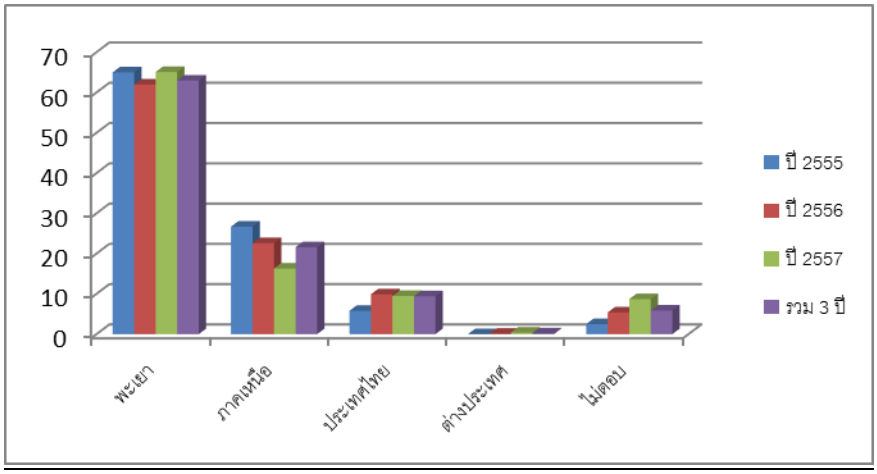
ภาพที่ 2: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามเพศ ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

อายุ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่ามีอายุ อยู่ในช่วง 16-20, 21-30, และ มากกว่า 30 ปี จำนวนคน (%) 16 (13.3), 103 (85.9), และ 0 (0.0); 84 (11.1), 447 (63.3), และ 190 (25.2); 144 (57.1), 107 (42.5), และ 0 (0.0); และ 244 (21.7), 687 (61.0), และ 190 (16.9) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



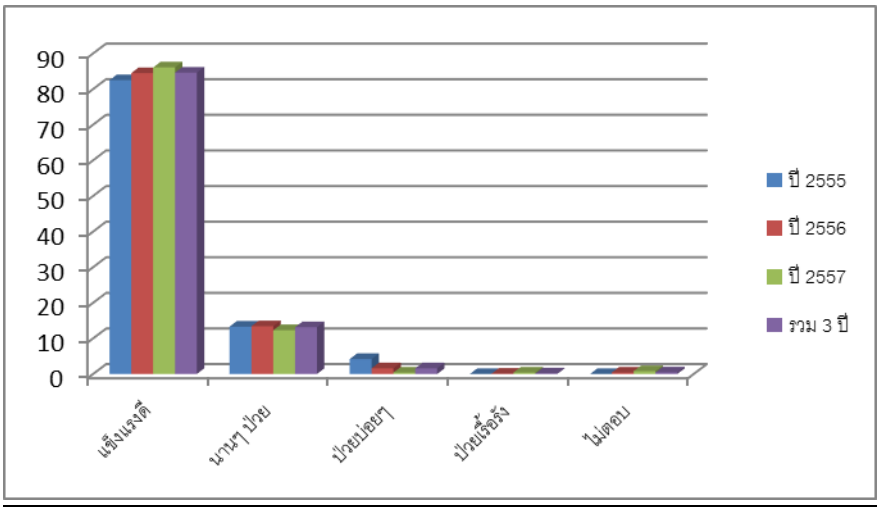
ภาพที่ 3: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามช่วงอายุ ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

ที่อยู่ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่ามีที่อยู่ ในพะเยา, นอกพะเยาในภาคเหนือ, นอกภาคเหนือในประเทศไทย, และ ในต่างประเทศ จำนวนคน (%) 78 (65.0), 32 (26.7), 7 (5.8), และ 0 (0.0); 467 (62.0), 170 (22.6), 75 (9.9), และ 1 (0.1); 164 (65.1), 41 (16.3), 24 (9.5), และ 1 (0.4); และ 709 (63.0), 243 (21.6), 106 (9.4), และ 2 (0.2) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



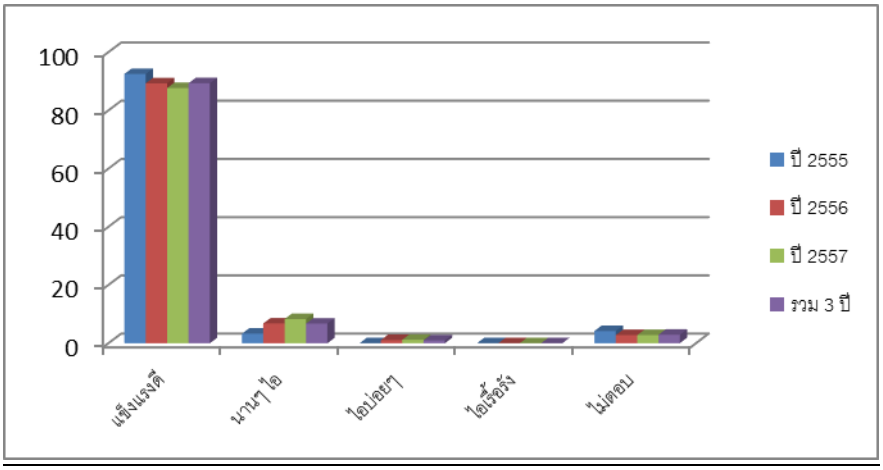
ภาพที่ 4: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามที่อยู่ ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

สุขภาพทั่วไป นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่ามีสุขภาพทั่วไป แข็งแรงดี, นานๆ ป่วย, ป่วยบ่อยๆ, และ ป่วยเรื้อรัง จำนวนคน (%) 99 (82.5), 16 (13.3), 5 (4.2), และ 0 (0.0); 637 (84.5), 101 (13.4), 12 (1.6), และ 1 (0.1); 217 (86.1), 31 (12.3), 1 (0.4), และ 1 (0.4); และ 953 (84.6), 148 (13.1), 18 (1.6), และ 2 (0.2) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



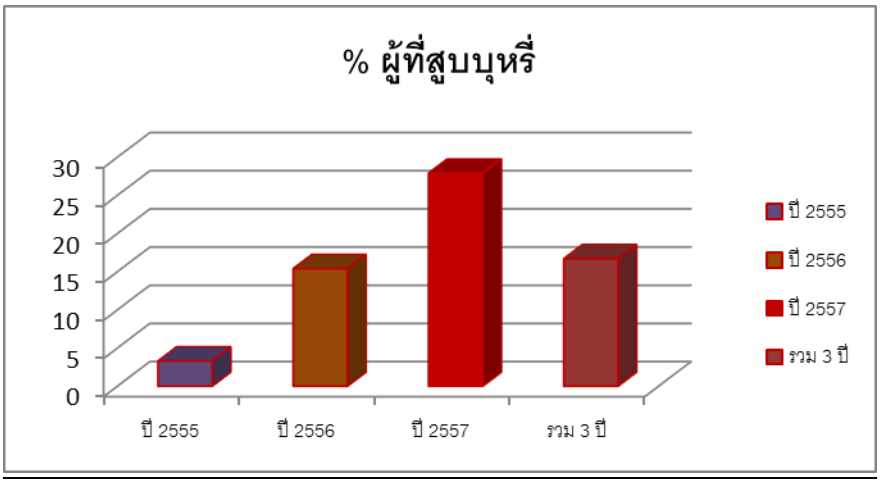
ภาพที่ 5: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามระดับสุขภาพทั่วไป ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

สุขภาพปอด นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่ามีสุขภาพปอด แข็งแรงดี, นานๆ ไอ, ไอบ่อยๆ, และ ไอเรื้อรัง จำนวนคน (%) 111 (92.5), 4 (3.3), 0 (0.0), และ 0 (0.0); 674 (89.3), 51 (6.8), 8 (1.1), และ 0 (0.0); 221 (87.7), 21 (8.3), 3 (1.2), และ 0 (0.0); และ 1,006 (89.3), 76 (6.7), 11 (1.0), และ 0 (0.0) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



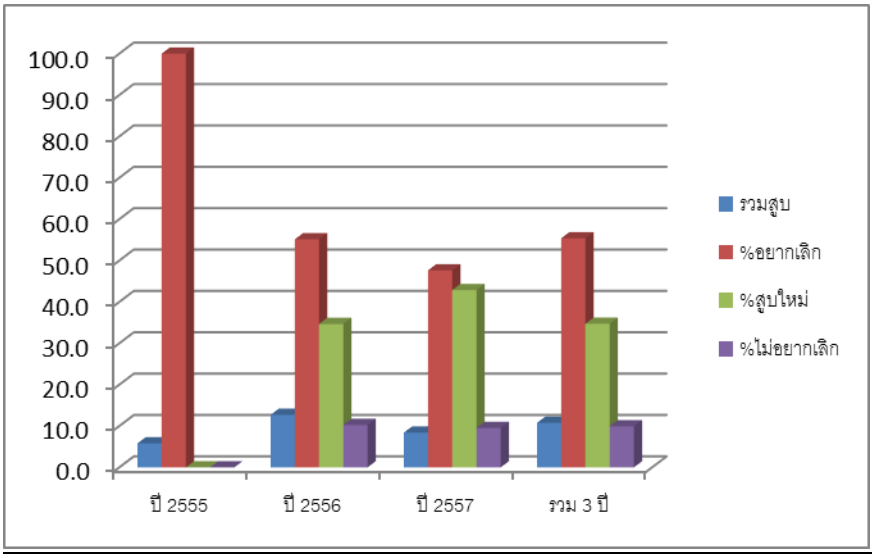
ภาพที่ 6: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามระดับสุขภาพปอด ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

อัตราการสูบบุหรี่ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่าสูบบุหรี่ จำนวน/จำนวนเต็ม (%) 4/120 (3.3); 115/746 (15.4); 63/226 (27.9); และ 182/1,092 (16.7) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



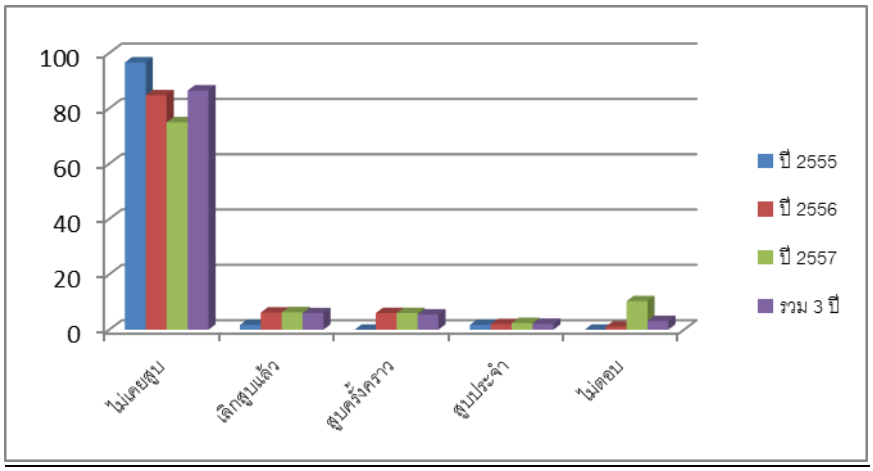
ภาพที่ 7: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา ที่ตอบว่าสูบบุหรี่ แยกตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

ความต้องการเลิกบุหรี่ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี เฉพาะผู้ที่ตอบคำถามนี้ มี ร้อยละ 5.8; 12.7; 8.4; และ 10.8 ตามลำดับ แยกเป็น อยากเลิก, เลิกแล้วสูบใหม่, และ ไม่อยากเลิก จำนวนคน (%) 4 (100.0), 0 (0.0), และ 0 (0.0); 53 (55.1), 33 (34.6), และ 10 (10.2); 10 (47.6), 9 (42.9), และ 2 (9.5); และ 67 (55.4), 42 (42.7), และ 12 (9.9) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



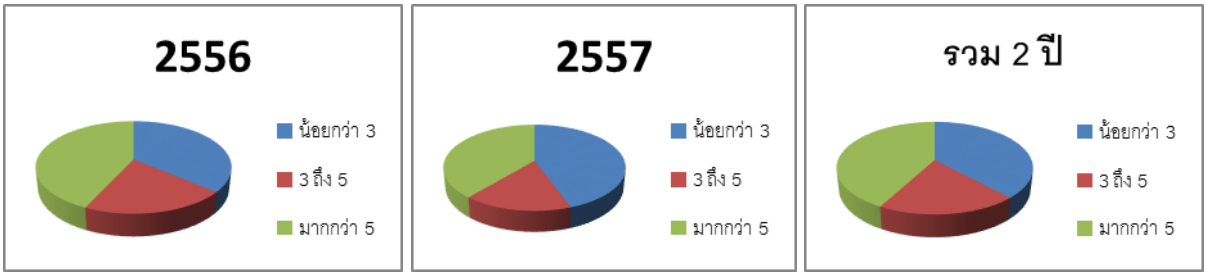
ภาพที่ 8: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามความต้องการเลิกบุหรี่ ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

พฤติกรรมการสูบบุหรี่ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่ามีพฤติกรรมการสูบบุหรี่ แบบ ไม่เคยสูบ, เลิกสูบแล้ว, สูบครั้งคราว, และ สูบประจำ จำนวนคน (%) 116 (96.6), 2 (1.7), 0 (0.0), และ 2 (1.7); 639 (84.7), 47 (6.2), 45 (6.0), และ 15 (2.0); 189 (75.0), 16 (6.3), 15 (6.0), และ 6 (2.4); และ 944 (86.4), 65 (6.0), 60 (5.5), และ 23 (2.1) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ



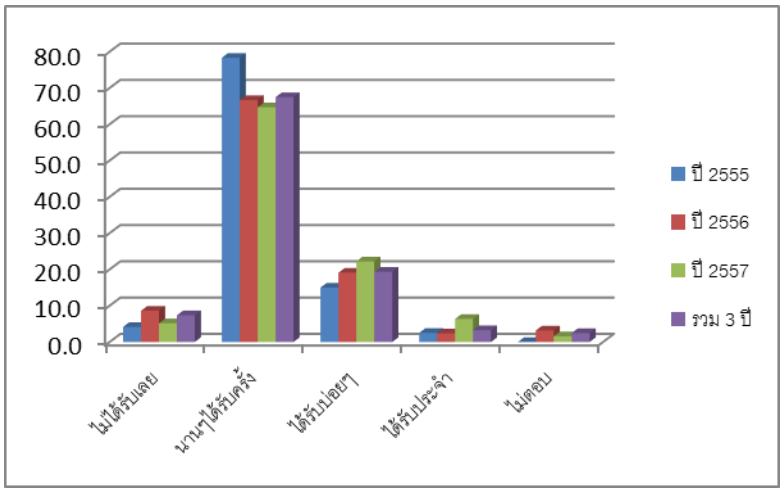
ภาพที่ 9: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามพฤติกรรมการสูบบุหรี่ ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

ความรุนแรงของการเสพติดนิโคติน นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ที่ตอบว่าสูบบุหรี่ และยินดีให้ประเมินความรุนแรงของการเสพติดนิโคติน พบว่าติดนิโคตินแบบ เล็กน้อย ปานกลาง และ รุนแรง โดยมีคะแนน Fagerstrom's Test <2, 2-5 และ >5 ตามลำดับ ในปี 2556 จำนวน 21, 12 และ 25 คน ในปี 2557 จำนวน 8, 3 และ 7 คน และ รวม 2 ปี จำนวน 29, 15 และ 32 คน ตามลำดับ (หมายเหตุ ปี 2555 ไม่ได้ทำการประเมินความรุนแรงของการเสพติดนิโคติน)



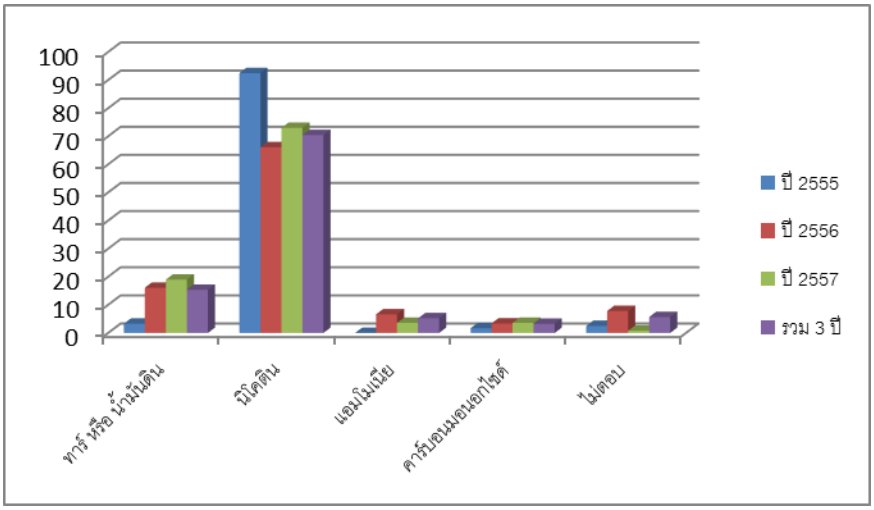
ภาพที่ 10: อัตราส่วน ของนิสิตนักศึกษา แยกตามความรุนแรงของการเสพติดนิโคติน ตามปีและรวมทั้ง 2 ปี

การได้รับควันบุหรี่มือสอง นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ ในปี 2555; 2556; 2557; และ รวม 3 ปี ที่ตอบว่าได้รับควันบุหรี่มือสอง แบบ ไม่ได้รับเลย, นานๆ ได้รับครั้ง, ได้รับบ่อยๆ, และ ได้รับเป็นประจำ จำนวนคน (%) 5 (4.2), 94 (78.3), 18 (15.0), และ 3 (2.5); 65 (8.6), 503 (66.7), 144 (19.1), และ 18 (2.4); 13 (5.2), 163 (64.7), 56 (22.2), และ 16 (6.3); และ 83 (7.4), 760 (67.5), 218 (19.4), และ 37 (3.3) คน (%) ตามลำดับ ที่เหลือ ไม่ตอบ

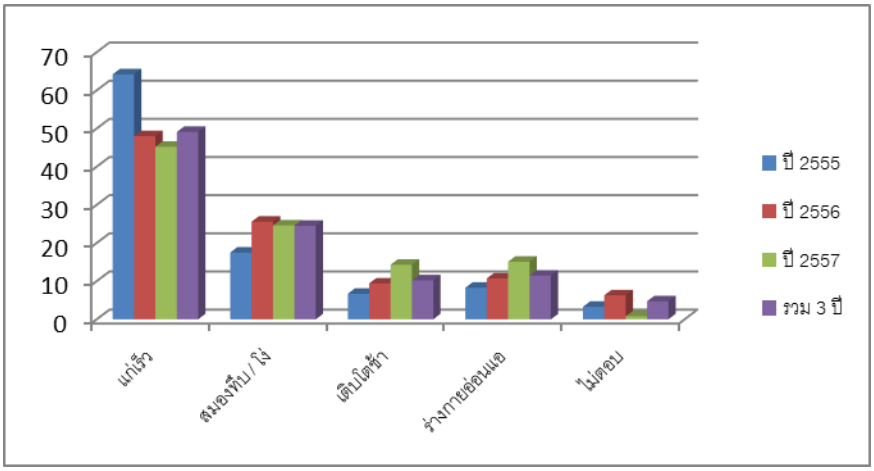


ภาพที่ 11: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษา แยกตามการได้รับควันบุหรี่มือสอง ตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ โดยรวมทั้ง 3 ปี ส่วนใหญ่ ทราบดีว่า สารออกฤทธิ์ในบุหรี่ คือ นิโคติน สารพิษในบุหรี่ มี มากกว่า 4,000 ชนิด ควันบุหรี่ส่งผลเสียสูงสุด ต่อ ระบบหายใจ ทาร์และนิโคติน ทำให้ ฟันดำ ลมหายใจเหม็น และปอดดำ สารเสพติดในบุหรี่ คือ นิโคติน เริ่มสูบบุหรี่ตั้งแต่อายุยังน้อย ทำให้ แก่เร็ว สูบบุหรี่ 1 มวน อายุจะสั้นลง 7 นาที ผู้ได้รับควันบุหรี่มือสอง คือ ผู้ที่อยู่ใกล้คนสูบบุหรี่ ควันบุหรี่มือสอง ทำให้ รู้สึกเหม็นและแสบจมูก

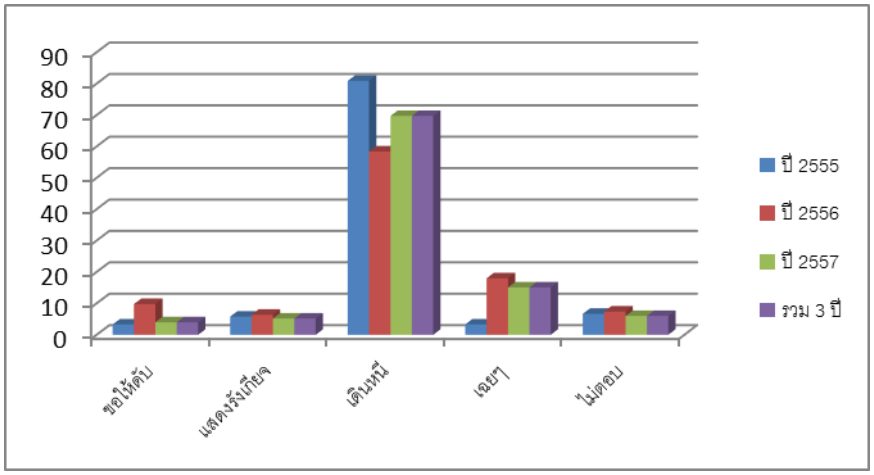


ภาพที่ 12: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษาที่ตอบว่า สารเสพติดในควันบุหรี่คืออะไร แยกตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

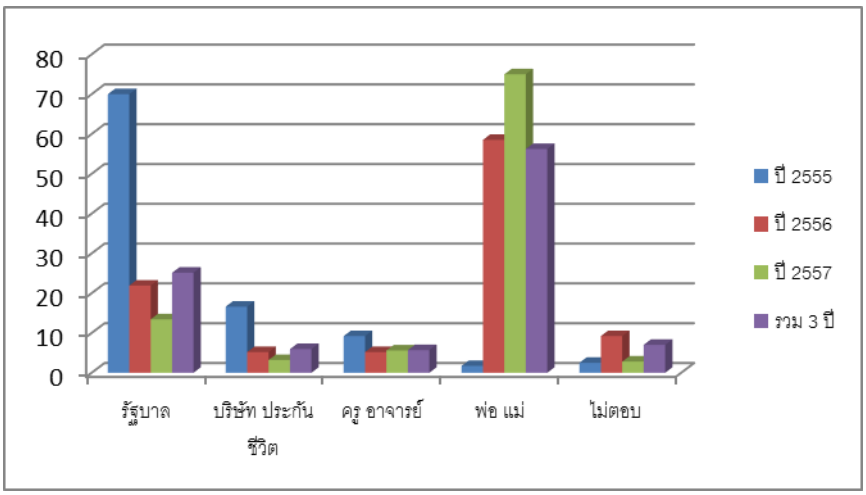


ภาพที่ 13: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษาที่ตอบว่า การสูบบุหรี่ตั้งแต่อายุยังน้อยจะเกิดผลอย่างไร แยกตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

<u>ความคิดเห็นส่วนบุคคลเกี่ยวกับการสูบบุหรี่</u> นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ โดยรวมทั้ง 3 ปี ส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นว่า ถ้าพบคนสูบบุหรี่ในที่ห้ามสูบ จะ เดินหนี ผู้ที่ติดบุหรี่ จะ มีร่างกายอ่อนแอ เยาวชน ริเริ่มสูบบุหรี่เพราะ อยากลอง ผู้ที่มีอิทธิพลต่อเยาวชนสูงสุด คือ ดาราและนักร้องยอดนิยม เยาวชนได้รับควันบุหรี่มือสอง จากเพื่อน ถ้าเพื่อนติดบุหรี่ จะ แนะนำให้เลิก การกำจัดควันบุหรี่มือสองต้องเริ่มต้น ที่ บ้าน ผู้ที่มีหน้าที่ป้องกันเยาวชนมิให้สูบบุหรี่ คือ พ่อแม่ ทุกสถานที่ จังหวัดพะเยา และประเทศไทย ควรจะ ปลอดควันบุหรี่



ภาพที่ 14: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษาที่ตอบว่า ถ้าพบคนสูบบุหรี่ในที่ห้ามสูบจะทำอย่างไร แยกตามปีและรวมทั้ง 3 ปี



ภาพที่ 15: ร้อยละ ของนิสิตนักศึกษาที่ตอบว่า ผู้ที่มีหน้าที่ป้องกันเยาวชนมิให้สูบบุหรี่คือใคร แยกตามปีและรวมทั้ง 3 ปี

วิจารณ์และสรุปผล

นิสิตนักศึกษา ส่วนใหญ่ผ่านมาพบการเดินรณรงค์ วันงดสูบบุหรี่โลก 31 พฤษภาคม โดยบังเอิน และได้รับการเชิญชวนให้ถูกสัมภาษณ์ ส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี การสัมภาษณ์นี้ ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที ต่อคน ทำการสัมภาษณ์โดยนิสิต คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา คำตอบทั้งหมดหรือบางส่วน อาจจะเป็น ความรู้ ความเชื่อ ความคิดเห็นส่วนตัว หรือการคาดเดาจากประสบการณ์เดิม จึงไม่อาจสื่อถึงความเป็นจริงได้ทั้งหมด ดังนั้น ผลการวิเคราะห์ จึงอาจจะคลาดเคลื่อนไปได้บ้าง ถ้าตั้งสมมุติฐานที่ว่า ทุกคำตอบเป็นความจริงที่เชื่อถือได้ ผลสรุปของการสำรวจข้อมูลในครั้งนี้ น่าจะมีประโยชน์เป็นอย่างมาก ในการให้ข้อมูลสะท้อนกลับ เกี่ยวกับสภาวะการสูบบุหรี่ในนิสิตนักศึกษา สำหรับผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงาน ด้านกิจการนิสิต การเรียนการสอน และการวิจัย ของมหาวิทยาลัยพะเยา ถึงแม้ว่า ในการสัมภาษณ์จะไม่มีคำถามถึงชื่อสถาบันการศึกษาของนิสิตนักศึกษาที่ได้รับการสัมภาษณ์ก็ตาม แต่ด้วยลักษณะของชุมชนและพื้นที่ ที่ทำการสัมภาษณ์นั้น ย่อมสามารถอนุมานได้เป็นอย่างดีว่า นิสิตนักศึกษาที่ถูกสัมภาษณ์ส่วนใหญ่ มาจากสถาบันการศึกษาแห่งใด

นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 60 เป็นเพศหญิง ซึ่งเป็นแนวโน้มโดยทั่วไปของนิสิตในระดับมหาวิทยาลัย ในประเทศไทย โดยทั่วไป ที่พบว่ามีนิสิตนักศึกษาหญิงมากกว่าชาย มากกว่าร้อยละ 60 มี

อายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี ซึ่งเป็นวัยเรียนในระดับมหาวิทยาลัยโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 60 มีที่อยู่ ในเขตจังหวัดพะเยา เนื่องจากชมชนและพื้นที่ ที่ทำการสัมภาษณ์เป็นบริเวณพื้นที่ด้านหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา เมื่อถามถึงสุขภาพโดยทั่วไปและสุขภาพปอด ส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 80 ตอบว่าแข็งแรงดี เนื่องจากยังอยู่ในวัยเยาวชน ร่างกายยังแข็งแรง จึงไม่ค่อยพบปัญหาสุขภาพใดใด ในกลุ่มนิสิตนักศึกษาที่ถูกสัมภาษณ์ ในการสำรวจครั้งนี้

ในภาพรวมทั้ง 3 ปี พบว่ามีนิสิตตอบว่า “สูบบุหรี่” สูงถึง ร้อยละ 16.7 ซึ่งเป็นอัตราที่ใกล้เคียงกับผลการสำรวจก่อนหน้านี้ ในปี 2555 ที่ร้อยละ 16.0 [6] ในกลุ่มผู้ที่ตอบว่าสูบบุหรี่นี้ พบว่าประมาณ 2 ใน 5 สูบเป็นประจำ ที่เหลือประมาณ 3 ใน 5 สูบเป็นครั้งคราว เมื่อทำการประเมินความรุนแรงของการเสพติดนิโคติน พบว่ามีผู้ที่ติดนิโคตินอย่างรุนแรง โดยมีคะแนน Fagerstrom’s Test มากกว่า 5 ในอัตราที่สูงมาก เกือบถึงครึ่งหนึ่งของผู้ที่ได้รับการประเมิน หรือร้อยละ 42.1 บ่งชี้ว่า มีนิสิตนักศึกษาที่อยู่ในขั้นเสพติดนิโคตินอย่างรุนแรงเป็นจำนวนมาก ที่ต้องได้รับการช่วยเหลือ นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่สูบบุหรี่นี้ เกินกว่าครึ่ง คือ ร้อยละ 55.4 ตอบว่าอยากเลิกบุหรี่ ประมาณ 1 ใน 3 หรือร้อยละ 34.7 ตอบว่าเคยเลิกบุหรี่มาแล้วแต่กลับไปสูบใหม่ ซึ่งเป็นอัตราการกลับไปสูบใหม่ที่ค่อนข้างสูง จึงสมควรที่จะเพิ่มมาตรการช่วยเหลืออย่างเป็นรูปธรรม เช่น การประชาสัมพันธ์เชิงรุกและขยายงาน คลินิกอดบุหรี่ที่มีอยู่แล้ว ในคณะพยาบาลศาสตร์ และในร้านขายยาของคณะเภสัชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยพะเยา แต่ข้อมูลที่น่าตกใจมาก คือ มีสูงถึง ร้อยละ 9.9 ที่ตอบว่า ยังไม่อยากเลิกบุหรี่ การให้ข้อมูลในแนวระนาม แบบเพื่อนช่วยเพื่อน หรือเพื่อนเตือนเพื่อน เพื่อกระตุ้นเตือนในผู้ที่ยังไม่อยากเลิกบุหรี่ ตระหนักถึงพิษภัยที่ร้ายแรงของมัน ที่ถึงแม้ว่าจะยังมองไม่เห็นอันตรายของมันในวันนี้ แต่ก็มีตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน ของผู้ป่วย มะเร็งปอด มะเร็งกล่องเสียง ถุงลมโป่งพอง และโรคเรื้อรังอื่นๆ อีกมากมายที่มีต้นเหตุมาจากการสูบบุหรี่ เมื่อมีอายุมากขึ้น หรือมีระยะเวลาในการสูบยาวนานขึ้น ดังนั้น การอบรมวิทยากรน้อยรณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ เพื่อเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับพิษภัยบุหรี่ ทักษะการเผยแพร่แนะนำ และการรณรงค์ลด/ละ/เลิกการสูบบุหรี่ ให้กับ นิสิตจากทุกสาขาวิชา ทุกคณะหรือวิทยาลัย ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้มีความรู้และทักษะ ที่เพียงพอที่จะใช้เป็นภูมิคุ้มภัยให้กับตนเอง รวมทั้งช่วยแนะนำเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ได้ด้วย นอกจากจะไม่ตกเป็นเหยื่อของพิษภัยบุหรี่ด้วยตนเองแล้ว ยังจะเป็นผู้ที่จะช่วยแนะนำบุคคลใกล้ชิด ให้ตระหนักถึงพิษภัยของบุหรี่ เพื่อปรับทัศนคติกลับมาเป็นผู้มีพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ ด้วยการเลิกบุหรี่หรือเพียงแต่อยากเลิกบุหรี่ ก็เพียงพอที่จะมีมาตรการและกระบวนการในการให้ความช่วยเหลืออย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ต่อไป

สถานการณ์การได้รับควันบุหรี่มือสอง ในกลุ่มนิสิตนักศึกษาผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ มีสูงถึง 2 ใน 3 หรือร้อยละ 67.5 ที่ได้รับนานๆ ครั้ง ประมาณ 2 ใน 5 หรือร้อยละ 19.4 ที่ได้รับบ่อยๆ มีจำนวนเล็กน้อย ร้อยละ 3.3 ที่ได้รับเป็นประจำ แสดงว่าสถานการณ์การได้รับควันบุหรี่มือสอง ในพื้นที่ที่ทำการสำรวจยังอยู่ในระดับค่อนข้างดี แต่การรณรงค์ให้พื้นที่สาธารณาทุกแห่งเป็นเขตปลอดบุหรี่ ก็ยังสมควรจะต้องดำเนินการอย่างเข้มแข็งต่อไป เพื่อป้องกันมิให้ปัญหานี้ ขยายวงกว้างขึ้นได้ในอนาคต

นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ โดยรวมทั้ง 3 ปี ส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพิษภัยของการสูบบุหรี่อยู่ในระดับดี เช่น ทราบว่า สารออกฤทธิ์ในบุหรี่ คือ นิโคติน สารพิษในบุหรี่ มี มากกว่า 4,000 ชนิด ควันบุหรี่ส่งผลเสียสูงสุด ต่อ ระบบหายใจ ทาร์และนิโคติน ทำให้ ฟันดำ ลมหายใจเหม็น และปอดดำ สารเสพติดในบุหรี่ คือ นิโคติน ถ้าเริ่มสูบบุหรี่ตั้งแต่อายุยังน้อย จะทำให้ แก่เร็ว สูบบุหรี่ 1 มวน อายุจะสั้นลง 7 นาที ผู้ได้รับควันบุหรี่มือสอง คือ ผู้ที่อยู่ใกล้คนสูบบุหรี่ ควันบุหรี่มือสอง ทำให้ รู้สึกเหม็นและแสบจมูก

ทำนองเดียวกัน นิสิตนักศึกษาที่ยินดีให้สัมภาษณ์ โดยรวมทั้ง 3 ปี ส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นส่วนบุคคล ที่มีแนวโน้มให้การสนับสนุน มาตรการการควบคุมการบริโภคยาสูบ เป็นอย่างดี เช่น ถ้าพบคนสูบบุหรี่ในที่ห้ามสูบจะเดินหนี ผู้ที่ติดบุหรี่จะมีร่างกายอ่อนแอ เยาวชนริเริ่มสูบบุหรี่เพราะอยากลอง ผู้ที่มีอิทธิพลต่อเยาวชนสูงสุดคือดาราและนักร้องยอดนิยม เยาวชนได้รับควันบุหรี่มือสองจากเพื่อน ถ้าเพื่อนติดบุหรี่จะแนะนำให้เลิก การกำจัดควันบุหรี่มือสอง

ต้องเริ่มต้นที่บ้าน ผู้ที่มีหน้าที่ป้องกันเยาวชนมิให้สูบบุหรี่คือพ่อแม่ ทุกสถานที่ จังหวัดพะเยา และประเทศไทย ควรจะปลอดควันบุหรี่

โดยสรุป การวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ ได้ข้อมูลสะท้อนกลับ เกี่ยวกับสภาวะการเสพบุหรี่ในนิสิตนักศึกษา สำหรับผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงาน ด้านกิจการนิสิต การเรียนการสอน และการวิจัย ของ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นอย่างดี และยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการ รณรงค์ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ โดยเฉพาะการกำหนด นโยบายและมาตรการ ควบคุมการบริโภคยาสูบอย่างเหมาะสม กับสถานการณ์และบริบทของพื้นที่ โดยมุ่งเป้าหมายหลักไปที่การเสริมสร้าง “สังคมมหาวิทยาลัยพะเยาปลอดบุหรี่” รวมทั้งพื้นที่โดยรอบ ให้ได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ ได้รับเงินทุนสนับสนุน จาก เครือข่ายวิชาชีพเทคนิคการแพทย์เพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่ เครือข่ายวิชาชีพสุขภาพเพื่อสังคมไทยปลอดบุหรี่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ได้รับการสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร อีกทั้งยังได้รับการอำนวยความสะดวก จากคณบดีฯ และ รองคณบดี ฝ่ายกิจการนิสิต นักกิจการนิสิต รวมทั้งนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเดินรณรงค์ ต่อต้านพิษภัยบุหรี่ ใน วันงดสูบบุหรี่โลก 31 พฤษภาคม ของปี พ.ศ. 2555 ถึง 2557 ทั้ง 3 ปี รวมทั้งนิสิตนักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดทุกคน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านและทุกหน่วยงานดังกล่าวมา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับการสนับสนุนด้วยดีเช่นนี้อีก ในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. ประกิต วาทีสาธกกิจ, กรองจิต วาทีสาธกกิจ. ผลกระทบของการสูบบุหรี่ต่อสุขภาพร่างกาย. ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 28. ออนไลน์ [รายการที่ 20 - 26] ลงวันที่ 26 พฤศจิกายน 2556. ได้จาก: http://guru.sanook.com/1086/ เมื่อ 18 ตุลาคม 2557.
2. ฉันทนา แรงสิงห์. พิษภัยบุหรี่และสุขภาพ. ออนไลน์ [8 หน้า] ม.ป.ป. ได้จาก: http://www.mfu.ac.th/school/nurse/download/c/Smoke_Hazard_of_Tobacc.pdf เมื่อ 18 ตุลาคม 2557.
3. ศิริวรรณ พิทยรังสฤษฏ์. บูรณาการการควบคุมยาสูบระดับพื้นที่. ออนไลน์ [23 หน้า]. 19 กันยายน 2554. ได้จาก: http://cas.or.th/th/medias/information/Deaw/conferance_local/doc_after_meeting/siriwan.pdf เมื่อ 18 ตุลาคม 2557.
4. อุทิศ เกตุทัศ. ประวัติยาสูบ ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 15. ออนไลน์ [รายการที่ 39]. ลงวันที่ 26 พฤศจิกายน 2556. ได้จาก: ได้จาก: http://guru.sanook.com/encyclopedia/ เมื่อ 18 ตุลาคม 2557.
5. สานักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีและสารสนเทศทางการสื่อสาร. สรุปสำหรับผู้บริหาร การสำรวจพฤติกรรมการสูบบุหรี่และการดื่มสุราของประชากร พ.ศ. 2554. ออนไลน์ [3 หน้า]. 2554. ได้จาก: http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/smokeExe_54.pdf เมื่อ 18 ตุลาคม 2557.
6. ยุทธนา หมั่นดี. ข้อมูลการสูบบุหรี่จากแบบสอบถามในนิสิตวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2555. ใน กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา, editors. พะเยาวิจัย ครั้งที่ 3; 2014 Jan 23–24; พะเยา; ประเทศไทย. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา; 2557. หน้า 177-189.

ภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติ

Dyslipidemia in Patients with Abnormal Glomerular Filtration Rate

ดาวยศ ดาวเรือง[1*] ศิลาวุฒิ นันปินตา[1] ศศิธร พรหมมา[1] สุนิสา ขำเอี่ยม[1] และพากย์ชัยวัฒน์ กินร[2]

Daoyot Daorueang[1*], Silawoot Nanpinta[1], Sasithorn Promma[1], Sunisa Khamiem[1] and Paakchaiwatn Kinorn[2]

บทคัดย่อ

ภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับไขมันในกระแสเลือดของผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติ โดยเก็บตัวอย่างพลาสมาที่เหลือจากการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลพะเยา จำนวน 152 ราย ตรวจวัดระดับยูเรียไนโตรเจน ครีอะตินีน และคำนวณอัตราการกรองของไตร่วมกับตรวจวัดระดับไขมันในกระแสเลือด พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความผิดปกติของระดับไขมันในกระแสเลือด โดยพบความผิดปกติของระดับคอเลสเทอรอลรวม (20%) ไตรกลีเซอไรด์ (72%) เอชดีแอลคอเลสเทอรอล (97%) และแอลดีแอลคอเลสเทอรอล (72%) ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญและพบได้บ่อยในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติซึ่งภาวะดังกล่าวอาจมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินโรคของผู้ป่วย

คำสำคัญ: ภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติ อัตราการกรองของไต โรคหัวใจและหลอดเลือด

Abstract

Dyslipidemia is considered as a major risk factor of cardiovascular disease which is leading cause of morbidity and mortality in renal disease. This study aimed to determine dyslipidemia in patients who had an abnormal renal function. A total of 152 plasma samples were obtained from patients with abnormal glomerular filtration rate registered in Phayao hospital. Blood urea nitrogen, plasma creatinine, estimated glomerular filtration rate and lipid profile were determined. Most patients in this study had dyslipidemia including hypercholesterolemia (20%), hypertriglyceridemia (72%), hypo-HDL-cholesterolemia (97%) and hyper-LDL-cholesterolemia (72%). The results indicated that dyslipidemia may play a significant role in progression of the renal disease.

Keywords: Dyslipidemia, Glomerular Filtration Rate, Cardiovascular Disease

[1] แขนงวิชาเคมีคลินิก สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] งานเคมีคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพะเยา พะเยา 56000

[1] Division of Clinical Chemistry, Department of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao, Payao 56000.

[2] Clinical Chemistry Section, Medical Technology Group of Sections, Phayao Hospital, Phayao, 56000.

* Corresponding author: ddaorueang@gmail.com

บทนำ

ความผิดปกติของไตอาจมีสาเหตุจากการเสื่อมของโกลเมอรูลัส หรือหลอดไต ส่งผลให้การทำงานของไตผิดปกติไป ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดพยาธิสภาพที่ไตมีได้หลายอย่าง รวมถึงความผิดปกติของไขมันในกระแสเลือด โดยภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติคือ ภาวะที่ร่างกายมีระดับไขมันในเลือดต่างไปจากเกณฑ์ที่เหมาะสม [1, 2] เช่น มีระดับคอเลสเทอรอลรวม แอลดีแอลคอเลสเทอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ในกระแสเลือดเลือดสูง แต่ระดับเอชดีแอลคอเลสเทอรอลในเลือดต่ำ อาจพบความผิดปกติแบบใดแบบหนึ่งหรือรวมกัน 2 อย่างขึ้นไป ส่งผลทำให้ร่างกายมีความเสี่ยงต่อการเกิดเกิดพยาธิสภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วย และการเสียชีวิตในผู้ป่วย [3]

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลพะเยา เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนป้องกัน และลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่นำไปสู่การเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคไตและผู้ที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. เก็บข้อมูลเวชระเบียนและตัวอย่างพลาสมา

เก็บข้อมูลเวชระเบียนและตัวอย่างพลาสมาผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติที่เหลือจากการตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพะเยา ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2556 จำนวนทั้งสิ้น 152 ราย โดยงานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา

2. ตรวจวิเคราะห์การทำงานของไต

ตรวจวิเคราะห์ระดับยูเรียไนโตรเจนโดยวิธี Direct Method ตรวจวิเคราะห์ระดับครีอะตินีนโดยวิธี Jaffe reaction และวิเคราะห์อัตราการกรองของไต โดยการคำนวณจากสูตร Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) equation [4]

3. ตรวจวิเคราะห์ระดับไขมันในกระแสเลือด

วัดระดับคอเลสเทอรอลรวม และระดับไตรกลีเซอไรด์ โดยวิธี enzyme-colorimetric method ตรวจระดับเอชดีแอลคอเลสเทอรอลด้วยวิธี phosphotungstic acid precipitation

4. วิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่ 5 กับกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่น้อยกว่า 5 ด้วยสถิติ independent t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการศึกษา

ผลการศึกษามี ดังนี้

1. จากข้อมูลข้อมูลเวชระเบียนและผลการตรวจตัวอย่างพลาสมาผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติที่เหลือจากการตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโรงพยาบาลพะเยา จำนวน 152 ราย แบ่งเป็น เพศชาย 76 ราย (50%) และเพศหญิง 76 ราย (50%) ข้อมูลการตรวจทางห้องปฏิบัติการสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลเวชระเบียนและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ลักษณะประชากร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	76	50
หญิง	76	50
2. ระดับยูเรียไนโตรเจน		
ยูเรียไนโตรเจน ≤ 20 มก./ดล.	15	10
ยูเรียไนโตรเจน > 20 มก./ดล.	137	90
3. ระดับครีอะตินีน		
ครีอะตินีน ≤ 1.3 มก./ดล.	0	0
ครีอะตินีน > 1.3 มก./ดล.	152	100
4. อัตราการกรองของไต		
Stage 1: > 90 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร	0	0
Stage 2: 60-89 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร	0	0
Stage 3: 30-59 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร	6	4
Stage 4: 15-29 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร	46	30
Stage 5: < 15 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร	100	66
5. ระดับคอเลสเทอรอลรวม		
คอเลสเทอรอล < 200 มก./ดล.	122	80
คอเลสเทอรอล ≥ 200 มก./ดล.	30	20
6. ระดับเอชดีแอลคอเลสเทอรอล		
เอชดีแอลคอเลสเทอรอล ≥ 40 มก./ดล.	5	3
เอชดีแอลคอเลสเทอรอล < 40 มก./ดล.	147	97
7. ระดับแอลดีแอลคอเลสเทอรอล		
แอลดีแอลคอเลสเทอรอล < 100 มก./ดล.	42	28
แอลดีแอลคอเลสเทอรอล ≥ 100 มก./ดล.	110	72
8. ระดับไตรกลีเซอไรด์		
ระดับไตรกลีเซอไรด์ < 150 มก./ดล.	42	28
ระดับไตรกลีเซอไรด์ ≥ 150 มก./ดล.	110	72

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่าทุกรายมีระดับครีอะตินีนในเลือดผิดปกติ (100%) และพบผู้ป่วยที่มีระดับยูเรียไนโตรเจนในเลือดสูงกว่าปกติ จำนวน 137 ราย (90%) เมื่อแบ่งผู้ป่วยตามอัตราการกรองของไตพบผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่ 3 จำนวน 6 ราย (4%) ระยะที่ 4 จำนวน 46 ราย (30%) และระยะที่ 5 จำนวน 100 ราย (66%) จากผลการตรวจระดับไขมันในกระแสเลือดบ่งชี้ว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระดับไขมันกลุ่มเสี่ยงสูงขึ้นคือพบผู้ป่วยมีระดับคอเลสเทอรอลรวมในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 200 มก./ดล. จำนวน 30 ราย (20%) แอลดีแอลคอเลสเทอรอลในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 100 มก./ดล. จำนวน 110 ราย (72%) มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 150 มก./ดล. จำนวน 110 ราย (72%) และพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีระดับเอชดีแอลคอเลสเทอรอลน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าน้อยกว่า 40 มก./ดล. จำนวน 147 ราย (97%)

2. ข้อมูลทางคลินิกแบ่งตามอัตราการกรองของไตในผู้ป่วยโรคไตพบว่าสามารถแบ่งผู้ป่วยตามอัตราการกรองของไตเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตน้อยกว่า 15 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร จัดอยู่ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่ 5 จำนวน 100 ราย คิดเป็น 66% และกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตมากกว่า 15 มล./นาที/1.73 ตารางเมตร จัดอยู่ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่น้อยกว่า 5 (ระยะที่ 1-4) จำนวน 52 ราย คิดเป็น 34% ผลการวิเคราะห์ระดับไขมันในกระแสเลือดที่บ่งชี้ถึงภาวะไขมันในกระแสเลือดผิดปกติเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยสองกลุ่ม พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่อยู่ในระยะที่ 5 มีระดับไขมันที่เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดที่สำคัญสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่น้อยกว่า 5 ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการแบ่งตามอัตราการกรองของไต

การตรวจ	ผู้ป่วยมีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่ 1-4	ผู้ป่วยมีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่ 5	*p*-value
	Mean ± SD	Mean ± SD	
อัตราการกรองของไต (มล./นาที/1.73 ตารางเมตร)	21 ± 4.8	10 ± 2.0	< 0.001*
ยูเรียไนโตรเจน (มก./ดล.)	39 ± 22.6	55 ± 21.26	< 0.001*
ครีอะตินีน (มก./ดล.)	5.0 ± 1.40	10.9 ± 3.59	< 0.001*
คอเลสเทอรอลรวม (มก./ดล.)	153 ± 32.3	171 ± 45.3	0.031*
เอชดีแอลคอเลสเทอรอล (มก./ดล.)	17 ± 13.5	11 ± 7.5	0.005*
แอลดีแอลคอเลสเทอรอล (มก./ดล.)	116 ± 36.4	132 ± 43.4	0.072
ไตรกลีเซอไรด์ (มก./ดล.)	100 ± 47.0	138 ± 76.0	0.003*

วิจารณ์และสรุปผล

1. ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติ

จากผลการวิจัยบ่งชี้ว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความผิดปกติร่วมระหว่างอัตราการกรองของไตและภาวะไขมันในกระแสเลือด ซึ่งผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตผิดปกติมีไขมันกลุ่มที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงขึ้น โดยมีระดับคอเลสเทอรอลรวม แอลดีแอลคอเลสเทอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่าเกณฑ์กำหนด ในขณะที่ระดับเอชดีแอลคอเลสเทอรอลมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์กำหนด การพบความผิดปกติร่วมกันของระดับไขมันในกระแสเลือดและอัตราการกรองของไต อาจบ่งชี้ถึงปัจจัยเสี่ยงที่มีผลต่อการเกิดพยาธิสภาพของไตและการดำเนินของโรคไต [5, 6]

2. ระดับความผิดปกติของไขมันในกระแสเลือด

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมีความแตกต่างในผู้ป่วยที่มีอัตราการกรองของไตระยะต่างๆ โดยผู้ป่วยที่มีมีอัตราการกรองของไตเทียบเท่าผู้ป่วยโรคไตระยะที่ 5 ซึ่งมีอัตราการกรองของไตลดลงอย่างมากมักพบว่าระดับไขมันในเลือดมีค่าต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดมากขึ้นเมื่อเทียบกับผู้ป่วยกลุ่มอื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเข้าสู่ภาวะไตวายเรื้อรัง [7, 8, 9]

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ หัวหน้าและบุคลากร กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพะเยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการเก็บตัวอย่างและดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์และสิ่งจำเป็น และขอขอบคุณ ผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Lewington S, Whitlock G, Clarke R, Sherliker P, Emberson J, Halsey J, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. Lancet. 2007 Dec 1; 370(9602): 1829-1839.
2. Attman PO, Samuelsson O. Dyslipidemia of kidney disease. Curr Opin Lipidol. 2009 Aug; 20(4): 293-299.
3. Tsimihodimos V, Mitrogianni Z, Elisaf M. Dyslipidemia associated with chronic kidney disease. Open Cardiovasc Med J. 2011 Feb 24; 5: 41-48.
4. Praditpornsilpa K, Townamchai N, Chaiwatanarat T, Tiranathanagul K, Katawatin P, Susantitaphong P, Trakarnvanich T, Kanjanabuch T, Avihingsanon Y, Tungsanga K, Eiam-Ong S. The need for robust validation for MDRD-based glomerular filtration rate estimation in various CKD populations. Nephrol Dial Transplant. 2011 Sep; 26(9): 2780-2785.
5. Vaziri ND, Moradi H. Mechanisms of dyslipidemia of chronic renal failure. Hemodial Int. 2006 Jan; 10(1): 1-7.
6. Trevisan R, Dodesini AR, Lepore G. Lipids and renal disease. J Am Soc Nephrol. 2006 Apr; 17(4 Suppl 2): S145-S147.
7. Massy ZA, Nguyen Khoa T, Lacour B, Descamps-Latscha B, Man NK, Jungers P. Dyslipidaemia and the progression of renal disease in chronic renal failure patients. Nephrol Dial Transplant. 1999 Oct; 14(10): 2392-2397.
8. Koukoulaki M, Papachristou E, Kalogeropoulou C, Papathanasiou M, Zampakis P, Vardoulaki M, Alexopoulos D, Goumenos DS. Increased Prevalence and Severity of Coronary Artery Calcification in Patients with Chronic Kidney Disease Stage III and IV. Nephron Extra. 2012 Jan; 2(1): 192-204.
9. Ni J, Ma KL, Wang CX, Liu J, Zhang Y, Lv LL, Ni HF, Chen YX, Ruan XZ, Liu BC. Activation of renin-angiotensin system is involved in dyslipidemia-mediated renal injuries in apolipoprotein E knockout mice and HK-2 cells. Lipids Health Dis. 2013 Apr 9; 12(1): 49.

ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา

Prevalence of Thalassemia Trait in Blood Donors at Phayao Hospital

พิไลพร จงรวมกลาง[1*] นรินทร์ พงศ์ทัศนเหม[2] และคนึงนิจ ถุงคำ[2]

Philaiphon Jongruamklang[1*], Narin Pongtassanahem[2] and Khaneungnit Thungkham[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา จำนวน 797 ราย ด้วยวิธี One-tube osmotic fragility test (OF test) และ Dichlorophenol Indophenol Precipitation test (DCIP test) พบว่าผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยามีความชุกของพาหะธาลัสซีเมียคิดเป็นร้อยละ 23.2 โดยแบ่งเป็น ความชุกของพาหะอัลฟ่าหรือบีตาธาลัสซีเมียร้อยละ 12.3 (98 จาก 797 ราย) พาหะฮีโมโกลบินอีหรือโฮโมซัยกัสฮีโมโกลบินอี ร้อยละ 2.0 (16 จาก 797 ราย) และพาหะอัลฟ่าหรือบีต้า ธาลัสซีเมียร่วมกับฮีโมโกลบินอี ร้อยละ 8.9 (71 จาก 797 ราย) ผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนาในมหาวิทยาลัยพะเยามีความชุกของพาหะธาลัสซีเมียสูงที่สุดคือ ร้อยละ 30.8 ความชุกในผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนาในกลุ่มอำเภอเมือง แม่ใจ ดอกคำใต้ ภูกามยาว คิดเป็นร้อยละ 20.6 ความชุกในผู้บริจาคโลหิตกลุ่มอำเภอปง จุน เชียงคำ เชียงม่วน ภูซาง และผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนานอกจังหวัดพะเยาคิดเป็นร้อยละ 22.5 และ 19.2 ตามลำดับ ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการแตกทำลายของเม็ดโลหิตแดงในถุงเก็บโลหิต พบว่า %Hemolysis ของกลุ่มปรกติและกลุ่มที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่า ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยามีค่อนข้างสูง แต่คุณภาพของโลหิตบริจาคจากกลุ่มพาหะธาลัสซีเมียไม่แตกต่างจากโลหิตของกลุ่มปรกติ

คำสำคัญ: พาหะธาลัสซีเมีย ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิต ผู้บริจาคโลหิต

[1] เทคนิคการแพทย์ สหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพะเยา พะเยา 56000.

[1] Medical technology, School of Allied Health Science, University of Phayao, Phayao 56000

[2] Medical technology, Phayao hospital, Phayao 56000.

*Corresponding author : jpilai@gmail.com

Abstract

Thalassemia is a common genetic disorder in Thai population. There are high prevalence of β-thalassemia trait and α-thalassemia trait in the upper Northern Thailand. The 797 blood samples of blood donor at Phayao hospital were screened for thalassemia combining the OF and DCIP precipitation tests. The result demonstrated that the prevalence of thalassemia trait was 23.2% in blood donors including α-thalassemia trait or β-thalassemia trait (12.3%), Hb E trait or Homozygous Hb E (2.0%) and Hb E with α-thalassemia or β-thalassemia trait (8.9%). In addition, the prevalence of thalassemia trait in blood donors at Phayao hospital was relatively high (23.2%, N=185). The highest prevalence were 30.8% in sample from University of Phayao (N=195), 20.6% in the Mueang Phayao, Maechai, Dokkhamtai, Phukamyao group (N=418) and 22.5% in the Pong, Chun, Chiangkham, Chiangmuan, Phusanggroup group (N=111) and 19.2% in the outside of Phayao province (N=73). We also compared the percentage of hemolysis of thalassemia trait and normal blood donors and found that there was not significantly different (p>0.05). In conclusion, the prevalence of thalassemia in blood donors at Phayao hospital was relatively high. The blood bank should pay more attention on thalassemia screening program before the blood issue and provide blood donation counseling service for thalassemia trait blood donors; health caring, temporary deferral, hemapheresis.

Keywords: Thalassemia trait, prevalence of thalassemia trait in blood donors, blood donors

บทนำ

ธาลัสซีเมียเป็นโรคโลหิตจางชนิดที่เกิดจากความผิดปรกติของสารพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างฮีโมโกลบินทำให้ปริมาณฮีโมโกลบินลดน้อยลงหรือไม่สร้างเลย ผู้ที่เป็นโรค thalassemia intermedia และ thalassemia major จะมีค่าความเข้มข้นของโลหิตต่ำกว่าคนปรกติ จึงไม่ผ่านขั้นตอนการคัดเลือกผู้บริจาคโลหิต ส่วน thalassemia minor ไม่มีอาการแสดงทางคลินิกและมักมีค่าความเข้มข้นของโลหิตไม่แตกต่างไปจากคนปรกติ จึงสามารถผ่านขั้นตอนการคัดเลือกผู้บริจาคโลหิตได้[1] และมีรายงานการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าอุบัติการณ์ของธาลัสซีเมียในประชากรชาวไทยมีค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือและมีแนวโน้มของพาหะธาลัสซีเมียที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี [2,3,4,10,11,12,13,14] จึงเป็นไปได้ว่าจะมีผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียในอัตราสูง โดยคนกลุ่มนี้จะมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะโลหิตจางหลังจากการบริจาคโลหิตได้ง่ายกว่าคนปรกติ อีกทั้งลักษณะของเม็ดเลือดแดงจากผู้บริจาคกลุ่มนี้มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย[2] ซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพโลหิตบริจาคที่จะนำไปให้แก่ผู้ป่วย เนื่องจากในระหว่างการเก็บโลหิตจะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี (Biochemical changes) หลายประการที่มีผลต่อความเสียหายของเม็ดเลือดแดง (Lesion of storage) จนไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามปรกติ[5] เม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมียมีความผิดปรกติทั้งโครงสร้างและปฏิกิริยาชีวเคมีภายใน เช่น ระดับ ATP ในเซลล์ลดลง ความผิดปรกติในการสร้างฮีโมโกลบินทำให้เกิดอนุมูลอิสระซึ่งนำไปสู่ภาวะออกซิเดทีฟสเตรสเพิ่มสูงขึ้น[6,15] และมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของโปรตีนบนผนังเซลล์เนื่องจากสภาวะที่เซลล์ถูกออกซิไดซ์[7,16] มีรายงานการศึกษาว่าในเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมียมีระดับ ROS และ lipid peroxidation สูงกว่าเม็ดเลือดแดงปรกติ แต่มีระดับ GSH ต่ำกว่าปรกติ[17] เม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยอัลฟ่าธาลัสซีเมียมีปริมาณ ROS เพิ่มขึ้นและมีระดับวิตามิน A, C และ E ในพลาสมาลดลงเมื่อเทียบกับเม็ดเลือดแดงปรกติ[18] รวมทั้งมีปริมาณของ malondialdehyde, superoxide dismutase และ nitric oxide เพิ่มสูงขึ้น[19] ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมียมีอัตราการเกิดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดแดงในระหว่างการเก็บรักษามากกว่าเม็ดเลือดแดงของคนปรกติ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเพื่อหาความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา และประเมินอัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงพาหะธาลัสซีเมียเมื่อเก็บไว้ในถุงโลหิตเป็นเวลานานเปรียบเทียบกับเม็ดเลือดแดงปรกติ ผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและพัฒนาแนวทางในการดูแลผู้บริจาคโลหิตที่เป็นธาลัสซีเมียและการให้คำแนะนำในการงดบริจาคโลหิตหรือการเว้นช่วงในการบริจาคโลหิตหรืออาจแนะนำให้บริจาคโลหิตเฉพาะส่วนแทน ตลอดจนการให้คำปรึกษาแก่ผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียได้รับทราบข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับธาลัสซีเมียและเป็นแนวทางในการวางแผนครอบครัวและการมีบุตรในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้มีสุขภาพร่างกายทั่วไปแข็งแรงดี ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกผู้บริจาคโลหิต ตามมาตรฐานของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย[1]

2. การเก็บโลหิต

เก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้บริจาคโลหิต ได้แก่ ชื่อ-สกุล เพศ อายุ จำนวนครั้งที่บริจาคโลหิตและประวัติอื่นๆ ของผู้บริจาคโลหิตในโรงพยาบาลพะเยา จำนวน 797 ราย โดยเก็บตัวอย่างโลหิตหลังจากที่บริจาคโลหิตเสร็จแล้วจากสายถุงโลหิตใส่ในหลอดทดลอง 2 หลอด หลอดที่ 1 มี 1 % EDTA เป็นสารกันเลือดแข็ง ใส่โลหิตประมาณ 3-4 มิลลิลิตร ตัวอย่างโลหิตสามารถเก็บได้ที่ 4 องศาเซลเซียสและควรทดสอบภายใน 24 ชั่วโมง หลอดที่ 2 มี CPDA-1 เป็นสารรักษาสภาพ ใส่โลหิตประมาณ 6 มิลลิลิตร เก็บตัวอย่างโลหิตไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส

3. การทดสอบ

3.1 <u>การทดสอบเพื่อตรวจกรองหาพาหะและผู้ที่เป็นธาลัสซีเมีย (Screening test)</u> ใช้การทดสอบ One tube osmotic fragility test (OF-test) และ Dichlorophenol Indophenol Precipitation Test (DCIP test) ร่วมกับการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด

3.2 <u>การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC: Complete Blood Count)</u>

3.2.1 การทำสเมียร์เลือดแบบฟิล์มบาง และย้อมด้วยสี Wright-Giemsa เพื่อตรวจเสมียร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

3.2.2 การวัดระดับ hemoglobin, hematocrit, white blood cell count และค่าทางโลหิตวิทยาอื่นๆ โดยใช้เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ Celltac alpha MEK-6400 (บริษัท Nihon Kohden)

3.3 <u>ทดสอบหา %Hemolysis ของโลหิตบริจาค</u> โดยแบ่งตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ให้ผลบวกทั้ง OF test และ DCIP test กลุ่มที่ให้ผลบวกกับ OF test อย่างเดียว กลุ่มที่ให้ผลบวกกับ DCIP test อย่างเดียว และกลุ่มที่ให้ผลลบทั้ง OF test และ DCIP test นำมาทดสอบ โดยใช้เลือดจากสายถุงที่เก็บไว้เป็นเวลาต่างๆ กัน คือในวันที่ 1, 14, 21, 28, 35 ของการเจาะเก็บโลหิต โดยการทดสอบประกอบด้วย

3.3.1 วัดค่า Hematocrit (Hct) ของตัวอย่างก่อนการทดสอบด้วยวิธี Microhematocrit

3.3.2 วัดค่าความเข้มข้น Total Hemoglobin และความเข้มข้นฮีโมโกลบินในSupernate (Supernatant hemoglobin) ด้วยวิธี Drabkin's

3.3.3 นำค่าที่ได้มาคำนวณหา %Hemolysis จากสมการ

$$\%\text{Hemolysis} = \frac{\text{Supernatant Hemoglobin Concentration (g/l)}}{\text{Total Hemoglobin Concentration (g/l)}} \times (100\text{-Hct})$$

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยาและเปรียบเทียบอัตราการแตกทำลายของเม็ดโลหิตแดงระหว่างเม็ดโลหิตแดงปรกติกับเม็ดโลหิตแดงของพาหะธาลัสซีเมีย โดยใช้สถิติ Independent sample T-test เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน และใช้สถิติ Repeated Measures ANOVA สำหรับเปรียบเทียบอัตราการแตกทำลายของเม็ดโลหิตแดงในแต่ละช่วงเวลาหลังการเก็บโลหิตไว้ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 14.0

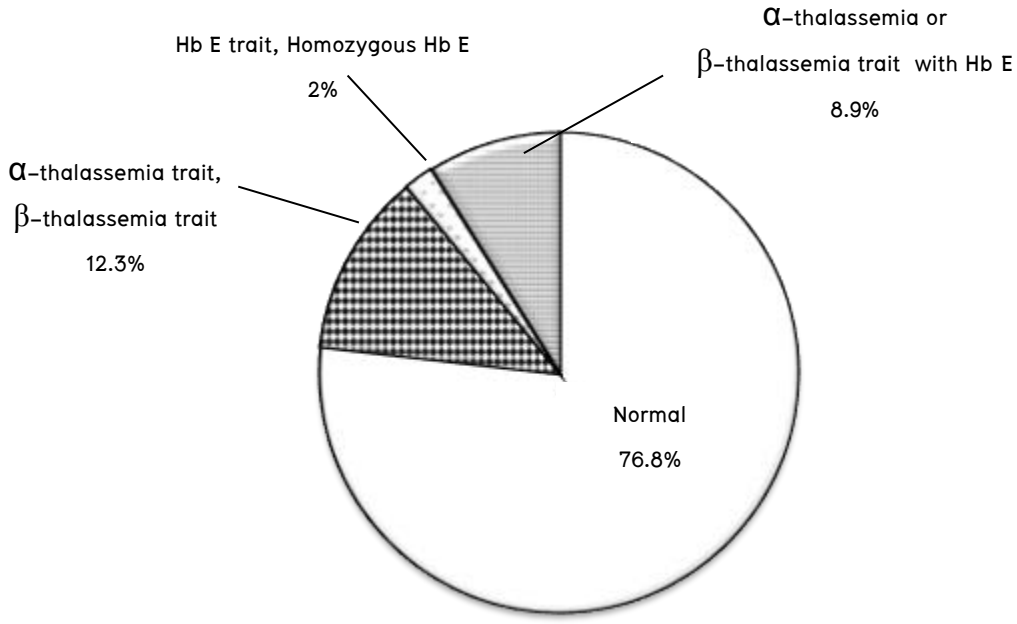
ผลการศึกษา

1. ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา

ผลการตรวจคัดกรองพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา จำนวน 797 ราย พบว่ามีผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมีย 185 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.2 โดยแบ่งเป็นพาหะอัลฟ่าหรือบีต้าธาลัสซีเมีย 98 ราย พาหะฮีโมโกลบินอีหรือโฮโมซัยกัสฮีโมโกลบินอี 16 ราย และพาหะอัลฟ่าหรือบีต้าธาลัสซีเมียร่วมกับฮีโมโกลบินอี 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.3, 2.0 และ 8.9 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1

ตารางที่ 1 ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา

ผู้บริจาคโลหิต	จำนวน (ราย)	ความถี่ (%)
Normal	612	76.8
α-thalassemia trait, β-thalassemia trait	98	12.3
Hb E trait, Homozygous Hb E	16	2.0
α-thalassemia or β-thalassemia trait with Hb E	71	8.9
รวม	**797**	**100**



ภาพที่ 1 ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา

2. อัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตระหว่างเม็ดเลือดแดงปรกติกับเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย

เปรียบเทียบอัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตระหว่างเม็ดเลือดแดงปรกติกับเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย โดยแบ่งผู้บริจาคโลหิตเป็น 4 กลุ่ม คือ ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลลบกับทั้งการทดสอบ OF test และ DCIP test จำนวน 25 ราย ผู้บริจาคโลหิตที่ให้บวกกับการทดสอบ OF test อย่างเดียว จำนวน 24 ราย ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ DCIP test อย่างเดียว จำนวน 16 ราย และผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกทั้งการทดสอบ OF test และ DCIP test จำนวน 25 ราย พบว่าอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตไม่มีความแตกต่างกัน (p>0.05) (ดังแสดงในตารางที่ 2) และพบว่าอัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตในวันที่ 1, 14, 21, 28 และ 35 หลังการเจาะเก็บโลหิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงแบบรายคู่ พบว่าค่าเฉลี่ยของการวัดในวันที่ 1 กับวันที่ 28 และวันที่ 35 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 2 อัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตระหว่างเม็ดเลือดแดงปรกติกับเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย

วันที่เก็บโลหิต	%Hemolysis				*p* value
	OF negative/ DCIP negative (Mean±SD)	OF positive/ DCIP negative (Mean±SD)	OF negative/ DCIP positive (Mean±SD)	OF positive/ DCIP positive (Mean±SD)	
1	2.81±0.97	2.88±1.29	2.75±1.16	2.43±1.33	
14	2.82±0.76	4.05±2.42	2.18 ±1.09	2.60±1.16	
21	2.96±0.94	3.88±1.20	3.04±0.90	2.39±0.86	0.033*
28	3.07±0.92	3.39±1.3	3.01±1.20	3.07±1.13	
35	3.19±1.12	3.26±1.52	3.08±0.90	3.21±1.18	
***p* value**	0.101				

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

3. ค่าเฉลี่ยทางโลหิตวิทยาในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา

ตัวอย่างจากผู้บริจาคโลหิตทั้งหมด 797 ราย แบ่งเป็นผู้บริจาคโลหิตเป็น 5 กลุ่ม คือ ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลลบกับทั้งการทดสอบ OF test และ DCIP test จำนวน 612 ราย ผู้บริจาคโลหิตที่ให้บวกกับการทดสอบ OF test อย่างเดียว จำนวน 98 ราย ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ DCIP test อย่างเดียว จำนวน 16 ราย และผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ OF test และ DCIP test จำนวน 71 ราย พบว่าค่าเฉลี่ยทางโลหิตวิทยาในผู้บริจาคโลหิตทั้งสี่กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยทางโลหิตวิทยาในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา

Parameter	OF negative/ DCIP negative (Mean±SD)	OF positive/ DCIP negative (Mean±SD)	OF negative/ DCIP positive (Mean±SD)	OF positive/ DCIP positive (Mean±SD)	*p* value
N	612	98	16	71	
Hb (g/dL)	13.54±1.4	12.64±1.3	12.56±1.3	12.94±1.4	0.000*
Hct (%)	42.65±4.2	41.13±4.1	39.58 ±3.9	40.98±4.2	0.000*
RBC ($x10^{12}$/L)	4.77±0.5	5.56±0.7	4.86±0.6	5.35±0.6	0.000*
MCV (fL)	89.54±5.6	74.47±7.9	81.00±5.2	77.10±6.8	0.000*
MCH (pg)	28.46±2.1	22.90±3.2	25.99±2.1	24.38±2.6	0.000*
MCHC (g/L)	31.69±1.2	30.65±1.4	31.56±0.7	31.31±1.2	0.000*
RDW (%)	13.27±1.4	13.71±2.1	12.83±0.8	13.04±1.1	0.000*

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

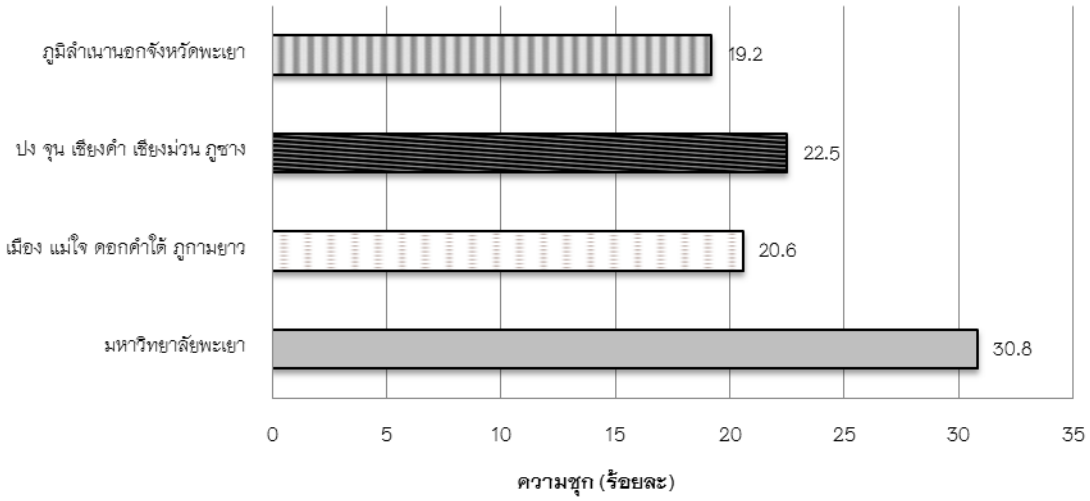
4. ความสัมพันธ์ระหว่างพาหะธาลัสซีเมียกับภูมิลำเนาของผู้บริจาคโลหิต

ผู้บริจาคโลหิตทั้งหมด 797 ราย เป็นผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนาในจังหวัดพะเยาจำนวน 724 ราย คิดเป็นร้อยละ 90.8 ผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนานอกจังหวัดพะเยา จำนวน 73 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.2 ผู้บริจาคโลหิตทั้งหมดเมื่อจำแนกเป็นกลุ่มตามพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 1.) ผู้บริจาคโลหิตในมหาวิทยาลัยพะเยา 2.) ผู้บริจาคโลหิตในอำเภอเมือง อำเภอแม่ใจ อำเภอดอกคำใต้ อำเภอภูกามยาว 3.) ผู้บริจาคโลหิตในอำเภอปง อำเภอจุน อำเภอเชียงคำ อำเภอเชียงม่วน อำเภอภูซาง และ 4.) ผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนานอกจังหวัดพะเยา พบว่ามีผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียคิดเป็นร้อยละ 30.8, 20.6, 22.5 และ 19.2 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ดังแสดงในตารางที่ 4 และภาพที่ 2

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพาหะธาลัสซีเมียกับภูมิลำเนาของผู้บริจาคโลหิต

ผู้บริจาคโลหิต ของโรงพยาบาลพะเยา	จำนวน (ราย)	พาหะธาลัสซีเมีย	ความถี่ (%)	*p* value
มหาวิทยาลัยพะเยา	195	60	30.8	0.035*
เมือง แม่ใจ ดอกคำใต้ ภูกามยาว	418	86	20.6	
ปง จุน เชียงคำ เชียงม่วน ภูซาง	111	25	22.5	
ภูมิลำเนานอกจังหวัดพะเยา	73	14	19.2	
รวม	**797**	**185**	**23.2**	

*มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)



ภาพที่ 2 แสดงความชุกของพาหะธาลัสซีเมียกับภูมิลำเนาของผู้บริจาคโลหิต

วิจารณ์และสรุปผล

การศึกษาครั้งนี้ พบว่าความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา คิดเป็นร้อยละ 23.2 โดยแบ่งเป็นความชุกของพาหะอัลฟ่าหรือบีต้าธาลัสซีเมีย 98 ราย พาหะฮีโมโกลบินอีหรือโฮโมซัยกัสฮีโมโกลบินอี 16 ราย และพาหะอัลฟ่าหรือบีต้าธาลัสซีเมียร่วมกับฮีโมโกลบินอี 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 12.3, 2.0 และ 8.9 ตามลำดับ ซึ่งมีความชุกที่ค่อนข้างสูงและสอดคล้องกับผลการศึกษาก่อนหน้านี้ ที่รายงานความชุกของพาหะบีตาธาลัสซีเมียและพาหะอัลฟ่าธาลัสซีเมียพบมากที่สุดในภาคเหนือคือประมาณร้อยละ 9-10[3] และ 30[2,10,13] ตามลำดับ ผู้ศึกษาเชื่อว่าความชุกของพาหะธาลัสซีเมียมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น โดยอ้างอิงจากผลการศึกษาของ Na-Nakorn และคณะ[13] และผลการศึกษาของ Wanapirak C. และคณะ ในปี 2004[14] ที่รายงานความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในหญิงตั้งครรภ์ของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่คิดเป็นร้อยละ 25.4 รวมถึงการศึกษาของ วิลาวัลย์ ปาลีและคณะ ในปี 2551[4] ที่รายงานความชุกของพาหะบีตาธาลัสซีเมียคิดเป็นร้อยละ 6.15 พาหะฮีโมโกลบินอีคิดเป็นร้อยละ 15.64 และ โฮโมไซกัสฮีโมโกลบินอีคิดเป็นร้อยละ 1.68 และในปี 2552 มีรายงานความชุกของพาหะบีต้าธาลัสซีเมียเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 7.89 พาหะฮีโมโกลบินอีเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 17.37 และโฮโมไซกัสฮีโมโกลบินอีเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 3.68

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตระหว่างเม็ดเลือดแดงปรกติกับเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย โดยแบ่งผู้บริจาคโลหิตเป็น 4 กลุ่ม คือ ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลลบกับทั้งการทดสอบ OF test และ

DCIP test ผู้บริจาคโลหิตที่ให้บวกกับการทดสอบ OF test อย่างเดียว ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ DCIP test อย่างเดียว และผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกทั้งการทดสอบ OF test และ DCIP test ไม่พบความแตกต่างระหว่างอัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงปรกติกับเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย (p>0.05) ผลการศึกษาที่พบนี้ขัดแย้งกับข้อมูลก่อนหน้า ที่มีรายงานการศึกษาจำนวนมากถึงลักษณะของเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย ที่น่าจะส่งผลต่อคุณภาพโลหิตบริจาคที่จะนำไปให้แก่ผู้ป่วย [5,6,7,15,16,17,18,19] ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมียมีอัตราการเกิดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดแดงในระหว่างการเก็บรักษามากกว่าเม็ดเลือดแดงของคนปรกติ สาเหตุที่ทำให้อัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมีย ไม่แตกต่างจากเม็ดเลือดแดงปรกติ อาจเนื่องมาจากสภาวะการเก็บรักษาและสารรักษาสภาพเม็ดเลือดแดงที่มีคุณสมบัติในการช่วยยืดอายุและชลออัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงโดยตรง รวมทั้งช่วยเวลาที่เก็บรักษาเม็ดเลือดแดงไว้นี้ อาจยังไม่นานมากพอที่จะทำให้เห็นอัตราการแตกทำลายที่แตกต่างกันได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษาเลือดไว้นานขึ้น อัตราการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงจะเพิ่มขึ้น โดยเลือดที่เก็บไว้นาน 1, 14, 21, 28 และ 35 วัน มี %hemolysis แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) เนื่องจากในระหว่างการเก็บโลหิตจะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในถุงเก็บโลหิตนั่นเอง ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเม็ดเลือดแดงธาลัสซีเมียสามารถเก็บรักษาไว้ในถุงเก็บโลหิตได้ไม่แตกต่างกับเม็ดเลือดแดงปรกติ แสดงว่าการเป็นพาหะธาลัสซีเมียไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในเม็ดเลือดแดงที่มากพอจะมีผลกระทบต่ออัตราการแตกทำลายเมื่ออยู่ในถุงเก็บโลหิต

ความสัมพันธ์ระหว่างพาหะธาลัสซีเมียกับภูมิลำเนาของผู้บริจาคโลหิตนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนาในมหาวิทยาลัยพะเยามีความชุกของพาหะธาลัสซีเมียสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.8 รองลงมาคือผู้บริจาคโลหิตในอำเภอปง อำเภอจุน อำเภอเชียงคำ อำเภอเชียงม่วน อำเภอภูซาง คิดเป็นร้อยละ 22.5 ผู้บริจาคโลหิตในอำเภอเมือง อำเภอแม่ใจ อำเภอดอกคำใต้ อำเภอภูกามยาว คิดเป็นร้อยละ 20.6 และผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนานอกจังหวัดพะเยา คิดเป็นร้อยละ 19.2 ตามลำดับ แต่เนื่องจากผู้บริจาคโลหิตที่มีภูมิลำเนาในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่เป็นนิสิตซึ่งมาจากหลายจังหวัดและส่วนใหญ่ไม่ใช่คนพะเยา ดังนั้นผู้บริจาคกลุ่มนี้จึงไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนประชากรของจังหวัดพะเยาได้ แต่เนื่องจากกลุ่มนิสิตเป็นกลุ่มผู้บริจาคโลหิตส่วนใหญ่ของโรงพยาบาลพะเยา การที่พบความชุกของพาหะธาลัสซีเมียสูง นับเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญ โดยอาจเน้นเรื่องการให้คำแนะนำและการดูแลผู้บริจาคโลหิต (donor care) เพื่อให้คนเหล่านี้สามารถบริจาคโลหิตได้อย่างต่อเนื่อง ผู้บริจาคที่มีภูมิลำเนาในอำเภอเมือง อำเภอแม่ใจ อำเภอดอกคำใต้ อำเภอภูกามยาว และผู้บริจาคโลหิตในอำเภอปง อำเภอจุน อำเภอเชียงคำ อำเภอเชียงม่วน อำเภอภูซาง ส่วนใหญ่เป็นคนพะเยา ดังนั้นความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคทั้ง 2 กลุ่มนี้จะสามารถใช้เป็นตัวแทนความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในคนพะเยาได้ดีกว่าผู้บริจาคที่มีภูมิลำเนาในมหาวิทยาลัยพะเยา ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่าในกลุ่มอำเภอปง อำเภอจุน อำเภอเชียงคำ อำเภอเชียงม่วน อำเภอภูซาง มีความชุกสูงกว่าอำเภอเมือง อำเภอแม่ใจ อำเภอดอกคำใต้ อำเภอภูกามยาว สาเหตุ อาจเนื่องมาจากกลุ่มคนบางส่วนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ อำเภอจุน อำเภอปง และอำเภอเชียงคำยังคงมีวัฒนธรรมการแต่งงานกันเองในเครือญาติ[8] อีกทั้งโอกาสการพบปะกับคู่ครองนอกพื้นที่ยังคงมีจำกัด

การศึกษาการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางโลหิตวิทยาในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยาระหว่างผู้บริจาคโลหิตทั้ง 4 กลุ่ม คือ 1.) ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลลบกับทั้งการทดสอบ OF test และ DCIP test 2.) ผู้บริจาคโลหิตที่ให้บวกกับการทดสอบ OF test อย่างเดียว 3.) ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ DCIP test อย่างเดียว และ 4.) ผู้บริจาคโลหิตที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ OF test และ DCIP test โดยเปรียบเทียบค่าทางโลหิตวิทยาประกอบด้วย Hb, Hct, RBC count, MCV, MCH, MCHC และ RDW พบว่าค่าเฉลี่ยทางโลหิตวิทยาในผู้บริจาคโลหิตทั้งสี่กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยที่ ผู้บริจาคที่เป็นพาหะธาลัสซีเมีย (ผู้บริจาคกลุ่มที่ 2, 3 และกลุ่มที่ 4) จะมีค่าเฉลี่ยของ Hb, Hct, MCV, MCH และ MCHC ต่ำกว่าผู้บริจาคที่เป็นคนปรกติ (กลุ่มที่ 1) แต่มีจำนวนเม็ดเลือดแดงและค่า RDW มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากธาลัสซีเมียเป็นความผิดปรกติในการสร้างฮีโมโกลบินที่ทำให้

สร้างฮีโมโกลบินได้ลดลงหรือไม่สร้างเลย จึงทำให้ค่าฮีโมโกลบินที่วัดได้ในผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียมีค่าต่ำลงเมื่อเทียบกับคนปรกติ ร่างกายจึงพยายามชดเชยด้วยการสร้างเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น แต่เซลล์เม็ดเลือดแดงที่สร้างได้นั้นก็ยังมีปริมาณฮีโมโกลบินน้อยซึ่งส่งผลต่อขนาดของเซลล์ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กลง ดังนั้นจึงทำให้ค่า MCV ซึ่งเป็นค่าที่ชี้ถึงขนาดของเม็ดเลือดแดงมีค่าต่ำลงด้วย จากผลการศึกษาพบว่าผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียมีค่า RDW สูงกว่าผู้บริจาคที่เป็นคนปรกติเนื่องจากผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียจะมีเม็ดเลือดแดงที่มีขนาดเล็กเพิ่มขึ้นทำให้มีความแตกต่างด้านขนาดของเม็ดเลือดแดงมีมาก ส่งผลให้ค่า RDW สูงขึ้นเมื่อเทียบกับผู้บริจาคที่เป็นคนปรกติ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางโลหิตระหว่างกลุ่มผู้บริจาคที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียด้วยกันเอง พบว่าค่า MCV, MCH, MCHC ในกลุ่มที่ให้ผลบวกกับการทดสอบ OF test มีค่าที่ต่ำกว่ากลุ่มที่ให้ผลลบ และค่า RBC, RDW ในกลุ่มที่ให้ผลบวกมีค่าที่สูงกว่ากลุ่มที่ให้ผลลบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สิทธิชัย ปัญญาใส และคณะ[9] ที่ได้การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าทางโลหิตวิทยาและดัชนีเม็ดเลือดแดงระหว่างกลุ่ม positive OF test และ negative OF test พบว่าค่า MCV, MCH, MCHC ในกลุ่มที่ให้ผลบวกมีค่าที่ต่ำกว่ากลุ่มที่ให้ผลลบ ค่า RBC และ RDW ในกลุ่มที่ให้ผลบวกมีค่าที่สูงกว่ากลุ่มที่ให้ผลลบ

โดยสรุปพบว่า ความชุกของพาหะธาลัสซีเมียในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพะเยา มีค่อนข้างสูง คือคิดเป็นร้อยละ 23.2 โดยแบ่งเป็นความชุกของพาหะอัลฟ่าหรือบีตาธาลัสซีเมีย พาหะฮีโมโกลบินอีหรือโฮโมซัยกัสฮีโมโกลบินอีและพาหะอัลฟ่าหรือบีต้าธาลัสซีเมียร่วมกับฮีโมโกลบินอี คิดเป็นร้อยละ 12.3, 2.0 และ 8.9 ตามลำดับ แต่อัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงในถุงเก็บโลหิตระหว่างเม็ดเลือดแดงปรกติกับเม็ดเลือดแดงพาหะธาลัสซีเมียไม่มีความแตกต่างกัน (p>0.05) ดังนั้นผู้ที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียที่มีค่าความเข้มข้นโลหิตอยู่ในระดับปรกติและมีสุขภาพทั่วไปแข็งแรงดี ยังคงสามารถบริจาคโลหิตได้ตามปรกติ แต่งานธนาคารเลือด หรืองานบริการโลหิตที่เป็นหน่วยงานที่รับบริจาคโลหิต ควรให้ความสำคัญกับการวางแผนและพัฒนาแนวทางในการดูแลผู้บริจาคโลหิตที่เป็นธาลัสซีเมียและการให้คำแนะนำในการงดบริจาคโลหิตหรือการเว้นช่วงในการบริจาคโลหิตหรืออาจแนะนำให้บริจาคโลหิตเฉพาะส่วนแทนตลอดจนการให้คำปรึกษาแก่ผู้บริจาคโลหิตที่เป็นพาหะธาลัสซีเมียได้รับทราบข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับธาลัสซีเมียและเป็นแนวทางในการวางแผนครอบครัวและการมีบุตรในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคลากรงานธนาคารเลือด โรงพยาบาลพะเยา และขอขอบคุณผู้บริจาคโลหิตทุกท่านที่อนุเคราะห์ตัวอย่างโลหิตเพื่อการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย. คู่มือการคัดเลือกผู้บริจาคโลหิต. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอุดมศึกษา; 2552.
2. รศ.นพ.วิชัย เหล่าสมบัติ. ธาลัสซีเมีย (Thalassemia). กรุงเทพฯ: โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์, 2541.
3. ธาลัสซีเมีย. สถานการณ์ปัจจุบันและกลวิธีในการป้องกันและควบคุมโรคเลือดในประเทศไทย (พ.ศ. 2532-2533). กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์, 2533.
4. วิลาวัลย์ ปาลี. อุบัติการณ์พาหะธาลัสซีเมียในการตรวจคัดกรองคู่สามีภรรยาที่มาฝากครรภ์โรงพยาบาลสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ [บทคัดย่อ]. เชียงใหม่: โรงพยาบาลสันกำแพง; 2551.
5. ชาญวิทย์ ลีลายุวัฒน์. เวชศาสตร์การบริการโลหิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น: กลุ่มวิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกและเวชศาสตร์การบริการโลหิต คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549.
6. อิศรางค์ นุชประยูร. อนุมูลอิสระและโรคโลหิตจางธาลัสซีเมีย. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 2547.

7. นพรัตน์ แซ่อือ. การศึกษาปริมาณ Sulfhydryl content และ K-Cl co-transport บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดงของคนไข้ธาลัสซีเมีย [บทคัดย่อ]. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. วิทยาศาสตร์ (ชีวเคมี)].กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล; 2541.
8. สรัสวดี อ๋องสกุล.ประวิติศาสตร์ล้านนา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์; 2551.
9. สิทธิชัย ปัญญาใส, รูฮานี สานิง, ลัดดาวรรณ หนูเกลี้ยง, ฮัฟเซาะ บูเดียะ. การศึกษาเบื้องต้นของความคงตัวของตัวอย่างเลือดต่อการทดสอบความเปราะของเม็ดเลือดแดงชนิดหลอดเดียวเพื่อการคัดกรองพาหะธาลัสซีเมียชนิดรุนแรง. วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่. 2008 May; 41(2): 94-102.
10. Wasi P. Thalassemia syndrome in Thailand. J Med Assoc Thai. 1978; 61: 49.
11. Nathalang O, Arnutti P, Nillakupt K. Thalassemia screening among Royal Thai Army medical cadets. Mil Med. 2004 Apr; 169(4): 274-6.
12. Nathalang O, Nillakupt K, Arnutti P, Boonsiri T, Panichkul S, Areekul W. Screening for thalassemia and hemoglobinopathy in a rural area of Thailand: a preliminary study. J Med Assoc Thai. 2005 Nov; 88 Suppl 3: S35-42.
13. Na-Nakorn S, Wasi P. Alpha thalassemia in Northern Thailand. Am J Hum Genet. 1970; 22: 645.
14. Wanapirak C, Muninthorn W, Sanguansermsri T, Dhananjayanonda P, Tongsong T. Prevalence of thalassemia in pregnant women at Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital. J Med Assoc Thai. 2004 Dec; 87(12): 1415-8.
15. Nagababu E, Fabry M, Nagel R, Rifkind J. Heme Degradation and Oxidative Stress in Murine Models for Hemoglobinopathies: Thalassemia, Sickle Cell Disease and Hemoglobin C Disease. Blood Cells Mol Dis. 2008; 41(1): 60–66.
16. Amer J, Goldfarb A, Fibach E. Flow cytometric analysis of the oxidative status of normal and thalassemic red blood cells. Cytometry A. 2004 Jul; 60(1): 73-80.
17. Cheng ML, Ho HY, Tseng HC, Lee CH, Shih LY, Chiu DT. Antioxidant deficit and enhanced susceptibility to oxidative damage in individuals with different forms of alpha-thalassaemia. Br J Haematol. 2005 Jan; 128(1): 119-27.
18. Naithani R, Chandra J, Bhattacharjee J, Verma P, Narayan S. Peroxidative stress and antioxidant enzymes in children with beta-thalassemia major. Pediatr Blood Cancer. 2006 Jun; 46(7): 780-5.
19. Vives Corrons JL et al. Increased susceptibility of microcytic red blood cells to in vitro oxidative stress. Eur J Haematol. 1995 Nov; 55(5): 327-31.

การแยกเชื้อราก่อโรคผิวหนังในสุนัข

Isolation of Skin Pathogenic Fungi from Dogs

ชยพล ศรีพันนาม[1] วีรศักดิ์ จรภักดี[2] คุณากร คันธจันทร์[2] ซัลวาตี กาเร็ง[2] และอักษรากร คำมาสุข[3*]
Chayaphon Sriphannam[1], Weerasak Jornpakdee[2], Kunakorn Kuntajun[2], Salwatee Karing[2] and Aksarakorn Kummasook[3*]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อแยกเชื้อราก่อโรคผิวในสุนัข โดยการเก็บสิ่งส่งตรวจจากสุนัขที่มีรอยโรคติดเชื้อราด้วยวิธีการขูดขุยจากรอยโรครวมทั้งขนด้วย แล้วนำสิ่งส่งตรวจมาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ mycosel agar แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 26-28ºC เป็นระยะเวลา 3-15วัน แยกโคโลนีราสายและยีสต์ที่สงสัยว่าเป็นเชื้อก่อโรค แล้วตรวจสอบรูปร่างของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และทดสอบการสร้างเอนไซม์คาทาเลส และ ยูริเอส ผลการแยกเชื้อจากตัวอย่างจำนวน 29 ตัวอย่าง ตรวจพบเชื้อราที่สงสัยว่าเป็นเชื้อโรคกลากจำนวน 4 ตัว โดยตรวจพบว่าเชื้อมีการสร้าง microconidia มาก แต่ไม่พบการสร้าง macroconidia และนำไปทดสอบการสร้างเอนไซม์ยูริเอสให้ผลบวก 3 ตัว ซึ่งจัดเป็นเชื้อ *Trichophyton mentagrophytes* ส่วนอีก 1 ตัวให้ผลเป็นลบ จึงยังไม่สามารถจัดได้ว่าเป็นเชื้อก่อโรคกลากตัวใด นอกจากนี้ตรวจพบเชื้อยีสต์ใน 9 ตัวอย่าง โดยมีลักษณะรูปร่างของเชื้อเป็น budding yeast ติดสีแกรมบวก เชื้อทั้งหมดให้ผลลบกับการทดสอบการสร้างเอนไซม์คาทาเลส แต่ให้ผลบวกกับการทดสอบเอนไซม์ยูริเอส ซึ่งเป็นลักษณะของเชื้อ *Malassezia pachydermatis* อย่างไรก็ตามเชื้อราก่อโรคที่แยกได้นี้ควรจะตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันชนิดของเชื้อด้วยวิธีทางโมเลกุลต่อไป

คำสำคัญ: โรคผิวหนังในสุนัข โรคกลาก *มาลาสเซเซีย พาไคเดอมาติส*

[1]ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
[2]คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น กาญจนบุรี 71170
[3]แขนงวิชาจุลชีววิทยาคลินิก สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[1]Department of Biochemistry, Faculty of Medical Science, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.
[2]Faculty of Medical Technology, Western University, Kanchanaburi, 71170.
[3]Division of Clinical Microbiology, Department of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000.
*Corresponding author : akummasook@gmail.com

Abstract

The objective of this study was to isolate skin pathogenic fungi from dogs. Skin scraping was done to collect the samples from lesions on dogs suspected to be fungal diseases. Samples were cultured on mycosel agar and incubated at 26-28°C for 3-15 days. Resulting suspect pathogenic mold and yeast colonies were isolated. The morphology was observed under light microscope after staining with Gram's stain. Catalase and urease enzymes production were tested. Of 29 samples, 4 suspected dermatophytes were isolated. All isolates produced numerous microconidia without macroconidia. Three isolates were positive for urease production, identified as *Trichophyton mentagrophytes*, whereas one isolate was negative suggesting unidentified dermatophytes. Yeast colonies were isolated from nine samples and Gram's stain showed gram positive budding yeast cells in those samples. All isolates tested negative for catalase, but positive for urease, suggesting the presence of *Malassezia pachydermatis*. However, the identification of all isolates needs to be confirmed by using molecular genetic techniques.

Keywords: Skin disease of dogs, Dermatophytosis, *Malassezia pachydermatis*

บทนำ

โรคกลาก (Dermatophytosis) เป็นโรคเชื้อราที่เกิดที่ผิวหนัง เกิดจากเชื้อรากลุ่ม ที่ก่อให้เกิดโรคกลาก (Dermatophyte) พบได้บ่อยในเมืองร้อน เช่น เมืองไทย เชื้อเหล่านี้สามารถย่อย keratin ได้ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของผิวหนัง เส้นผม และเล็บด้วยเอนไซม์ keratinase ที่ปล่อยออกมาจากสายรา นอกจากนี้เชื้อยังต้องอาศัยสาร keratin เป็นอาหารในการเจริญเติบโต และสภาพที่อับชื้นที่เหมาะสม ซึ่งเชื้อชอบเจริญอยู่เฉพาะในผิวหนังชั้นนอก ทำให้เกิดพยาธิสภาพกับผิวหนัง เส้นผม ขน และเล็บด้วย [1-2] นอกจากมีการติดเชื้อในคนแล้วยังพบการติดเชื้อในสัตว์เลี้ยงของไทย โดยเฉพาะในสุนัข แมว และมักเป็นเรื้อรังในสุนัข ซึ่งการติดต่อของเชื้อจากสัตว์สู่คนสามารถติดต่อได้ง่าย โดยการสัมผัสกับเชื้อที่ปะปนอยู่ตามพื้นดินและตามขนสัตว์ดังกล่าว โดยเฉพาะเมื่อผิวหนังที่มีบาดแผลหรือรอยขีดข่วน หรืออาจติดต่อโดยตรง โดยการคลุกคลีใกล้ชิดกับผู้ป่วย หรืออาจใช้ของส่วนตัวร่วมกัน การจำแนกเชื้อกลากในสัตว์เลี้ยงสามารถแยกเชื้อในจีนัส *Trichophyton* และ *Microsporum* ได้มากกว่าจีนัสอื่นๆ[3] การศึกษาในเมือง Fortaleza ของประเทศบราซิล [4] ได้แยกเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกลากในสุนัขและแมว ซึ่งมีอายุและเพศที่แตกต่างกัน จำนวน 92 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Microsporum canis* ในแมวคิดเป็นร้อยละ 28.6 และสุนัขร้อยละ 47.6 และพบเชื้อ *Trichophyton mentogrophytes* ในแมวร้อยละ 9.5 และในสุนัขร้อยละ 14.3 เมื่อ 70 ปี ก่อนสงครามโลกครั้งที่สองในประเทศเยอรมัน [5] ได้มีการแยกเชื้อกลากจากบาดแผลที่ผิวหนังของคนและสัตว์ พบว่าเชื้อที่ก่อปัญหามากที่สุดคือ *Trichophyton rubrum* รองลงมาเป็นเชื้อ *T. mentogrophytes* ส่วนการศึกษาทางภาคใต้ของยุโรปและประเทศอาหรับพบอุบัติการณ์ของเชื้อ *T. verrucosum* และ *M. canis* มากที่สุดโดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนา เชื้อเหล่านี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจในประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้องใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในการเฝ้าระวังและติดตามรักษาคน หรือสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคกลาก ในปัจจุบันเชื้อกลากเป็นหนึ่งในเชื้อที่พบบ่อยในการก่อโรคผิวหนังของสัตว์เลี้ยงรวมไปถึงปศุสัตว์ และยังพบว่าเชื้อที่แยกได้นี้ส่งผลกระทบต่อชุมชนเป็นอย่างมากเพราะยากต่อการควบคุมและยังก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของคนในชุมชนด้วย ซึ่งเชื้อกลากที่สามารถติดต่อจากสัตว์ไปสู่คนได้ มีหลายจีนัสด้วยกัน ได้แก่ *M. canis, T. verrucosum, T. eguinum* และ *T. mentogrophytes* การที่สามารถแยกเชื้อเหล่านี้ได้มีประโยชน์อย่างมากในการเฝ้าระวังและติดตามรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อเหล่านี้ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [6]

โรคเกลื้อน หรือ Pityriasis versicolor หรือ Tinea versicolor เป็นโรคเชื้อราที่เกิดขึ้นเฉพาะกับผิวหนังชั้นหนังกำพร้า (ผิวหนังชั้นนอก) เท่านั้น ผู้ป่วยที่เป็นโรคนี้ จะมีรอยโรคบนผิวหนังที่มีสีแตกต่างกันไปในแต่ละคนได้ โรคเกลื้อนไม่มีภาวะแทรกซ้อน ไม่อันตรายถึงชีวิต ไม่ทำให้พิการ ที่สำคัญคือ ไม่ได้ติดต่อกันโดยการสัมผัส สาเหตุของโรคเกลื้อนเกิดจากเชื้อราที่ชื่อ *Malassezia* spp. เชื้อที่ก่อให้เกิดโรคเกลื้อนในคนมีอยู่ 11 ชนิด (Species) แต่ชนิดที่พบเป็นสาเหตุได้บ่อยคือ *M. globosa* รองลงมาคือ *M. sympodialis* และ *M. furfur* โรคเกลื้อนจะพบในประเทศที่มีภูมิอากาศร้อนชื้นมากกว่าในประเทศที่มีภูมิอากาศหนาวเย็น ซึ่งปกติจะอาศัยอยู่บนผิวหนังชั้นนอกของคน โดยไม่ได้ก่อให้เกิดโรค เชื้อมีรูปร่างกลมเรียกว่า ยีสต์ (Yeast) แต่เมื่อมีปัจจัยบางอย่างเกิดขึ้น เชื้อราที่อยู่บนผิวหนังของเราเหล่านี้ ก็จะเปลี่ยนรูปร่างจากเม็ดกลมๆกลายเป็นเส้นสาย (Hyphae) รูปร่างของเชื้อราแบบนี้เป็นสภาวะที่ก่อโรคในคนหรือในสัตว์ซึ่งจะทำให้เกิดรอยโรคบนผิวหนัง [1] สำหรับการแยกเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคเกลื้อนในสุนัขที่ประเทศบราซิลพบว่า เชื้อที่สามารถแยกได้มากที่สุดคือ *M. pachydermatis* [7] นอกจากนี้ในปัญหาโรคเกลื้อนที่พบในสุนัขและแมวซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากเชื้อในจีนัส *Malassezia* spp. โดยเชื้อที่พบได้บ่อยที่สุดคือ *M. pachydermatis* ซึ่งพบว่าเป็นสาเหตุที่สำคัญในการก่อโรคเกลื้อนในสุนัขจรจัดและสุนัขเลี้ยง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้มีความสนในที่จะแยกเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคกลากและเกลื้อนในสุนัข โดยทั้งนี้ในประเทศไทยยังไม่ค่อยมีผู้ที่สนใจศึกษาแยกเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคกลากและเกลื้อนในสุนัขมากนัก รวมไปถึงในบริเวณเขตอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีประชากรของสุนัขเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึงสนใจศึกษาอุบัติการณ์ของเชื้อกลาก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการรักษาและพยากรณ์โรคกลากในสุนัขที่อาศัยอยู่ในเขตบริเวณใกล้เคียงกับมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น และเพื่อเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของเชื้อกลากในแหล่งชุมชนต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่าง

ตัวอย่างจากสุนัขเก็บสิ่งส่งตรวจจากสุนัขที่อาศัยอยู่ในเขตวัดของอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งจากการคำนวณจำนวนตัวอย่างโดยใช้สถิติแบบไม่ทราบจำนวนประชากร กำหนดให้ค่า error 10% และใช้สัดส่วนอัตราความชุกของเชื้อก่อโรคกลากที่แยกได้จากสุนัขในประเทศโปรตุเกส 11.2% สามารถคำนวณจำนวนสุนัขที่ควรศึกษา 27 ตัว และในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างจากสุนัข 29 ตัว โดยเก็บจากรอยโรคของสุนัขที่สงสัยการติดเชื้อราที่ผิวหนัง สิ่งส่งตรวจประกอบด้วย เศษผิวหนัง, เล็บ และขน ซึ่งการเก็บสิ่งส่งตรวจจากสุนัขทำได้โดยทำการเช็ดผิวหนังด้วย 70% alcohol บริเวณรอบๆรอยโรคก่อนจากนั้น ใช้ใบมีดขูดผิว ให้เศษหรือขุยของผิวหนังหลุดออกมา ต้องระวังมิให้เศษผิวหนังปลิวออกมาปนเปื้อนในอากาศ ดังนั้นถ้าเปิดพัดลมอยู่ควรปิด ก่อนที่จะทำการขูดผิวหนัง ถ้ามี vesicle ให้ขูดลอกผิวของ vesicle ออกก่อนเชื้อกลากมักปรากฏอยู่บริเวณฐานของ vesicle ซึ่งปกติมักปรากฏให้เห็นบริเวณขอบของรอยโรค ปริมาณของผิวหนังที่ขูดออกมาควรมีปริมาณมากเพียงพอที่จะแบ่งตรวจสดดูกล้องจุลทรรศน์ และพอสำหรับการเพาะลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

2. การเพาะเลี้ยงเชื้อ

เพาะเลี้ยงสิ่งส่งตรวจลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Mycosel agar เพื่อให้เชื้อก่อโรคสามารถเจริญได้ดี แต่ในอาหารมีสาร cycloheximide ยับยั้งการเจริญของราปนเปื้อน การเพาะเลี้ยงเชื้อราสามารถทำได้โดย นำสิ่งส่งตรวจที่เก็บจากสุนัขมีรอยโรคจำนวน 29 ตัวอย่าง ได้แก่ ขุยของผิวหนังและเส้นขน เพาะเลี้ยงบนอาหาร Mycosel agar บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-15 วัน เมื่อพบว่ามีโคโลนีเจริญ ทำการคัดแยกโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นราก่อโรค (ดูรูปที่ 2 ประกอบ) โดยคัดเลือกลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่เป็น mold หรือ yeast ที่สงสัยว่าเป็นเชื้อก่อโรคกลากและเกลื้อนตามลำดับ เมื่อเพาะเลี้ยงเชื้อรา (Culture) ไปได้สักระยะหนึ่ง จะพบลักษณะโคโลนีที่เจริญเติบโตมากขึ้น สารอาหารที่มี

อยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อก็จะถูกใช้ไปมาก เกิดของเสียสะสมในอาหารเพาะเลี้ยง ทำให้สารอาหารไม่เพียงพอ และสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราต่อไป จึงจำเป็นต้องทำการแยกเซลล์บางส่วนจากโคโลนีที่สนใจมาเพาะเลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงใหม่ โดยใช้ teasing needle แล้วเพาะเลี้ยงบนอาหาร Sabouraud's Dextrose Agar, Mycosel Agar และ Potato Dextrose Agar บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-15 วัน นำมาตรวจสอบลักษณะโคโลนีและบันทึกผล

3. การจำแนกชนิดของเชื้อราก่อโรค

3.1 ลักษณะรูปร่าง

ในการจำแนกชนิดของเชื้อราก่อโรคกลากและเกลื้อนอาศัยลักษณะรูปร่างของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นหลัก ในกรณีราสายได้เพาะเลี้ยงเชื้อบนสไลด์เพื่อให้ตรวจพบรูปร่างของเชื้อได้ดีขึ้น ในกรณีของยีสต์ได้นำไปย้อมสีแกรม เนื่องจากผนังเซลล์ของรามีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสาร polysaccharides ประกอบด้วย chitin, glucan, cellulose, mannan นอกจากนี้ยังมีโปรตีน และไขมัน ซึ่งโปรตีนที่พบมักเป็น glycoprotein เมื่อนำโคโลนีที่มีลักษณะเป็นYeast ที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของสุนัขที่มีรอยโรค มาย้อมสีแกรมสามารถตรวจพบ Budding yeast ติดสีน้ำเงินเข้มของ Crystal violet เป็นจำนวนมาก

3.2 การทดสอบ catalase

การทดสอบการสร้างเอนไซม์ catalase ซึ่งจะสามารถเปลี่ยน H_2O_2 ให้กลายเป็นออกซิเจนกับน้ำ ทำให้เห็นเป็นฟองก๊าซ การทดสอบนี้ใช้สำหรับแยกเชื้อ *Malassezia* กับเชื้อ *Candida* เนื่องจากเชื้อทั้งสองมีลักษณะโคโลนีและรูปร่างคล้ายกัน ในการทดสอบ catalase พบว่าเชื้อ *Malassezia* จะได้ผลบวก ส่วนเชื้อ *Candida* จะได้ผลเป็นลบ

3.3 การทดสอบ Urease

การทดสอบการสร้างเอนไซม์ urease ซึ่งจะสามารถ Hydrolyze urea ให้ได้แอมโมเนียซึ่งจะทำให้มี pH ในอาหารสูงขึ้นและจะเปลี่ยนสี indicator (Phenol red) เป็นสีแดงหรือสีชมพู วิธีนี้ทำได้โดยการ streak โคโลนีของเชื้อราที่แยกได้จากสุนัข ลงอาหารในหลอดทอลอง โคโลนีที่เป็น Mold บ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชม. ส่วนโคโลนีที่เป็น yeast บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชม. แล้วอ่านผลเป็นบวกเมื่ออาหารเปลี่ยนเป็นสีชมพู อ่านผลเป็นลบเมื่ออาหารไม่เปลี่ยนสี

ผลการศึกษา

1. จากการแยกเชื้อที่มีลักษณะโคโลนีเป็น Mold

หลังจากแยกชนิดของเชื้อราที่สงสัยว่าเป็นราก่อโรคในสุนัขแล้ว ทำการตรวจดูลักษณะโคโลนีของเชื้อ และเมื่อย้อมเชื้อด้วยสี lactophenol cotton blue แล้วตรวจดูรูปร่างของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบตัวอย่างที่มีลักษณะสงสัยว่าเป็นเชื้อกลากจำนวน 4 ตัวอย่าง สำหรับการจำแนกชนิดของเชื้อราก่อโรคที่เป็น mold ซึ่งประกอบไปด้วยสุนัขตัวที่ 4, 6, 7 และ 24 จากลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า มีเชื้อทั้ง 4 ตัวสร้าง microconidia เป็นจำนวนมาก แต่ไม่พบการสร้าง macroconidia และผลการทดสอบการสร้างเอนไซม์ยูริเอสพบเชื้อ 3 ตัวที่สามารถสร้างได้ จึงสรุปได้ว่าเป็นเชื้อ *Trichophyton metagrophytes* แต่ยังมีเชื้ออีก 1 ตัวที่ให้ผลลบกับการทดสอบยูริเอส จึงจำแนกได้ว่าเป็น *Trichophyton* spp. (ตารางที่ 1)

2. การแยกเชื้อที่ก่อโรคในสุนัข ที่มีลักษณะโคโลนีเป็น Yeast

จากตัวอย่างจำนวน 29 ตัวอย่าง พบลักษณะโคโลนีเป็น Yeast จำนวน 9 ตัวอย่าง ประกอบไปด้วยสุนัขตัวที่ 5,8,13,15,16,17,19,20 และ 25 เมื่อจำแนกชนิดของเชื้อทั้ง 9 ตัวให้ผลลบกับการทดสอบ catalase และเชื้อติดสีแกรมบวก มีรูปร่างเป็น budding yeast และในทดสอบ Urease test พบว่าเชื้อทั้ง 9 ตัวให้ผลบวก ซึ่งแสดงว่าเชื้อที่แยกได้เป็นเชื้อ *Malassezia pachydermatis* (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงหมายเลขของสิ่งตรวจและลักษณะของเชื้อราสายที่คาดว่าเป็นเชื้อก่อโรค

ตัวอย่าง (หมายเลข)	โคโลนี (จำนวน)	Microscopic Examination	Urease Test	ชนิดของเชื้อ
4	10	Many microconidia	Positive	*T. mentagrophytes*
6	6	Many microconidia	Positive	*T. mentagrophytes*
7	4	Many microconidia	Positive	*T. mentagrophytes*
24	10	Many microconidia	Negative	*Trichophyton* spp.

ตารางที่ 2 แสดงการจำแนกชนิดของเชื้อราก่อโรคที่เป็น Yeast

ตัวอย่าง (หมายเลข)	โคโลนี (จำนวน)	Microscopic Examination	Catalase test	Urease test	ชนิดของเชื้อ
5	23	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
8	5	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
13	24	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
15	43	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
16	3	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
17	2	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
19	8	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
20	15	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*
25	60	Budding yeast	Negative	Positive	*M. pachydermatis*

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาเพื่อแยกเชื้อราที่ก่อโรคผิวหนังในสุนัขนั้นพบว่าสิ่งส่งตรวจที่ได้จากสุนัขที่มีรอยโรค สามารถเพาะเลี้ยงเชื้อราได้ลักษณะโคโลนีที่เป็น mold แต่ใช้เวลานาน โดยการทดลองครั้งนี้สามารถแยกเชื้อราก่อโรคในสุนัขได้ 2 ชนิด คือ ลักษณะโคโลนีที่เป็น mold พบว่าเป็นเชื้อ *Trichophyton mentagrophytes* ซึ่งเป็นเชื้อราที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคกลากได้บ่อยในสุนัข และลักษณะของโคโลนีที่เป็น yeast พบว่าเป็นเชื้อ *Malassezia pachydermatis* ซึ่งเป็นเชื้อราที่พบเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคเกลื้อนในสุนัขได้บ่อย ซึ่งแสดงถึงความชุกของเชื้อทั้งสองนี้ในสุนัขที่นำมาศึกษา แต่อย่างไรก็ตามในการแยกเชื้อจากสุนัขและแมวในเมือง Fortaleza ของประเทศบราซิล [4] และในประเทศเยอรมัน [5] พบว่าเชื้อส่วนใหญ่ที่แยกได้เป็นเชื้อราที่ก่อโรคกลากในกลุ่มของ *Trichophyton rubrum* และ *Microsporum canis* ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุบัติการณ์ของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกลากและเกลื้อนของแต่ละประเทศมีความแตกต่าง

โดยสรุปแล้วในการศึกษาครั้งนี้ได้แยกเชื้อราที่ก่อโรคในสุนัขที่มีรอยโรค 29 ตัวอย่าง พบเชื้อที่เป็นเชื้อกลากจำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.8 โดยเชื้อทั้งหมดสามารถสร้าง microconidia เป็นจำนวนมาก แต่ไม่การสร้าง macroconidia ในการทดสอบการสร้างเอนไซม์ urease พบว่ามีเชื้อ 3 ตัว ที่ให้ผลบวก จึงสรุปว่าเป็น *Trichophyton metagrophytes* ส่วนอีก 1 ตัว ให้ผลลบ จึงยังไม่สามารถจำแนกได้เพียงว่าเป็น *Trichophyton* spp. นอกจากนี้ยังพบเชื้อยีสต์จากสุนัขทั้งหมด 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31 เมื่อนำเชื้อไปย้อมสีแกรมพบการติดสีแกรมบวกของ budding

yeast cells ในการทดสอบทางชีวเคมีพบว่าเชื้อทุกตัวไม่มีการสร้างเอนไซม์ catalase แต่สามารถสร้างเอนไซม์ urease ได้ และ เชื้อทุกตัวสามารถเจริญได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่ได้เติมน้ำมัน จึงสรุปได้ว่า เป็นเชื้อ *Malassezia pachydermatis* ซึ่งเป็นเชื้อที่พบเป็นสาเหตุของโรคเกลื้อนในสุนัขได้บ่อย ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ทำให้ทราบถึงอุบัติการณ์ของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกลากและเกลื้อนในสุนัข ซึ่งในการศึกษาต่อไปควรเก็บตัวอย่างจากพื้นที่อื่นๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อให้ทราบอุบัติการณ์ของเชื้อก่อโรคผิวหนังในสุนัขของประเทศไทยต่อไป นอกจากนี้เชื้อราก่อโรคที่แยกได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการนำไปทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านเชื้อราชนิดต่างๆ รวมทั้งสารสกัดจากพืชสมุนไพรธรรมชาติได้อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวัดในเขตอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้เก็บตัวอย่างจากสุนัขที่อาศัยอยู่ในเขตวัด

เอกสารอ้างอิง

1. นงนุช วณิตย์ธนาคม. วิทยาเชื้อราการแพทย์. สำนักพิมพ์พี.บี.บุค;2540
2. Murray P, Rosenthal KS, Pfaller MA. Medical Microbiology. 6th ed. Philadelphia: MOSBY ELSEVIER.2009
3. Cabañes FJ, Abarca ML, Bragulat MR. Dermatophytes isolated from domestic animals in Barcelona, Spain. Mycopathologia. 1997; 137:107-13.
4. Paixao GC, Sidrim JJC, Campos GMM, Brilhante RSN, Rocha MFG. Dermatophytes and saprobe fungi isolated from dogs and cats in the city of Fortaleza. Arq Bras Med Vet Zootec. 2001; 53: 568-73.
5. Seebacher C, Bouchara JP, Mignon B. Updates on the epidemiology of dermatophyte infections. Mycopathologia. 2008; 166: 335-52.
6. Chermette R, Ferreiro L, Guillot J. Dermatophytoses in animals. Mycopathologia. 2008; 166: 385-405.
7. Machado ML, Ferreiro L, Ferreira RR, et al. *Malassezia* dermatitis in dogs in Brazil: diagnosis, evaluation of clinical signs and molecular identification. Vet Dermatol. 2011; 22: 46-52.

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ

Development of Computer Assisted Instruction Program for Urine Sediments Morphology

ปารียา ใบอุบล[1*] ณัฐดนัย คำขาด[2] เกศสุดา เอี่ยมศิลา[1] เจนจิรา พิมเทพ[1] และตะวันฉาย รูปทรง[1]

Pareeya Baiubol[1*], Natdanai Kamkhad[2], Kedsuda Iamsila[1], Jenjira Pimtep[1] and Tawanchay Roopsong[1]

บทคัดย่อ

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะด้วยโปรแกรม Adobe Captivate 4 มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะสำหรับการเรียนรู้ของนิสิตเทคนิคการแพทย์ โดยการศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ ซึ่งใช้ตัวอย่างปัสสาวะของผู้ป่วยจากโรงพยาบาลพะเยา ทำการตรวจตะกอนปัสสาวะ ถ่ายภาพ และพัฒนาเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพกับนิสิตเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2556 ที่ยังไม่เคยเรียนรายวิชาการตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย โดยสุ่มตัวอย่างนิสิตจำนวน 30 คน เรียนเรื่องสัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ ด้วยโปรแกรมดังกล่าว ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

คำสำคัญ: สัณฐานวิทยา ตะกอนปัสสาวะ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Abstract

Development of computer assisted instruction program for urine sediments morphology with Adobe Captivate 4. The aim of this study; to develop and compare achievement of the program was the morphology of urine for medical technology students' learning. The test is applied research. In this study used to fresh urine sample from Phayao hospital and prepared urine, examined urine sediment, took the photo, developed of computer assisted instruction program for urine sediments morphology and then tried out for pretest and posttest Third-year medical technology student's university of Phayao year 2556 who have not studied urinalysis and body fluids with a random sample of student 30 people. The results showed that the percentage of pretest scores measuring knowledge showing a statistically significant difference when compared to the percentage of test scores before used the program $p < 0.05$.

Keywords: Morphology, Urine sediment, Computer assisted instruction program

[1]สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Department of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000.

[2]Department of Information Technology, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : maewmaew10@hotmail.com

บทนำ

การศึกษาตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์ นับเป็นงานตรวจเบื้องต้นทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการตรวจวิเคราะห์ในงานประจำวัน การขับถ่ายปัสสาวะในแต่ละวัน จะมีตะกอนต่างๆ ปนออกมากับปัสสาวะได้ เช่น เซลล์เยื่อบุผิว เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว และผลึกต่างๆ เป็นต้น ซึ่งจะพบได้ในภาวะปกติหรือมีพยาธิสภาพของระบบทางเดินปัสสาวะ [1] นอกจากนี้หากพบตะกอนปัสสาวะในปริมาณที่มากกว่าปกติ หรือพบตะกอนที่ผิดปกติสามารถบ่งชี้หรือช่วยวินิจฉัย เพื่อหาสาเหตุของความผิดปกติได้ ซึ่งตะกอนปัสสาวะในแต่ละชนิด มีความสำคัญทางคลินิกแตกต่างกันไป ดังนั้นผู้ตรวจวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการแยกตะกอนปัสสาวะแต่ละชนิดให้ได้ โดยเฉพาะตะกอนปัสสาวะที่มีรูปร่างใกล้เคียงกัน หรือบางครั้งตะกอนชนิดเดียวกัน แต่มีรูปร่างที่แตกต่างกันได้หลายแบบ ซึ่งจะทำให้การรายงานผลการตรวจวิเคราะห์มีความถูกต้อง เป็นประโยชน์ต่อแพทย์และผู้ป่วยต่อไป ดังนั้นการเรียนการสอนนิสิตเทคนิคการแพทย์ให้มีความรู้และมีทักษะในการจำแนกชนิดตะกอนปัสสาวะจึงมีความสำคัญมาก แต่โดยทั่วไปในการเรียนการสอนนิสิตมีโอกาสฝึกทักษะในการตรวจตะกอนปัสสาวะ แต่ในชั่วโมงเรียนเท่านั้น และการศึกษาในห้องเรียนสื่อการสอนอาจมีความน่าสนใจน้อยเกินไป ไม่น่าตื่นเต้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเบื่อได้ง่าย ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามามีบทบาทเกี่ยวกับภาคการศึกษา ในด้านของการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจของผู้เรียน และเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาวิชาเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น [2-3] โดยสามารถนำสื่อ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว ที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction Program) ได้เป็นอย่างดี

โปรแกรม Adobe Captivate เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างมัลติมีเดียบนเว็บ การจับภาพหน้าจอ การทำภาพเคลื่อนไหว และอื่นๆ โปรแกรม Adobe Captivate สามารถสร้างบทเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่ง เพราะโปรแกรมมีคำสั่งต่างๆ ไว้ให้เลือกผ่านทางหน้าจอของโปรแกรม จึงเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เรียนรู้ได้เร็ว หลักการทำงานของโปรแกรม Adobe Captivate มีลักษณะเดียวกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint คือ ในแต่ละไฟล์ หรือ project จะประกอบไปด้วย slide หลาย slide นำมาเรียงกัน ในแต่ละ slide สามารถบรรจุสิ่งต่างๆ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าเป็น วัตถุ เช่น ภาพ ข้อความ เสียง คลิปวิดีโอ และปุ่ม เป็นต้น การเข้า-ออกของ slide และวัตถุใน slide สามารถกำหนด effects ต่างๆ ได้ เมื่อสั่งให้โปรแกรมทำงาน โปรแกรมจะเริ่มนำแผ่น slide ที่ 1 มาแสดง จากนั้นจะนาเอาแผ่น slide ที่ 2 และ 3 มาแสดงต่อกันไปเรื่อยๆ จนหมดทุก slide การควบคุม slide ให้ไปยังแผ่น slide ต่างๆ ตามประสงค์ที่สามารถกำหนดได้ โดยการสร้างปุ่ม และใช้คำสั่งของโปรแกรม เพื่อให้ไปยัง slide ที่ต้องการ slide แต่ละแผ่นจะมี timeline เป็นของตนเอง timeline จะเป็นตัวกำหนดเวลาการแสดงของวัตถุแต่ละตัวในแผ่น slide นั้นๆ ตลอดจนการกำหนดให้วัตถุใดแสดงก่อนหรือแสดงหลังอย่างไร หรือการกำหนดตำแหน่งของวัตถุให้อยู่ข้างหน้าหรืออยู่ข้างหลังวัตถุใดก็ได้ วัตถุแต่ละวัตถุ เช่น ภาพ ข้อความ เสียง และวิดีโอ สามารถปรับแก้ลักษณะได้ ผ่านทางแถบ properties โดยวัตถุแต่ละอย่าง จะมีแถบ properties ของตนเอง เมื่อคลิกเลือกวัตถุใด โปรแกรม Adobe Captivate จะแสดง properties ของวัตถุนั้น ทำให้สามารถกำหนดลักษณะของวัตถุนั้นๆ ได้ [4]

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิตเทคนิคการแพทย์หรือผู้ที่สนใจ และประเมินผลความพึงพอใจการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องนี้ หลังจากการใช้งาน ซึ่งความรู้ที่ได้จากการศึกษาด้วยตนเองจากโปรแกรมนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะได้มากยิ่งขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction Program) เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ เมื่อได้โปรแกรมแล้ว นำมาทดสอบกับผู้เข้าร่วมการวิจัย ที่เป็นนิสิตเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน โดยยังไม่เคยเรียนรายวิชาการตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย (เพื่อป้องกันผลการวิจัยที่อาจมีความคลาดเคลื่อนจากความรู้เดิม ถ้าใช้ผู้เข้าร่วมการวิจัย เป็นผู้ที่เคยเรียน หรือมีความรู้ ทางด้านนี้มาก่อน) ทำการทดสอบความรู้ก่อนการใช้โปรแกรมฯ โดยให้ทำแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ จำนวนทั้งหมด 46 ข้อ ก่อนการใช้โปรแกรมฯ จากนั้นให้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้โปรแกรมฯ จนครบถ้วนทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำการทดสอบความรู้หลังการใช้โปรแกรมฯ รวมทั้งทำการประเมินผลความพึงพอใจ และเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมดังกล่าว (pre- and post-intervention comparison) โครงการวิจัยนี้ ได้ผ่านการรับรอง จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยพะเยา เรียบร้อยแล้ว ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

1.) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา จำนวน 30 คน ที่ยังไม่เคยเรียนรายวิชาการตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างการเก็บข้อมูลในการวิเคราะห์ด้วย paired sample T-test

2.) ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

2.1 การเตรียมเนื้อหา

<u>การคัดเลือกตัวอย่างปัสสาวะ</u>

คัดเลือกตัวอย่างปัสสาวะ ที่ให้ผลการตรวจที่ผิดปกติ เช่น มีโปรตีนตั้งแต่ระดับ 2+ ขึ้นไป เพื่อให้พบตะกอนปัสสาวะที่ผิดปกติ เป็นจำนวนมาก และหลากหลายชนิด ได้ตัวอย่างปัสสาวะผู้ป่วยมาจากโรงพยาบาลพะเยา ที่เหลือและพร้อมจะทิ้งไป ในงานประจำวัน หลังจากผ่านการตรวจเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยไม่มีการเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วยแต่อย่างใด ดังนั้นจึงไม่สามารถสืบทวนกลับไปถึงตัวผู้ป่วยที่เป็นเจ้าของปัสสาวะได้

<u>การเตรียมและการย้อมสีตะกอนปัสสาวะ</u>

1. นำปัสสาวะที่ผ่านการเขย่าให้ตะกอนปัสสาวะ ผสมกันดีและกระจายตัวเป็นเนื้อเดียวกันดีแล้ว 10 mL ลงในหลอดทดลองก้นแหลมที่มีขีดบอกปริมาตร (conical centrifuge tube)

2. ปั่นด้วยเครื่องปั่นที่ความเร็วรอบ 1,800 rpm เป็นเวลานาน 5 นาที

3. ดูดปัสสาวะส่วนบนทิ้งไป ให้เหลือปริมาตรในหลอด 1 mL พอดี

4. เขย่าผสมตะกอนให้เข้ากันดี โดยการเคาะหลอดด้านล่างของหลอดกับด้วยฝ่ามือเบาๆ หลายๆ ครั้ง หรือใช้เครื่องเขย่าผสมสาร (vortex mixer) ความแรงปานกลาง เวลาประมาณ 1 - 2 นาที หรือจนกว่าตะกอนปัสสาวะจะกระจายตัวดี ไม่เหลือเป็นตะกอนให้เห็นที่ส่วนล่างของหลอด

5. ดูดตะกอนปัสสาวะ 20 µL ใส่ลงบนแผ่นสไลด์ และปิดทับด้วย cover glass ขนาด 22×22 mm โดยไม่ให้มีตะกอนปัสสาวะล้นออกมา ซึ่งจะได้ตะกอนปัสสาวะที่ไม่ผ่านการย้อมสี

6. หยดสี Sternheimer-Malbin Stain (SM stain) 5 µL ลงบนสไลด์ที่หยดตะกอนปัสสาวะรอไว้แล้ว 15 µL หรือในอัตราส่วน สีต่อตะกอนปัสสาวะ ประมาณ 1:4 และปิดทับด้วย cover glass ขนาด 22×22 mm โดยไม่ให้มีตะกอนปัสสาวะล้นออกมา ซึ่งจะได้ตะกอนปัสสาวะที่ผ่านการย้อมสี

การตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์และการถ่ายภาพตะกอนปัสสาวะ

1. ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่ต่อกับกล้องถ่ายรูป โดยหรี่ diaphragm และลด condenser ให้ต่ำลง เพื่อให้ได้ภาพชัดเจน โดยเริ่มจาก กำลังขยาย 100x (low power field; LPF) ก่อน ตามด้วย 400x (high power field; HPF) ตามลำดับ

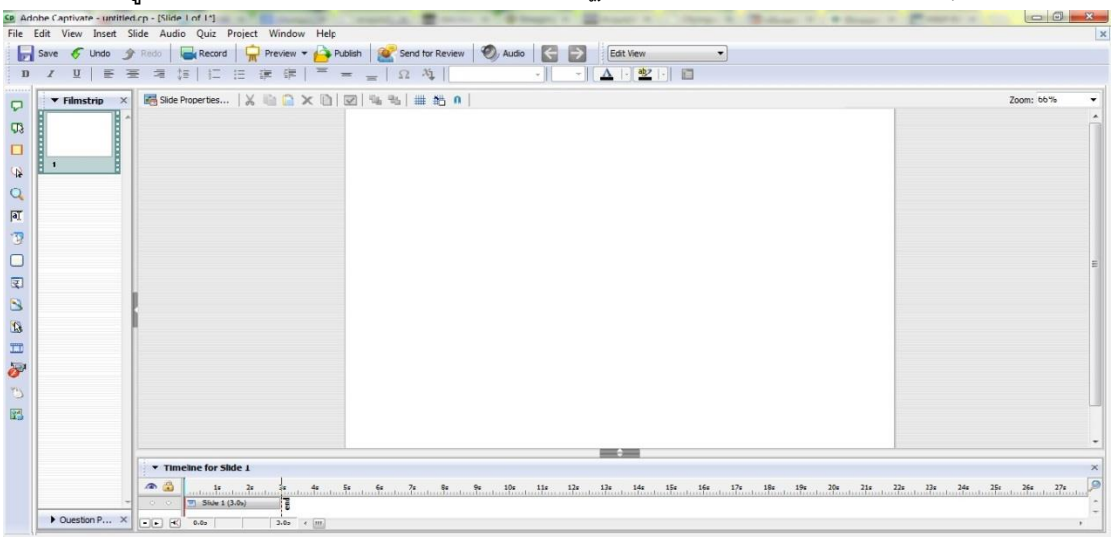
2. เมื่อพบตะกอนปัสสาวะ ทำการจำแนกชนิด แล้วถ่ายภาพตะกอนปัสสาวะ เก็บไว้เป็น file.jpg ตั้งชื่อ file ที่สามารถระบุได้ภายหลังว่า เป็นภาพของตะกอนปัสสาวะชนิดใด

3. ตรวจดูตะกอนปัสสาวะและถ่ายภาพตะกอนปัสสาวะ ทั้งตะกอนปัสสาวะที่ไม่ผ่านและที่ผ่านการย้อมสี SM stain เพื่อใช้เปรียบเทียบกัน

2.2 การพัฒนาโปรแกรม

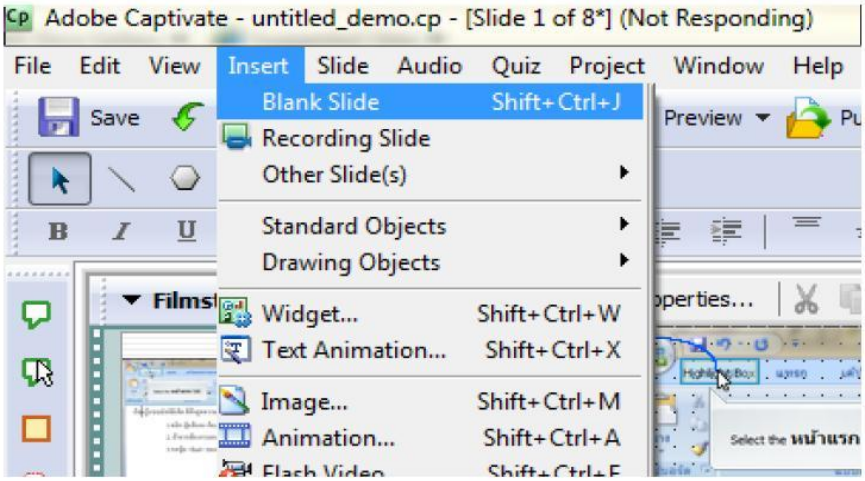
การบรรจุภาพถ่ายและข้อมูลความรู้เกี่ยวกับตะกอนปัสสาวะลงในโปรแกรม Adobe Captivate 4

1. เข้าสู่โปรแกรม Adobe Captivate 4 แล้วจะปรากฏหน้าจอหลักที่มี ส่วนประกอบต่างๆ ดังภาพที่ 1



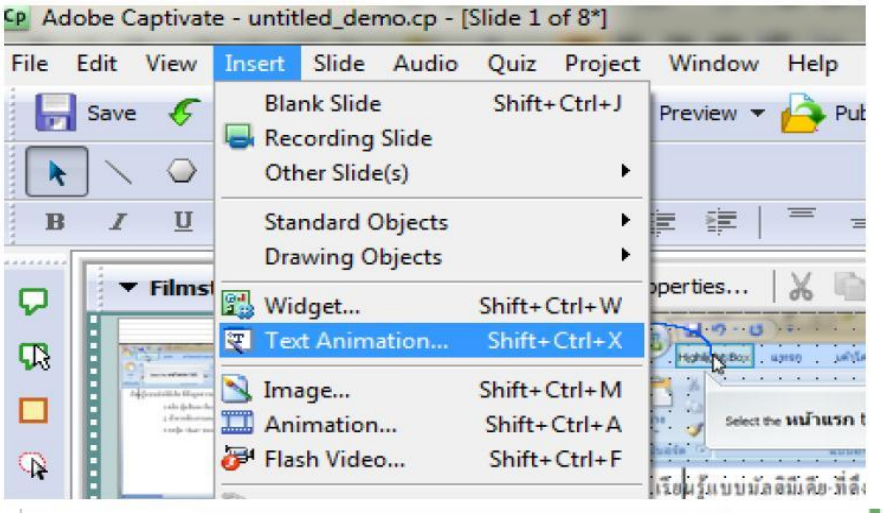
ภาพที่ 1 หน้าจอหลัก เข้าสู่โปรแกรม Adobe Captivate 4

2. เพิ่ม slide เปล่าให้ไปที่เมนู insert เลือก blank slide แต่ถ้าจะให้มีแม่แบบพื้นหลัง ให้เลือก new slide โปรแกรมจะสร้าง slide ใหม่ให้ตามแบบที่เลือก ดังภาพที่ 2

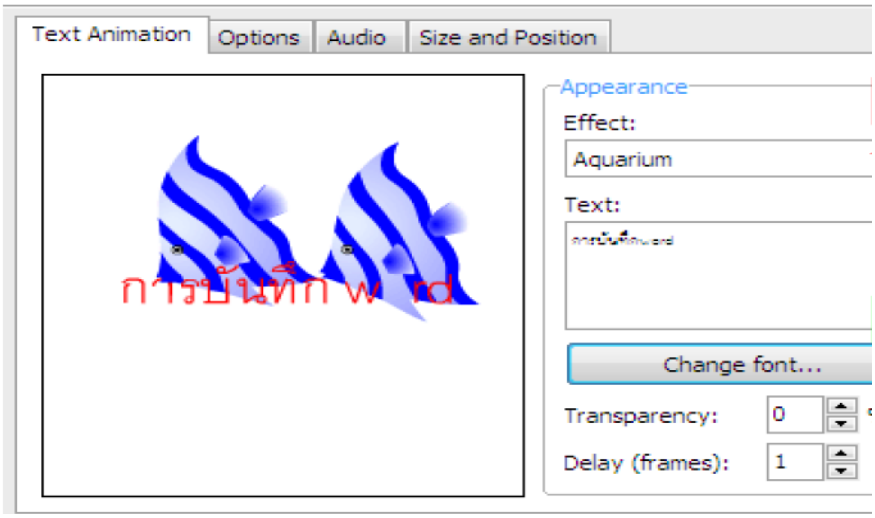


ภาพที่ 2 การเพิ่ม slide เปล่า

3. การเพิ่มข้อความ เลือก insert → standard objects → text caption บนแถบเครื่องมือ จะปรากฏแถบสำหรับพิมพ์ข้อความ ดังภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 แสดงแถบเครื่องมือการเพิ่มข้อความ

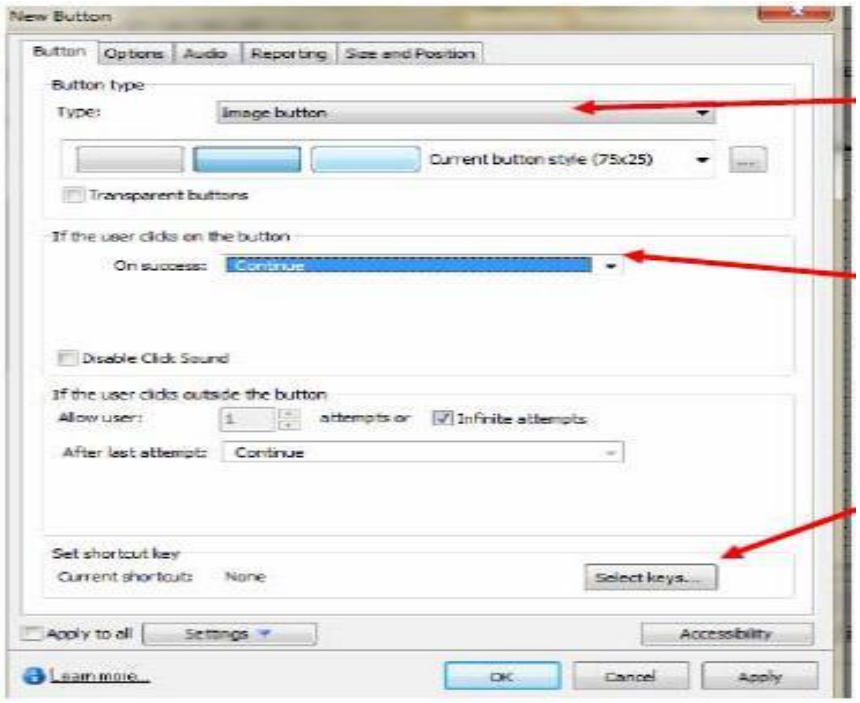


ภาพที่ 4 แสดงกล่องเพิ่มข้อความ

4. การเพิ่มภาพ เลือก insert → image และเลือกไฟล์ภาพที่ต้องการ

5. การตกแต่ง effect ให้เลือกที่แผ่น slide ที่แถบ properties → general เลือก transitional ที่ต้องการ

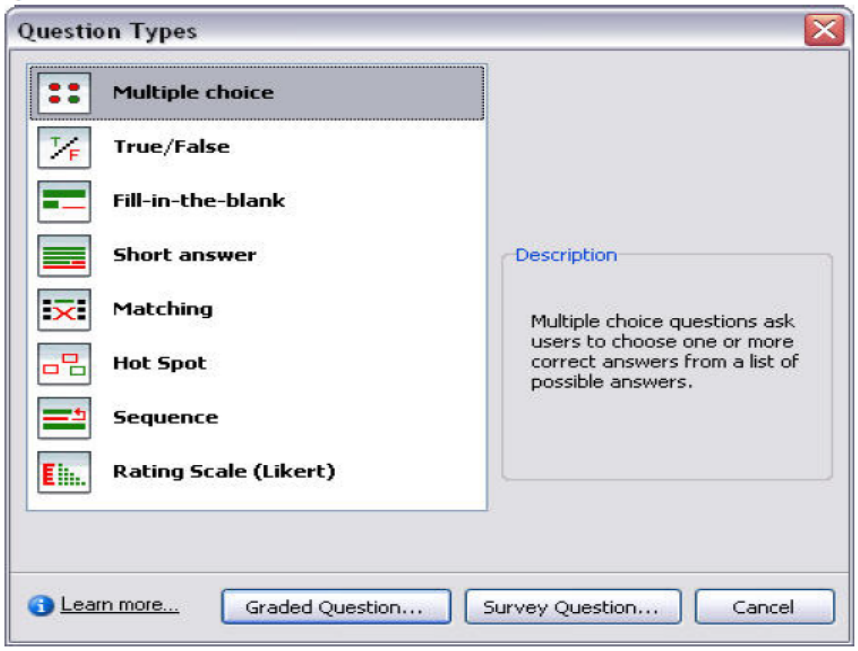
6. ปุ่มทำหน้าที่บังคับการควบคุมหน้าจอไปที่ insert → standard objective → button บนแถบเครื่องมือจะเกิดปุ่มที่บริเวณกลาง document window ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การสร้างปุ่มบังคับการควบคุมหน้าจอ

7. การใส่เสียง จะต้องเปลี่ยนไฟล์ wav. ให้เป็นไฟล์ mp3. ก่อนนำมาใช้งาน

8. ทำการสร้างแบบทดสอบ ให้เปิด project ไปที่ file → new project → blank project และทำการปรับโปรแกรมให้เป็นภาษาไทยก่อน โดยไปที่เมนู quiz → quiz preferences → category → quiz เลือก default labels และปรับแก้ให้เป็นภาษาไทย โดยเลือกแบบทดสอบเป็น แบบเลือกตอบ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การสร้างข้อสอบ

9. การรายงานผลคะแนน ไปที่ http://www.acrobat.com ลงทะเบียนสร้าง Adobe ID ที่ captivate ไปที่ edit → preference เลือก quiz

3.) การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง จากนิสิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ยังไม่เคยเรียนรายวิชาการตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย แจ้งขั้นตอนและวิธีการใช้งานโปรแกรมให้ทราบ

2. เมื่อถึงกำหนดเวลา แจ้งขั้นตอนและวิธีการใช้งานโปรแกรมอีกครั้ง โดยมีหน้าแรกของโปรแกรม ดังภาพที่ 7 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน เรียนรู้เรื่องสัณฐานวิทยาของตะกอน ทดสอบหลังเรียน และกรอกแบบประเมินผลการใช้โปรแกรมฯ



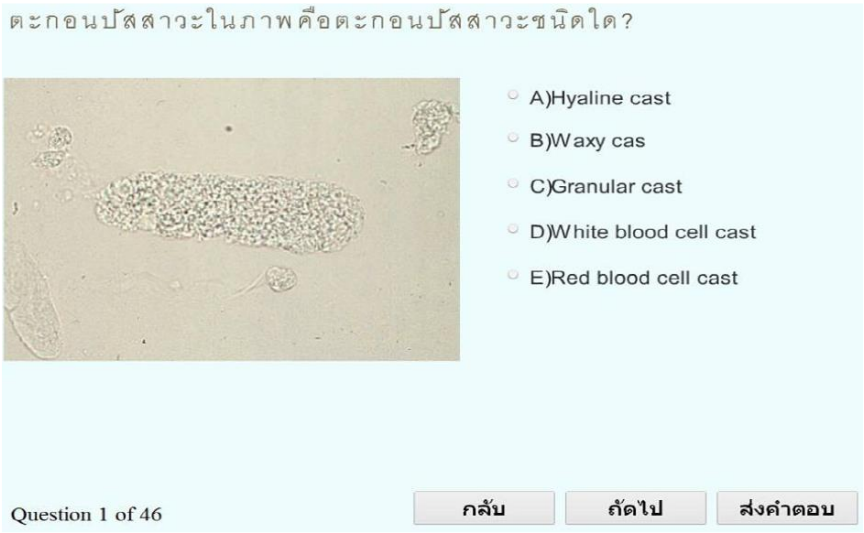
ภาพที่ 7 หน้าแรกของโปรแกรม

3. เมื่อเข้าสู่โปรแกรมฯ แล้วจะพบกับหน้าเมนูหลัก ดังภาพที่ 8



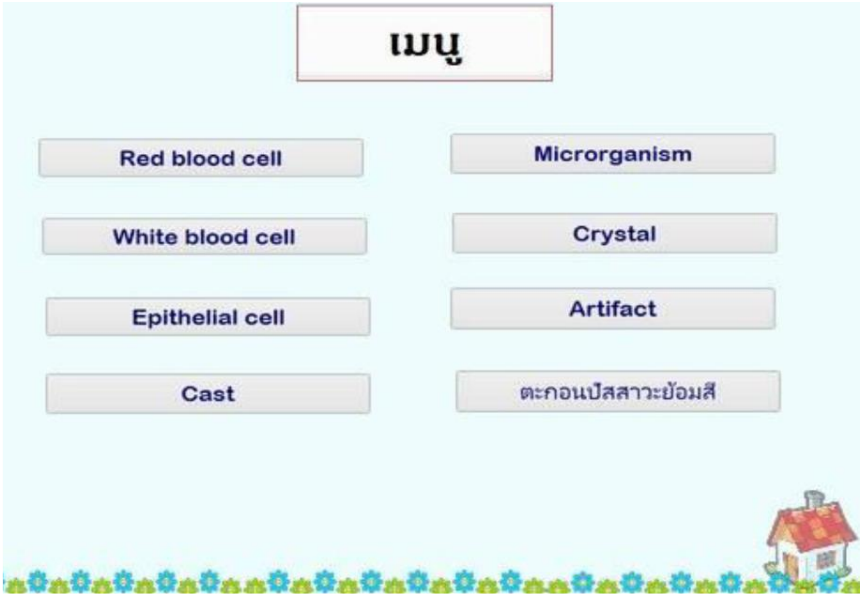
ภาพที่ 8 หน้าเมนูหลักของโปรแกรม

4. ก่อนการใช้โปรแกรมฯ ให้นิสิตเลือกที่เมนู แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้ก่อนใช้โปรแกรมฯ จะปรากฏแบบทดสอบ ดังภาพที่ 9 ให้เลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วกดปุ่มเลือก เมื่อทำครบทั้ง 46 คำถามแล้ว ให้กดที่ปุ่มส่งคำตอบ โปรแกรมฯ จะประมวลผลแสดงคะแนน ก่อนการใช้งานโปรแกรมเก็บไว้



ภาพที่ 9 ตัวอย่างแบบทดสอบ

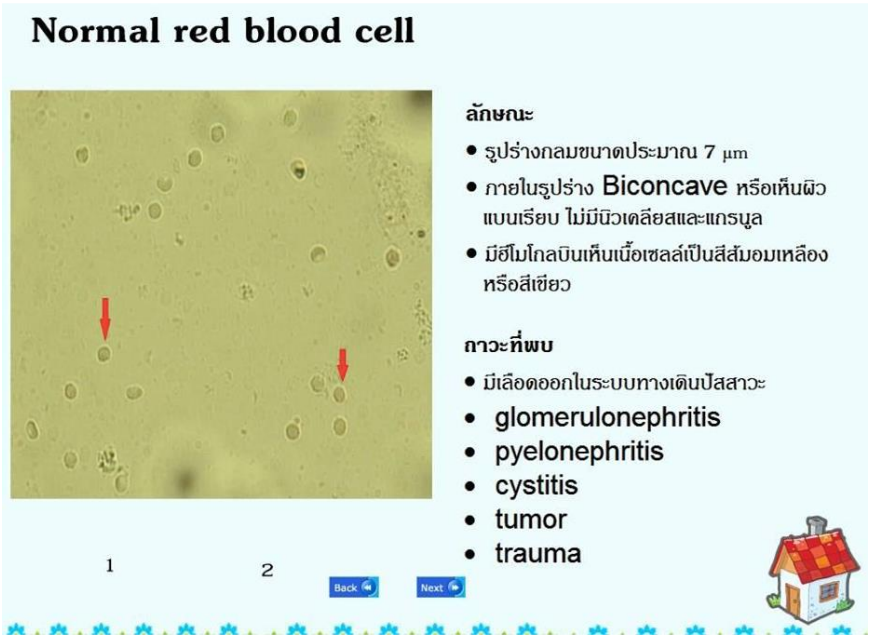
5. เมื่อทำการทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังหน้าเมนูหลัก แล้วกดปุ่มเลือกเข้าสู่บทเรียน ปรากฏหน้าเมนูรอง ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 หน้าเมนูรองของโปรแกรม

6. เมื่อปรากฏหน้าเมนูรอง ผู้ใช้โปรแกรมฯ สามารถเลือก ตะกอนปัสสาวะที่สนใจจะศึกษา ได้ตามเมนูรอง ที่แสดง เมื่อกดปุ่มเลือกชนิดตะกอนปัสสาวะแล้ว จะปรากฏหน้าเมนูย่อยของตะกอนปัสสาวะชนิดนั้นๆ

7. เมื่อกดปุ่มเลือกตะกอนปัสสาวะที่ต้องการศึกษาตามความต้องการแล้ว จะปรากฏหน้าบทเรียนที่เกี่ยวกับตะกอนปัสสาวะที่เลือก ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ตัวอย่างหน้าบทเรียนที่เลือก

8. นิสิตผู้เรียน สามารถเลือกศึกษาบทเรียนเรียงตามลำดับได้จนครบ หรือจะเลือกศึกษาเรื่องใดก่อนก็ได้ โดยสามารถเปลี่ยนกลับไปมาได้ โดยการใช้ปุ่ม control ในแต่ละหน้าของโปรแกรมฯ เมื่อศึกษาครบถ้วนเรียบร้อยทุกบทเรียนแล้ว ให้กดปุ่มเลือกแบบทดสอบหลังเรียน ในหน้าเมนูหลัก

9. ให้นิสิตผู้เรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นการประเมินผลหลังการใช้โปรแกรมฯ โดยมีขั้นตอนในการทำ เหมือนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 5

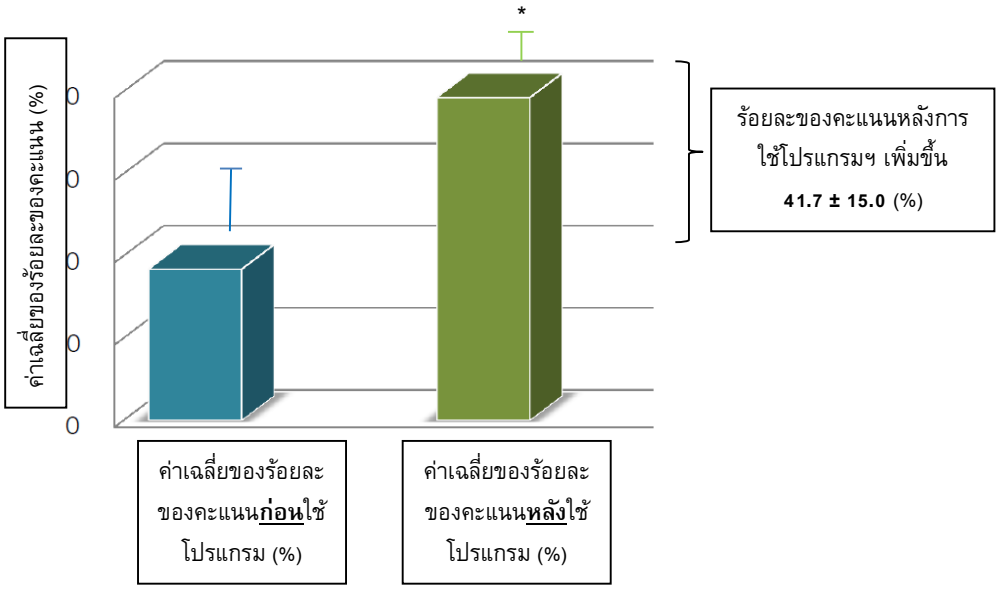
10. ให้นิสิตผู้เรียน ทำแบบประเมินความพึงพอใจ ในการใช้โปรแกรมฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของนิสิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ด้วย paired sample T-test และวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจการใช้โปรแกรมฯ โดยใช้วิธีการประมวลผลเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้คู่กับค่าเฉลี่ยแสดงลักษณะการกระจายของข้อมูล

ผลการศึกษา

ผลการทดสอบความรู้ ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ ของนิสิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ยังไม่เคยเรียน รายวิชาการตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย ได้ค่าเฉลี่ยของร้อยละของคะแนน ± ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อน และ หลัง การใช้โปรแกรมฯ เป็น 36.8 ± 13.2 และ 78.6 ± 10.4 ตามลำดับ เมื่อนำร้อยละของคะแนน หลัง ลบด้วย ก่อน การใช้โปรแกรมฯ ได้เป็นค่าการเพิ่มขึ้นของร้อยละของคะแนนหลังการใช้โปรแกรมฯ (% increment after intervention) เท่ากับ (mean±SD) 41.7 ± 15.0 % ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยใช้ paired sample T-test ได้ค่า p <0.05 ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของร้อยละของคะแนน (%) ก่อน และ หลัง การใช้โปรแกรมฯ (by paired sample T-test * p <0.05)

ผลการประเมินความพึงพอใจ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะในนิสิตสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ที่ยังไม่เคยเรียน รายวิชาการตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย โดยใช้วิธีการประมวลผลการประเมินในเชิงคุณภาพ ในด้านต่างๆ ได้ผล ดังนี้

ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ เนื้อหาชัดเจนถูกต้อง รูปแบบเหมาะสม วิธีการนำเสนอ ลำดับขั้นการนำเสนอความน่าสนใจในการนำเสนอ อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และความเหมาะสม ในการนำเข้าสู่บทเรียน อยู่ในเกณฑ์ ดี

ด้านรูปภาพ ที่ใช้ในการนำเสนอ คุณภาพของภาพ การสื่อความหมายของภาพ ภาพกราฟิกเหมาะสม อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ด้านเสียง ความเหมาะสมของเสียง ที่ใช้อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และระดับเสียงที่ใช้ อยู่ในเกณฑ์ ดี

ด้านตัวอักษร ที่ใช้ในการนำเสนอ รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของ สีพื้น สีตัวอักษร โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และความชัดเจนของ ตัวอักษร สัญลักษณ์ เครื่องหมาย อยู่ในเกณฑ์ ดี

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ประหยัดเวลาในการเรียน อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และความเพลิดเพลินกับสื่อมัลติมีเดีย และสามารถใช้ได้ตามเวลาที่ต้องการ อยู่ในเกณฑ์ ดี

วิจารณ์และสรุปผล

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ ในครั้งนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องสัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพรรณ พรสีมา (2530) [14] ที่ได้บทสรุปว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำได้อย่างอิสระ ท้าทายให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ เลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง และเหมาะสมกับลักษณะของบทเรียนทางห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายพิณ นพเกตุ (2538) [15] ที่พบว่าบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เพิ่มมากยิ่งขึ้น ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สัณฐานวิทยาของตะกอนปัสสาวะ พบว่า คะแนนจากการทดสอบวัดความรู้หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 นอกจากนี้ผลการประเมินความพึงพอใจ อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก จึงอาจกล่าวได้ว่า โปรแกรมฯ มีความเหมาะสมระดับหนึ่งที่จะนำไปใช้ในการเรียนรู้ หรืออาจใช้เป็นบทเรียนซ่อมเสริม เนื่องจากบทเรียนดังกล่าวเป็น สื่อที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสนองความต้องการที่แตกต่างกัน ระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี สามารถใช้เวลาในการเรียนได้ตามความสะดวก ตามความต้องการ และตามความสนใจของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหัวข้อดังกล่าวที่ดี

การศึกษาครั้งนี้ให้ความสำคัญในเรื่องของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เนื่องจากผู้วิจัยเป็นนิสิตในหลักสูตรเทคนิคการแพทย์ มิได้ศึกษาในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยตรง ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งต่อไป สิ่งที่ควรพิจารณาเพิ่มเติม ก็คือ การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน CAI ซึ่งในปัจจุบัน มีกระบวนการสำคัญ อยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรก การหาประสิทธิภาพตามวิธี Rational Approach ดำเนินการโดยใช้บุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าความเหมาะสมด้านเนื้อหาและการนำไปใช้ ตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดยหาค่า Content Validity Ratio (CVR) Lawshe, C.H. (1975) [16] ขั้นตอนที่สอง Empirical Approach เป็นวิธีหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พิจารณาร้อยละของคะแนนจากแบบฝึกหัด กับร้อยละของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งแสดงเป็นตัวเลขสองค่า ตัวอย่าง 80/80 เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีวิธีอื่นๆ อีก เช่น วิธี KW-CAI กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2546) [17]

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุน วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อการทำวิจัยนี้ เป็นอย่างดี ขอขอบคุณ นิสิตเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่เข้าร่วมเป็นอาสาสมัครให้กับงานวิจัยนี้ โดยไม่ได้รับสิ่งตอบแทนใดใด ในการทดลองใช้โปรแกรมฯ ขอขอบคุณ โรงพยาบาลพะเยา ที่สนับสนุนปัสสาวะส่งตรวจ ที่เหลือจากการตรวจในงานประจำวัน สำหรับใช้เป็นตัวอย่างตรวจ ในงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ทนพ.ยุทธนา หมั่นดี หัวหน้าสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนจนนำไปสู่การนำเสนอและตีพิมพ์บทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ยุทธนา หมั่นดี, หนึ่งฤทัย นิ่มนุช, ฟ้า เชื้อหงษ์ทอง, สิทธิชัย ปัญญาใส, สุรสิทธิ์ สุวรรณสินธุ์. คู่มือปฏิบัติการวิชา 651323 การตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย. 2554.
2. Astion LM et al. A two-year study of microscopic urinalysis competency using the urinalysis-review Computer program, Clinical Chemistry, 1999; 45(6):757-70
3. บุญทรง ปรีชาบริสุทธิ์กุล, อังกูรา สุโภคเวช. ปัสสาวะและสารน้ำ: ภาควิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2543
4. มงคล โชตยาภรณ์ และคณะ. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สัณฐานวิทยาตะกอนปัสสาวะ. วารสารเทคนิคการแพทย์, 2536: 3.
5. K.L. Zinn. (1976). Teacher/student authored CAI using the NEWBASIC system. [Online]. Available: http://portal.acm.org/citation.cfm?id=361246. [2013, October 17]. Prenis, John. (1977). Running Press Glossary of Computer Terms. New Jersey: Kaiman & Polon, Inc.
6. ยืน ภูวรวรรณ และ สมชาย น้าประเสริฐชัย. ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย. 2546. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
7. กิดานันท์ มลิทอง.เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.กรุงเทพฯ:ห้างหุ้นส่วน จำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์; 2543
8. คมกฤช เจริญ.คู่มอการใช้งาน Adobe Captivate 4 [ออนไลน์][อ้างเมื่อ 21 ตุลาคม 56]. จาก http://www.skru.ac.th/news_skru/file/20110808103606/Manual.pdf
9. สมยงค์ จันทร์งาม. คู่มือการใช้งาน Adobe Captivate 4 [ออนไลน์][อ้างเมื่อ 21 ตุลาคม 2556]. จาก http://bpcd272.bpcd.net/file.php/1/download/Adobe_Captivate_4.pdf
10. ธนีรัชต์ เรียบร้อย. ระบบขับถ่ายปัสสาวะ.ปัสสาวะและสารน้ำ. ภาควิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2543.
11. สิทธิชัย ปัญญาใส. การวิเคราะห์ตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องจุลทรรศน์. คู่มือปฏิบัติการวิชา 651323 การตรวจปัสสาวะและสารน้ำในร่างกาย. สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา; 2554.
12. ศิวดี เหลืองสุวรรณ, นภารัตน์ แก้วเกื้อกูล. การเตรียมตะกอนปัสสาวะในการเรียนการสอน. เวชบันทึกศิริราช, 2552; 16-20
13. ชลดา ตะกะศิลา. คู่มือการใช้งานโปรแกรม Adobe Captivate. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
14. อรพรรณ พรสีมา. เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ: โอเอส พริ้นติ้งเอ้าส์, 2530.
15. สายพิณ นพเกตุ. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทรัพยากรน้ำ สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538.
16. Lawshe, C.H. A Quantitative Approach to Content Validity, Personnel Psychology, 1975; Vol. No.28: 563-575.
17. กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. ประสิทธิภาพบทเรียน CAI. เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546, ฉบับที่ 10; หน้า 99-108.

ความชุกของพยาธิเข็มหมุดในเด็กชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

The Prevalence of *Enterobius vermicularis* in Preschool Children Level 1-2 in Mueang District, Phayao Province

วิภาสิริ ศรีสุวรรณ์[1*] ปิยะมาศ ม้าชัย[1] วิกานดา มุกดาภิรมย์[1] และศรวณีย์ ชัยวงศ์[1].

Wibhasiri Srisuwan[1*], Piyamat Machai[1], Wikanda Mukdaphirom[1] and Sornwanee Chaiwong[1]

บทคัดย่อ

โรคพยาธิเข็มหมุด (Enterobiasis) เกิดจากการติดเชื้อ *Enterobius vermicularis* โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็กที่ยังดูแลความสะอาดของตนเองได้น้อย เด็กที่ติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดมักมีอาการคันและระคายเคืองบริเวณรอบทวารหนัก เด็กพักผ่อนไม่เต็มที่ เบื่ออาหาร นอกจากนี้อาจมีอาการอื่นๆ เช่น ปวดท้อง อาเจียน อุจจาระร่วง ซึ่งอาการเหล่านี้อาจส่งผลให้พัฒนาการทั้งทางร่างกายและสติปัญญาของเด็กที่ติดเชื้อช้ากว่าปกติ ซึ่งวิธีที่นิยมใช้ในการตรวจวินิจฉัยในเด็กทำได้โดยการตรวจหาไข่พยาธิได้ด้วยวิธีสก็อตเทปเทคนิค (scotch tape technique) ซึ่งเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่ายและมีโอกาสเจอไข่พยาธิเข็มหมุดได้มากกว่าการตรวจหาในอุจจาระ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการติดเชื้อของพยาธิเข็มหมุดในเด็กชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมืองจังหวัดพะเยา จำนวน 277 ราย โดยใช้ scotch tape technique พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นเพศชายและเพศหญิง คิดเป็น 56.30% และ 43.70% ตามลำดับ พบผู้ติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดจำนวน 52 ราย อัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดเท่ากับ 18.77% พบการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเพศหญิง (22.31%) มากกว่าในเพศชาย (16.02%) ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามโรงเรียน จากจำนวน 14 โรงเรียน พบการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดมีอัตราการติดเชื้อสูงที่สุด คือ โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้และโรงเรียนบ้านร่องห้า (30.77%) รองลงมา คือ โรงเรียนบ้านห้วยเดียนและโรงเรียนบ้านห้วยบง (25.0%) โรงเรียนบ้านต๋อมและโรงเรียนบ้านแม่กา (21.7%) โรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใส (18.9%) โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยงและโรงเรียนบ้านจำป่าหวาย (11.1%) โรงเรียนบ้านดาวเรือง (ธนาคารกรุงเทพ 17) (10.0%) โรงเรียนบ้านไร่ (7.1%) และโรงเรียนบ้านดอกบัว (ราษฎร์บำรุง) (6.25%) ตามลำดับ จากการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าเด็กก่อนปฐมวัยจำเป็นที่จะต้องได้รับการตรวจพยาธิเข็มหมุดควบคู่ไปกับการให้ความรู้เกี่ยวกับการดูแลรักษาสุขอนามัยเพื่อเป็นการป้องกันการแพร่กระจายและการติดเชื้อซ้ำในบริเวณดังกล่าว

คำสำคัญ: โรคพยาธิเข็มหมุด พยาธิเข็มหมุด วิธีสก็อตเทปเทคนิค จังหวัดพะเยา

[1]แขนงวิชาโลหิตวิทยาและจุลทรรศนศาสตร์คลินิก สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Division of Clinical Hematology and Microscopy, Department of Medical Technology, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author: wibhasiri@hotmail.com

Abstract

Enterobiasis caused by *Enterobius vermicularis* infestation, especially in children who have no ability to look after their own personal hygene. Children infestated with *Enterobius vermicularis* usually itching and irritation around the anus. Infected children may have not enought time to rest due to irritation and also may have other symptoms such as abdominal pain, vomiting and diarrhea. These symptoms may result in delay both physical and intellectual development of infected children. Method commonly used in the diagnosis of enterobiasis by detecting parasite eggs is scotch tape technique. This method is very simple and more sensitive than looking for parasite eggs in the feces. This study aims to study the infestation rate of *Enterobius vermicularis* in preschool children level 1-2 in Mueang Phayao by using scotch tape technique. The total samples of 277 studied were male 56.3% and female 43.7%. Enterobiasis infestation was found in 52 people at the rate of 18.77%, Enterobiasis in females (22.31%) was higher than in males (16.02%). When classified by school into 14 schools, the Enterobiasis highest was found in Ban Mae Na Reua Tai and Ban Rong-ha school (30.77%), followed by Ban Huay Kean school and Ban Huay Bong school (25.0%), Ban Mae Tom school and Ban Mae Ka school (21.7%), Ban Mae Sai school (18.9%), Anuban Mueang Phayao Banthokwak school, Ban Mae Tom Boon Yong school and Ban Cham Pa Wai school (11.1%), Ban Dao Ruang school (Bangkok Bank 17) (10.0%) Ban Rai school (7.1%) and Ban DokBua (Ratbamrung) school (6.25%), respectively. From this study, the results indicated that all early childhood must have the *Enterobius vermicularis* checked and should be educated about personal hygene to prevent the spread of Enterobiasis and recurrent infections in the area.

Keywords: Enterobiasis, *Enterobius vermicularis*, Scotch tape technique, Phayao province.

บทนำ

โรคพยาธิเข็มหมุด (Enterobiasis) เกิดจากการติดเชื้อ *Enterobius vermicularis* ซึ่งเป็นพยาธิตัวกลม ตัวผู้มีขนาดยาวประมาณ 2-5 มม. ส่วนตัวเมียจะยาวกว่าคือ ประมาณ 8-13 มม. พยาธิตัวเต็มวัย อาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่โดยเฉพาะบริเวณเรคตั้ม (rectum) ภายหลังผสมพันธุ์ตัวผู้จะตาย พยาธิตัวเมียจะคลานออกมาวางไข่บริเวณรอบทวารหนักแล้วไชกลับเข้าทางทวารหนักไปอยู่ในลำไส้ (reinfection) การวางไข่ของพยาธิตัวเมียก่อให้เกิดความระคายเคืองทำให้ผู้ป่วยเกาก้น ไข่อาจติดเล็บและกลับเข้าสู่ผู้ป่วยโดยการหยิบอาหารเข้าปาก เมื่ออาหารที่มีไข่พยาธิผ่านมาที่ดูโอดีนัม (duodenum) พยาธิตัวอ่อนจะออกจากไข่ และฝังตัวอยู่ที่ไอเลียม (ileum) และเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยจากนั้นก็จะเคลื่อนตัวไปที่ลำไส้ใหญ่โดยฝังหัวติดกับเยื่อบุผิว (mucosa) ของผนังลำไส้ ทำให้เกิดแผลตรงตำแหน่งที่พยาธิเกาะและอาจเกิดการอักเสบ การติดเชื้อพบได้โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีการดูแลสุขอนามัยน้อยมักพบในเด็กสูงกว่าในผู้ใหญ่โดยเฉพาะในกลุ่มเด็กเล็กที่ยังดูแลความสะอาดของตนเองได้น้อย เด็กที่ติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดมักมีอาการคันและระคายเคืองบริเวณรอบทวารหนัก โดยเฉพาะเวลากลางคืนเป็นผลให้เด็กพักผ่อนไม่เต็มที่ เบื่ออาหาร และอาจเกิดบาดแผลจากการเกาหรือเกิดการติดเชื้อแบคทีเรีย นอกจากนี้อาจมีอาการอื่นๆ เช่น ปวดท้อง อาเจียน อุจจาระร่วง นอนกัดฟัน ซึ่งอาการเหล่านี้อาจส่งผลให้พัฒนาการทั้งทางร่างกายและสติปัญญาของเด็กที่ติดเชื้อช้ากว่าปกติ จึงเป็นปัญหาต่อการดูแลสุขอนามัยของเด็กในชุมชนรวมไปถึงผู้ใกล้ชิด การตรวจวินิจฉัยในผู้ใหญ่ทำได้โดยการตรวจหาตัวพยาธิและไข่พยาธิในอุจจาระ ส่วนในเด็กทำได้โดยการตรวจหาไข่พยาธิได้ด้วยวิธีสก็อตเทปเทคนิค (scotch tape technique) เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถทำได้ง่ายและมีโอกาสเจอไข่พยาธิเข็มหมุดได้มากกว่าการตรวจในอุจจาระ เนื่องจากพยาธิเข็มหมุดจะออกมาวางไข่รอบๆ ทวารหนัก [1, 2, 3, 4] จากการสำรวจอัตราการเป็นโรคพยาธิชนิดต่างๆ ของ

ประเทศไทยในประชากรทุกกลุ่มอายุ โดยวิธีคาโตติกสเมียร์ (kato's thick smear) พบว่าอัตราการเป็นโรคพยาธิเข็มหมุดอยู่ในระดับต้นๆ ของโรคพยาธิที่พบทั้งหมด [1] และการสำรวจทางสถิติระบาดพบมีการระบาดของโรคพยาธิเข็มหมุดอยู่ทั่วโลกพบมากทั้งเขตร้อนและหนาว ส่วนในประเทศไทยมีรายงานการระบาดของพยาธิชนิดนี้ในทุกภาคของประเทศไทย [3]

โรคพยาธิเข็มหมุดเป็นโรคของครอบครัวโดยไข่พยาธิเข็มหมุดที่กระจายอยู่บริเวณทั่วไปมีโอกาสติดสู่บุคคลในครอบครัวได้ง่ายไม่ว่าจะได้รับไข่โดยตรงจากการปนเปื้อนมากับมือหรือสูดหายใจเข้าไป หรือไข่ที่ปนเปื้อนมากับอาหารและเครื่องดื่ม [5] การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดจึงมีความเกี่ยวข้องกับอนามัยส่วนบุคคลเป็นสำคัญ และมีความสัมพันธ์กับช่วงอายุ โดยเฉพาะในเด็กเล็ก เนื่องจากเด็กเล็กดูแลความสะอาดของตนเองได้น้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความชุกของพยาธิเข็มหมุดในเด็กวัยอนุบาลเพื่อเป็นข้อมูลในการดูแลสุขอนามัยของเด็กวัยอนุบาลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น รวมทั้งการลดอัตราการติดเชื้อของพยาธิเข็มหมุดในชุมชน

จากอุบัติการของพยาธิเข็มหมุดในประเทศไทยสูง ทำให้มีคณะผู้วิจัยได้สนใจศึกษาถึงอุบัติการการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดโดยการตรวจหาไข่พยาธิด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในวิธีสก็อตเทปเทคนิคในเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมืองจังหวัดพะเยา เพื่อเปรียบเทียบกับอุบัติการในพื้นที่อื่นๆ เช่นในปี 2555 บังอร ฉางทรัพย์ ศึกษาในเขตสลัมกรุงเทพมหานครและสำรวจในเด็กอายุ 1-10 ปี ในชุมชนคลองเตย พบอัตราการความชุกของพยาธิเข็มหมุดร้อยละ 21.25 [1] ในปี 2552 นันทวดี เนียมนุ้ย ศึกษาในเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการและในจังหวัดบุรีรัมย์ พบอัตราความชุกของพยาธิเข็มหมุดในเด็กนักเรียนร้อยละ 26.86 [2] ในปี 2553 ณัฏฐวุฒิและสรญา แก้วพิบูลย์ ศึกษาในอำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี พบอัตราความชุกของพยาธิเข็มหมุด ในเด็กก่อนปฐมวัย ในเพศชายร้อยละ 52.9 และเพศหญิงร้อยละ 47.1 [3] ในปี 2554 นพวรรณบูญชู และคณะ ศึกษาใน 4 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง (พิษณุโลก, อุทัยธานี, กำแพงเพชร และนครสวรรค์) พบอัตราความชุกของพยาธิเข็มหมุด ร้อยละ 19.9 [11]

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อหาอุบัติการการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด โดยการตรวจหาไข่พยาธิด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในวิธีสก็อตเทปเทคนิค ในเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมืองจังหวัดพะเยาจำนวน 14 โรงเรียน รวม 277 รายโครงการวิจัยนี้ ได้ผ่านการรับรอง จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ของมหาวิทยาลัยพะเยา เรียบร้อยแล้วก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

<u>การคัดเลือกอาสาสมัคร</u>

กลุ่มประชากรในการศึกษา เด็กชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 240 คนได้มาจากการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ขนาดตัวอย่าง} = \frac{N}{Ne^2+1}$$

$$= \frac{1020}{1020(0.06)^2 + 1}$$

$$= 218.32$$

ใช้ตัวอย่างในการสำรวจ 219 คน (ตาราง Taro Yamane, e=0.06, 219)

หมายเหตุ

1. 1,020 คือ จำนวนเด็กชั้นอนุบาล 1-2 ทั้งหมด ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ในปีการศึกษา 2555

2. 240 คือ จำนวนตัวอย่างที่บวกเพิ่มอีก 10 % เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการเก็บตัวอย่าง

คัดเลือกโรงเรียนในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ให้ครอบคลุมพื้นที่และให้ได้จำนวนเท่ากับจำนวนอาสาสมัครเป้าหมายตามจำนวนที่คำนวณได้ ทำให้ได้ทั้งหมด 14 โรงเรียน ตามรายชื่อโรงเรียนดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนบ้านห้วยเคียน
2. โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก
3. โรงเรียนบ้านแม่กา
4. โรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใส
5. โรงเรียนบ้านร่องคำ
6. โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยง
7. โรงเรียนบ้านดอกบัว (ราษฎร์บำรุง)
8. โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้
9. โรงเรียนบ้านไร่
10. โรงเรียนบ้านจำป่าหวาย
11. โรงเรียนบ้านดาวเรือง (ธนาคารกรุงเทพ 17)
12. โรงเรียนบ้านห้วยบง
13. โรงเรียนบ้านต๋อม
14. โรงเรียนบ้านร่องห้า

<u>การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการตรวจพยาธิเข็มหมุดโดยวิธี scotch tape technique</u>

1. ดึงเทปกาวแปะบนสไลด์ให้ปลายของเทปกาวยื่นออกจากสไลด์ประมาณ 3 เซนติเมตร
2. นำไม้ไอศกรีมมาติดกับอีกด้านของสไลด์และดึงปลายเทปกาวที่ยื่นออกจากสไลด์มาแปะกับไม้ไอศกรีม
3. เก็บใส่ถุงพลาสติกและติดสติกเกอร์บนถุงพลาสติกเพื่อใช้ในการเขียนชื่อ



สไลด์

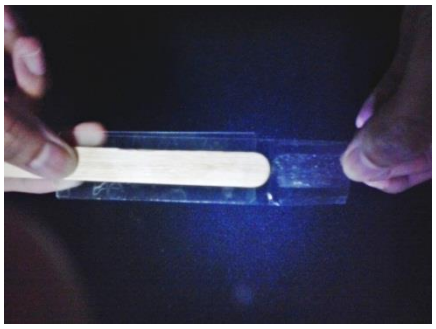

เทปกาวใส

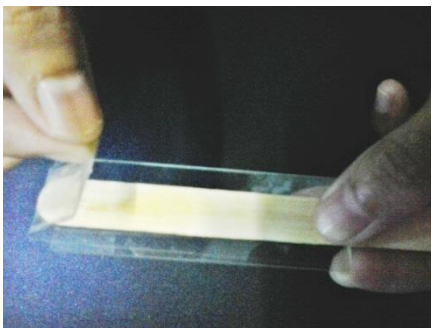

ถุงพลาสติกใส

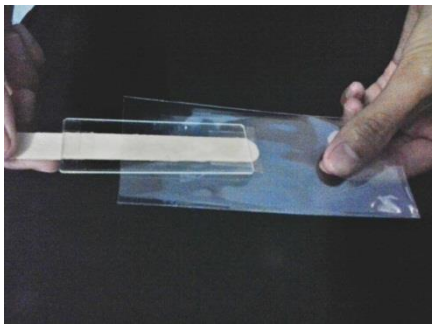

ไม้ไอศกรีม

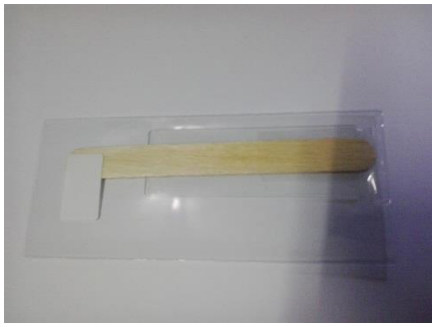
ภาพที่ 1 วัสดุอุปกรณ์ สำหรับการตรวจพยาธิเข็มหมุดโดยวิธี Scotch Tape Technique

1.  ดึงเทปกาวแปะบนสไลด์ให้ปลายของเทปกาวยื่นออกจากสไลด์ประมาณ 3 เซนติเมตร

2.  นำไม้ไอศกรีมมาติดกับอีกด้านของสไลด์

3.  ดึงปลายเทปกาวที่ยื่นออกจากสไลด์มาแปะกับไม้ไอศกรีม

4.  เก็บใส่ถุงพลาสติก

5.  ติดสติกเกอร์บนถุงพลาสติกเพื่อใช้เขียนชื่อ-นามสกุล

ภาพที่ 2 การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการตรวจพยาธิเข็มหมุดโดยวิธีScotch Tape Technique

การเก็บตัวอย่างตรวจหา ไข่พยาธิเข็มหมุดโดยวิธี scotch tape technique

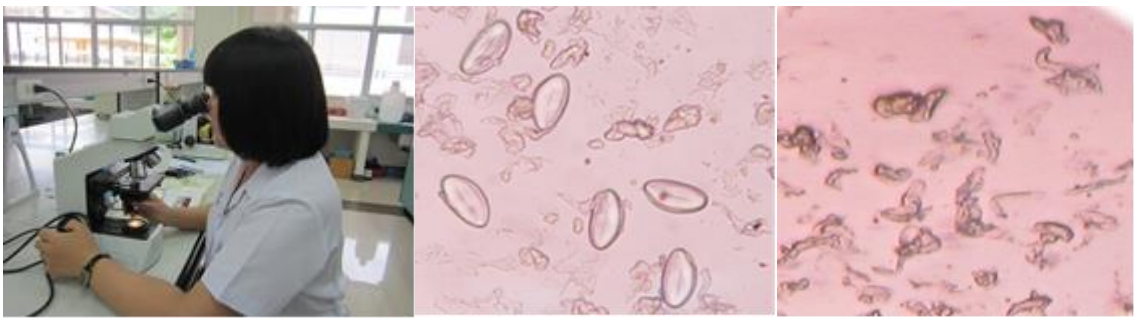
1. เดินทางไปยังโรงเรียนที่ได้คัดเลือดไว้ เก็บตัวอย่างจาก เด็กชั้นอนุบาล 1-2 ทุกคน
2. เตรียมเด็กให้อยู่ในท่าที่เหมาะสมที่จะเก็บสิ่งส่งตรวจ โดย ผู้ทำหน้าที่เตรียมเด็ก
3. เขียนชื่อเด็กและเตรียมอุปกรณ์ โดย ผู้ทำหน้าที่เตรียมอุปกรณ์ให้ผู้เก็บสิ่งส่งตรวจ
4. ตรวจอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน โดย ผู้ทำหน้าที่เก็บสิ่งส่งตรวจ
5. ถอดกางเกงเด็กเพื่อเตรียมเก็บสิ่งส่งตรวจ โดย ผู้ทำหน้าที่เตรียมเด็ก
6. เก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ โดย ผู้ทำหน้าที่เก็บสิ่งส่งตรวจ
7. เมื่อเก็บตัวอย่างโดยสอด ไม้ไอศกรีมที่มีเทปกาวด้านกาวเป็นด้านนอก เข้าไปในทวารหนัก เอียงซ้าย ขวา
8. เสร็จแล้วดึงออกมา ดึงไม้ไอศกรีมออก พับเทปกาวทาบลงไปบน glass slide
9. เก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจที่เก็บได้ในกล่องเก็บตัวอย่าง โดย ผู้ทำหน้าที่เตรียมอุปกรณ์ให้ผู้เก็บสิ่งส่งตรวจ



ภาพที่ 3 การเก็บตัวอย่างตรวจพยาธิเข็มหมุดโดยวิธี Scotch Tape Technique

การตรวจหาไข่พยาธิเข็มหมุด ด้วยกล้องจุลทรรศน์

นำ glass slide ไปตรวจหาไข่พยาธิเข็มหมุด ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 100 เท่า และตรวจยืนยันที่กำลังขยาย 400 เท่า



A B C

ภาพที่ 4 การตรวจหาพยาธิเข็มหมุด ด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยวิธี Scotch Tape Technique

A การตรวจหาพยาธิเข็มหมุด ด้วยกล้องจุลทรรศน์

B ผลการตรวจ positive พบไข่พยาธิเข็มหมุด รูปร่างคล้าย contact lens หรือ ตัวอักษร D

C ผลการตรวจ negative ไม่พบไข่พยาธิเข็มหมุด

การแจ้งผลการตรวจ ให้การรักษาและให้ความรู้เกี่ยวกับพยาธิเข็มหมุด

แจ้งผลการตรวจ ให้การรักษาในเด็กที่ตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุด โดยจ่ายยารักษาพยาธิให้รวมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับพยาธิเข็มหมุดกับผู้ปกครองและคุณครูที่โรงเรียน

รวบรวมข้อมูลเพื่อหาความชุกของพยาธิเข็มหมุดต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบค่า ร้อยละของการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดโดยใช้ scotch tape techniqueใน เด็กชั้นอนุบาล 1-2 ทั้งหมด 14 โรงเรียน ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ในปีการศึกษา 2555รวม 277 ราย

ผลการศึกษา

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

จากการตรวจพยาธิเข็มหมุดด้วยวิธี scotch tape technique กลุ่มตัวอย่างเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา โรงเรียนทั้งหมด 14 แห่ง จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 277 คน เป็นชาย 156 คน (56.32%) หญิง 121 คน (43.68%) โดยโรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใสมีจำนวนเด็กมากที่สุดคือ 37 คน คิดเป็น 13.35% รองลงมา คือ โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก 36 คน คิดเป็น 12.99% โรงเรียนบ้านร่องห้า 26 คน คิดเป็น 9.40% โรงเรียนบ้านแม่กา และโรงเรียนบ้านต๋อม 23 คน คิดเป็น 8.30% โรงเรียนบ้านห้วยบง 20 คน คิดเป็น 7.22% โรงเรียนบ้านจำป่าหวาย 18 คน คิดเป็น 6.50% โรงเรียนบ้านร่องคำ โรงเรียนบ้านห้วยเคียนและโรงเรียนบ้านดอกบัว (ราษฎร์บำรุง) 16 คน คิดเป็น 5.78% โรงเรียนบ้านไร่ 14 คน คิดเป็น 5.05% โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้ 13 คน คิดเป็น 4.70% โรงเรียนบ้านดาวเรือง (ธนาคารกรุงเทพ 17) 10 คน คิดเป็น 3.61% น้อยที่สุด คือ โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยง 9 ราย คิดเป็น 3.25% ตามลำดับ ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจำนวน 14 โรงเรียน ใน อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

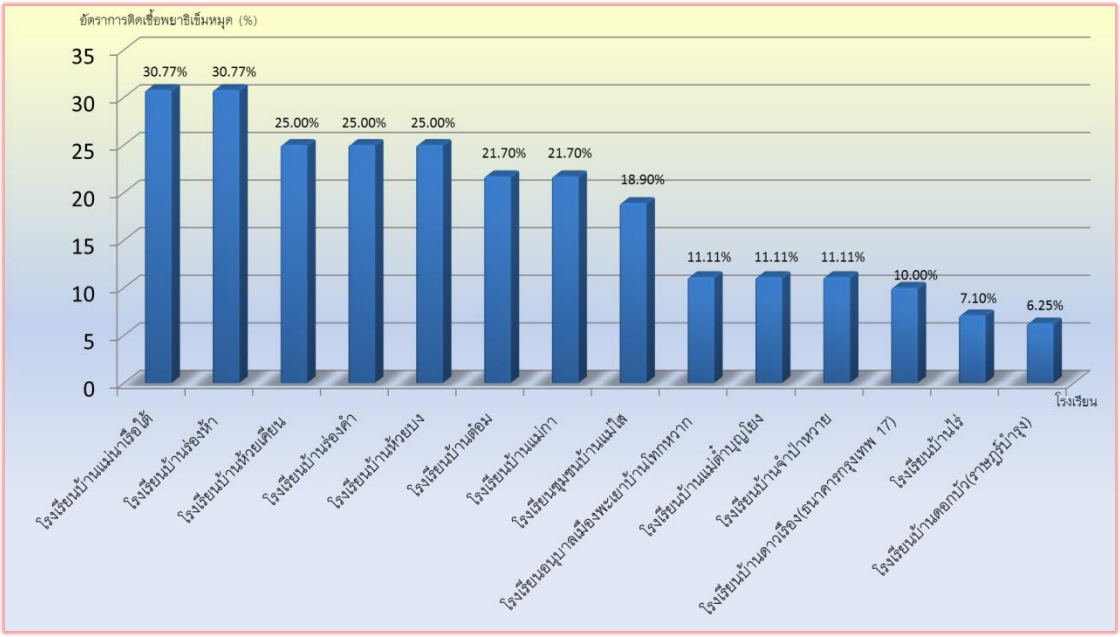
โรงเรียน	จำนวนเด็กชั้นอนุบาล 1-2	จำนวนส่งตรวจ		
		เพศชาย	เพศหญิง	รวม
โรงเรียนบ้านห้วยเคียน	31	9	7	16
โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก	36	14	22	36
โรงเรียนบ้านแม่กา	26	13	10	23
โรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใส	39	18	19	37
โรงเรียนบ้านร่องคำ	16	11	5	16
โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยง	9	3	6	9
โรงเรียนบ้านดอกบัว(ราษฎร์บำรุง)	41	11	5	16
โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้	15	10	3	13
โรงเรียนบ้านไร่	14	10	4	14
โรงเรียนบ้านจำป่าหวาย	52	13	5	18
โรงเรียนบ้านดาวเรือง(ธนาคารกรุงเทพ 17)	10	4	6	10
โรงเรียนบ้านห้วยบง	26	10	10	20
โรงเรียนบ้านต๋อม	26	17	6	23
โรงเรียนบ้านร่องห้า	32	13	13	26
รวม	368	156	121	277

อัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด

ผลการตรวจไข่พยาธิเข็มหมุดจำแนกตามโรงเรียนจากเด็กนักเรียนทั้งหมด 277 คน ซึ่งตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดทั้งสิ้น 52 คน คิดเป็น 18.77% โดยจำแนกเป็นเด็กจากโรงเรียนบ้านห้วยเคียน 4 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 16 คน โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก 4 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 36 คน โรงเรียนบ้านแม่กา 5 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 23 คน โรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใส 7 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 37 คน โรงเรียนบ้านร่องคำ 4 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 16 คน โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยง 1 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 9 คน โรงเรียนบ้านดอกบัว (ราษฎร์บำรุง) 1 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 16 คน โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้ 4 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 13 คน โรงเรียนบ้านไร่ 1 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 14 คน โรงเรียนบ้านจำป่าหวาย 2 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 18 คน โรงเรียนบ้านดาวเรือง (ธนาคารกรุงเทพ 17) 1 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 10 คน โรงเรียนบ้านห้วยบง 5 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 20 คน โรงเรียนบ้านต๋อม 5 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 23 คน โรงเรียนบ้านร่องห้า 8 คน จากจำนวนเด็กทั้งหมด 26 คน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุด จำแนกตามโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนส่งตรวจ		รวม(คน)
	ผลบวก(%)	ผลลบ(%)	
โรงเรียนบ้านห้วยเคียน	4(25.00)	12(75.00)	16
โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก	4(11.11)	32(88.89)	36
โรงเรียนบ้านแม่กา	5(21.73)	18(78.26)	23
โรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใส	7(18.92)	30(80.08)	37
โรงเรียนบ้านร่องคำ	4(25.00)	12(75.00)	16
โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยง	1(11.11)	8(88.89)	9
โรงเรียนบ้านดอกบัว(ราษฎร์บำรุง)	1(6.25)	15(93.75)	16
โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้	4(30.77)	9(69.23)	13
โรงเรียนบ้านไร่	1(7.14)	13(92.86)	14
โรงเรียนบ้านจำป่าหวาย	2(11.11)	16(88.89)	18
โรงเรียนบ้านดาวเรือง(ธนาคารกรุงเทพ 17)	1(10.00)	9(90.00)	10
โรงเรียนบ้านห้วยบง	5(25.0)	15(75.00)	20
โรงเรียนบ้านต๋อม	5(21.74)	18(78.26)	23
โรงเรียนบ้านร่องห้า	8(30.77)	18(69.23)	26
รวม	**52(18.77)**	**225(81.23)**	**277**

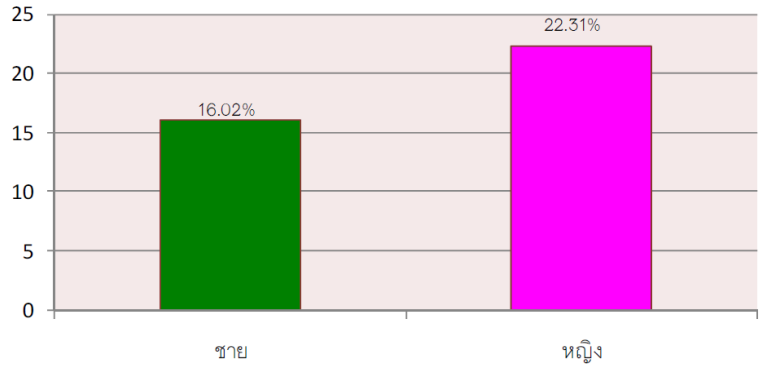


ภาพที่ 5 ร้อยละของการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดในเด็กนักเรียนอนุบาล 1-2 จำแนกตามโรงเรียน

ผลการตรวจไข่พยาธิเข็มหมุดจำแนกตามเพศ แบ่งเป็นเพศชาย 156 คน ตรวจพบไข่พยาธิจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 16.02 และเพศหญิง 121 คน ตรวจพบไข่พยาธิจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 22.31 ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวนส่งตรวจ		รวม (คน)
	ผลบวก(%)	ผลลบ(%)	
ชาย	25(16.02)	131(83.98)	156
หญิง	27(22.31)	94(77.69)	121
รวม (คน)	52	225	277



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบร้อยละของการตรวจพบไข่พยาธิเข็มหมุดจำแนกตามเพศ

วิจารณ์และสรุปผล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาหาความชุกของพยาธิเข็มหมุดในเด็กชั้นอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 277 คน พบอัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในผู้หญิง (22.31%) สูงกว่าผู้ชาย (16.02%) เมื่อจำแนกอัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดตามโรงเรียน พบการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด 14 โรงเรียน จากทั้งหมด 14 โรงเรียน อัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดสูงที่สุด คือ โรงเรียนบ้านแม่นาเรือใต้และโรงเรียนบ้านร่องห้า (30.77%) รองลงมา คือ โรงเรียนบ้านห้วยเคียน โรงเรียนบ้านร่องคำและโรงเรียนบ้านห้วยบง (25.0%) โรงเรียนบ้านต๋อมและโรงเรียนบ้านแม่กา (21.7%) โรงเรียนชุมชนบ้านแม่ใส (18.9%) โรงเรียนอนุบาลเมืองพะเยาบ้านโทกหวาก โรงเรียนบ้านแม่ต๋ำบุญโยงและโรงเรียนบ้านจำป่าหวาย (11.1%) โรงเรียนบ้านดาวเรือง(ธนาคารกรุงเทพ 17) (10.0%) โรงเรียนบ้านไร่ (7.1%) และโรงเรียนบ้านดอกบัว(ราษฎร์บำรุง) (6.25%) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลดังกล่าวร่วมกับการสังเกตลักษณะสภาวะแวดล้อมความเป็นอยู่ของเด็ก พบว่าแต่ละโรงเรียนมีการจัดสรรพื้นที่เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ค่อนข้างจำกัด ประกอบกับเด็กในโรงเรียนบางแห่งมีจำนวนมาก ทำให้เกิดความแออัด และการดูแลให้เด็กปฏิบัติตนตามหลักสุขอนามัยเช่น การล้างมือก่อนรับประทานอาหาร ล้างมือหรือทำความสะอาดหลังจากเข้าห้องน้ำเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้ความรู้เกี่ยวกับสาธารณสุขมูลฐานยังเข้าถึงประชาชนหรือผู้ปกครองของเด็กได้ไม่ดีเท่าที่ควรจึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้โรคพยาธิเข็มหมุดแพร่กระจายสู่บุคคลใกล้ชิดได้โดยง่าย ประกอบกับยังเป็นพื้นที่ที่ยังไม่เคยได้รับการตรวจพยาธิและได้รับยารักษามาก่อน จึงทำให้ตรวจพบอัตราการติดเชื้อสูง

จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมและสุขอนามัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของโรคซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในจังหวัดสกลนคร [12] และจังหวัดขอนแก่น [13] ผลการตรวจหาโรคพยาธิเข็มหมุดในพื้นที่สลัมดินแดงและสลัมคลองเตย [14] ดังนั้นในสถานที่ที่มีรายงานการติดเชื้อจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจพยาธิเป็นประจำ เนื่องจากพยาธิชนิดนี้สามารถติดต่อได้ง่าย และติดต่อได้กับทุกเพศ ทุกวัย ทั้งทางลมหายใจ ปาก และการคลุกคลีกับผู้ที่ติดเชื้อพยาธิเข็มหมุด

โดยความชุกที่ได้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 277 คน ตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณจำนวน 240 คน คิดเป็น 100 % จึงถือเป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมดได้ จากการศึกษาในครั้งนี้พบอัตราการติดเชื้อของพยาธิเข็มหมุดในเด็กผู้หญิงมากกว่าผู้ชายซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดจากปัจจัยใด เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งอาจเกิดได้จาก ช่วงเวลาการตรวจไม่เป็นช่วงเวลาเดียวกันตลอดทั้งการศึกษาและไม่ได้เก็บสิ่งส่งตรวจในช่วงเวลาที่เหมาะสม คือ ช่วงเวลาเช้าของทุกวันที่มีเก็บสิ่งส่งตรวจ เนื่องจากข้อจำกัดของเวลาของผู้ทำวิจัยเอง ส่งผลให้บางวันต้องไปเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาตอนบ่าย จึงทำให้มีโอกาสตรวจพบไข่พยาธิได้น้อยกว่าตอนเช้า และสภาพแวดล้อมของโรงเรียนและชุมชนรวมทั้งการดูแลสุขอนามัยของแต่ละครอบครัวที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ จึงควรมีเกณฑ์ในการกำหนดช่วงเวลาที่จะทำการตรวจให้เหมาะสมและมีการควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา คือ ลักษณะสภาพแวดล้อมของโรงเรียนและชุมชนที่ใกล้เคียงกัน มีการอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการตรวจและเตรียมตัวก่อนการตรวจให้คุณครูและผู้ปกครองเข้าใจ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดเป็นปัญหาที่สำคัญของเด็กอนุบาล 1-2 ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ในการศึกษานี้จึงนับได้ว่าเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการตระหนักให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งหน่วยงานทางด้านสาธารณสุข ผู้ปกครอง คุณครูผู้ดูแลเด็ก ควรให้ความสำคัญในการเผยแพร่ความรู้เรื่องสุขอนามัย การจัดสรรพื้นที่ในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับจำนวนเด็ก การจัดสภาวะแวดล้อมภายในโรงเรียน รวมถึงสัดส่วนที่เหมาะสมของผู้ดูแลเด็กต่อจำนวนเด็กทั้งหมดเพื่อให้สามารถดูแลเด็กได้อย่างทั่วถึง และควรได้รับการตรวจพยาธิเข็มหมุด อย่างน้อยปีละ 1-2 ครั้ง เพื่อเป็นการลดอัตราการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดและทำให้การควบคุมการแพร่ระบาดของโรคพยาธิเป็นไปอย่างได้ผลและยังสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการตรวจติดตามหลังจากที่เด็กได้รับยาถ่ายพยาธิและได้รับความรู้ในเรื่องการดูแลสุขอนามัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุน วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อการทำวิจัยนี้ เป็นอย่างดี ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ ห้องปฏิบัติการกลาง มหาวิทยาลัยพะเยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 และโรงเรียนทุกแห่ง ในอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจ ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ทนพ.ยุทธนา หมั่นดี หัวหน้าสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่สนับสนุนและผลักดัน ให้นำเสนอด้วยวาจาและตีพิมพ์บทความวิจัยฉบับสมบูรณ์ ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. บังอร ฉางทรัพย์. การสำรวจการติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชุมชนเขตกรุงเทพมหานครและการเปรียบเทียบกับการศึกษาในอดีต 2555: 1-31.
2. นันทวดี เนียมนุ้ย และคณะ. อัตราความชุกของโรคพยาธิเข็มหมุดในเด็กนักเรียนเขตอำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ และในเขตจังหวัดบุรีรัมย์. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ 2552; 9(1): 162-8.
3. ณัฏฐวุฒิ แก้วพิทูลย์, สรญาแก้วพิทูลย์. พยาธิเข็มหมุดในเด็กก่อนปฐมวัย อำเภอวารินชำราบจังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2553; 12(3): 47-53.
4. เพ็ญนภา ชมะวิต. พยาธิเข็มหมุด. การทบทวนวรรณกรรมในภาพรวมของปรสิตก่อโรค. วารสารเทคนิคการแพทย์ 2555; 40(20): 4173-80.
5. ณัฏฐวุฒิ แก้วพิทูลย์. การศึกษาความชุกและความหนาแน่นของพยาธิเข็มในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดอุบลราชธานี; 2555.
6. พวงทอง ไกรพิบูลย์. ปรสิตวิทยา.Availiableform: http://haamor.com/th.
7. วิฑูรย์ ไวยนันท์ และพีรพรรณ ตันอารีย์. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์. กรุงเทพฯ: โสภาการพิมพ์; 2540.
8. ปรสิตวิทยา (Parasitology). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
9. เปรมจิต ไวยาวัจมัย. โรคติดเชื้อในเด็ก. สุขภาพเด็ก 2553 [cited 13 ตุลาคม 2553]. Availiable from: http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articledetail.asp?id=434.
10. วุฒิศักดิ์ ลิมป์วิโรจน์. โรคพยาธิเข็มหมุดหรือพยาธิเส้นด้าย. Availiablefrom: http://pharmacology.md.kku.ac.th/site_data/mykku_pharmacal/34/News/ebook/worm1_infection.html.
11. Bunchu N. *et al.*, *Enterobiusvermicularis* Infection among Chlidren in Lower Northern Thailand.J Trop Med Parasitol2011, 34: 36-40.
12. นงเยาว์ พึ่งตาแสง และนิมิต เล็งสมวงศ์. อุบัติการณ์การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในเด็กนักเรียนในจังหวัดสกลนคร (ภาคนิพนธ์). กรุงเทพฯ: คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2536.
13. ศศิธร เกษแก้ว, สมาน เทศนา, ไพบูลย์ สิทธิถาวร, เตือนใจ ศรีสว่างวงศ์, พวงเพชร เร่งสงวนวงศ์. โรคพยาธิเส้นด้ายในเด็กนักเรียนจังหวัดขอนแก่น. วารสารสมาคมปรสิตวิทยาและอายุรศาสตร์เขตร้อนของประเทศไทย 2526; 6: 19-24.
14. มยุรัตน์ เทพมงคล. โรคพยาธิเส้นด้ายในเด็กนักเรียนสลัมคลองเตย. สารศิริราช 2523; 32: 597-600.
15. ประยงค์ ระดมยศ และคณะ. ตำราปรสิตวิทยาทางการแพทย์. กรุงเทพฯ: บริษัทเฟื่องฟ้าพริ้นติ้งจำกัด; 2539.
16. วิโรจน์ ไววานิชกิจ และคณะ. การติดเชื้อพยาธิเข็มหมุดในชุมชนชนบท. สงขลานครินทร์เวชสาร 2545; 20(3): 160-3.

17. ประยงค์ ระดมยศ และคณะ. Atlas of Madical Parasitology. 4th ed. สำนักพิมพ์เมดิคัลมีเดีย; 2541.
18. วิฑูรย์ ไวยนันท์และพีรพรรณ ตันอารีย์. Medical Parasitology ปรสิตวิทยาทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2546: 406-10.
19. นิมิตร มรกต, เกตุรัตน์ สุขวัจน์. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์โปรโตซัวและหนอนพยาธิ. พิมพ์ครั้งที่ 2 เชียงใหม่: โครงการตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2546.
20. วันชัย มาลีวงษ์, ผิวพรรณ มาลีวงษ์, นิมิตร มรกต. ปรสิตวิทยาทางการแพทย์โปรโตซัวและหนอนพยาธิ. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2544.
21. สมพร พฤกษราช. การศึกษาหาความชุกและความรุนแรง ของโรคหนอนพยาธิลำไส้ในชนบทประเทศไทย พ.ศ. 2523 - 2524. วารสารโรคติดต่อ 2525; 8: 245.
22. Brasitus TA. Parasites and Malabsorption. Am J Med 1979; 67: 1058-65.
23. Cheesbrough M. Medical Laboratory Manual for tropical Countries. 1(2); 1987.
24. Garnngarndee U, Chaiyakhun, Wiwanitkit V, Suwansaksri J. A study on the factors influencing intestinal parasite infection in a rural community in northeastern Thailand. Joint International Tropical Medicine Meeting 2002, Bangkok, Thailand [Abstract book]; 2002.
25. Piangjai S, Sukkontason K, Sukontason KL. Intestinal parasitic infection in hill-tribe schoolchildren in Chiang Mai, northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2003; 34: 90-7.
26. Scowden EB, Schaffner W, Stone WJ. Owerwhelmingstrongyloidiasis. Medicine (Baltimore) 1978; 57: 527.
27. Yamane T. Statistics an introductory analysis. New York: Harper and Row, Publishers, Inc; 1973.

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย

กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประสิทธิภาพของอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองต่อการเจริญเติบโตของกบนา (*Rana rugulosa*, Wiegmann)

Efficiency of Walking Catfish Pellets with Soy Bean Oil Supplement on Common Lowland Frog (*Rana rugulosa*, Wiegmann) Growth

สุกัญญา แซ่เต็ง[1] สุภาพร เรียวกลาง[1] และจิณณวัตร์ มานะเสถียร[1*]

Suganya Zheatheng[1], Suphaporn Reawklang[1] and Jinnawat Manasathien[1*]

บทคัดย่อ

กบนา (*Rana rugulosa*, Wiegmann) เป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันมาก โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม เกษตรกรต้องเผชิญกับต้นทุนราคาอาหารที่สูงขึ้นในขณะที่อัตราการเจริญเติบโตของกบนาลดลง อาหารสำหรับเลี้ยงปลาดุกเป็นอาหารราคาถูกแต่มีสารอาหารค่อนข้างต่ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ทดลองประยุกต์เสริมน้ำมันถั่วเหลืองในอาหารปลาดุกและนำมาใช้เป็นอาหารเลี้ยงกบนา โดยได้ออกแบบชุดทดลองอาหารเลี้ยงกบนา 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) อาหารกบ (2) อาหารปลาดุก (3) อาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5% หลังจากเลี้ยงกบนาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ น้ำหนักตัวเฉลี่ยต่อวันและน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยของกบนากลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง มีค่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (99.56 ± 3.00 และ 2.87 ± 1.57 กรัม) มากกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุก (89.26 ± 6.86 และ 2.39 ± 0.40 กรัม) และกลุ่มที่ได้รับอาหารกบ (84.27 ± 3.89 และ 2.26 ± 0.17 กรัม) ($p < 0.05$) อัตราการแลกเนื้อและต้นทุนการเลี้ยง ในกลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองและกลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุก มีค่าใกล้เคียงกัน แต่ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารกบ อย่างไรก็ตาม อัตราแลกเนื้อและต้นทุนของทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) โดยสรุปแล้ว เพื่อลดต้นทุนการเลี้ยงกบนา อาหารปลาดุกและอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5% สามารถใช้ทดแทนอาหารกบได้

คำสำคัญ : กบนา อาหาร น้ำมันถั่วเหลือง

[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

[1]Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University, Nakhon Ratchasima, 30000.

*Corresponding author: manasathien@hotmail.com

Abstract

Common lowland frog (*Rana rugulosa*, Wiegmann) is for now more favorite for consumers especially in the Northeast of Thailand, but the farmers face on higher dietary cost while lower growth rate. Walking catfish pellets are low price but lower nutrients; therefore, this study had been applied walking catfish Pellets with soy bean oil supplement for foods of common lowland frogs. The experimental design carried out three different foods: (i) frog pellets (FP); (ii) walking catfish pellets (CP); and (iii) walking catfish pellets with 5% soy bean oil supplement (SCP). After 3 weeks rearing, the average weight per day and the average final weight of the SCP group showed the greatest significantly values (99.56 ± 3.00 and 2.87 ± 1.57 g) over than the CP (89.26 ± 6.86 and 2.39 ± 0.40 g) and the FP (84.27 ± 3.89 and 2.26 ± 0.17 g) ($p < 0.05$). For the Feed Conversion Ratio (FCR) and cost, the values were similar for the CP and SCP group, but lowers than the FP group. However, the FCR and cost values showed no significantly different among three groups ($p > 0.05$). To lower cost of frog rearing, in conclusion, CP and SCP have a potential in replacing of FP.

Keywords: *Rana rugulosa*, Pellets, Soy Bean Oil

บทนำ

กบนา (*Rana rugulosa*, Wiegmann) หรือกบลายเสือ เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล มีจุดดำกระจายอยู่ทั่วตัว อยู่อาศัยตาม ห้วย หนอง บึง และท้องนา พบได้ในทั่วทุกภาคของประเทศ [1, 2] เป็นสัตว์ที่เกษตรกรให้ความสนใจในการเพาะเลี้ยง เนื่องจากกบนาเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย สามารถเลี้ยงได้ในทุกภูมิภาคของประเทศ เจริญเติบโตเร็ว ใช้เวลาเลี้ยงสั้น ลงทุนน้อย ดูแลรักษาง่าย ทนทานต่อสภาพแวดล้อม สามารถขายได้ง่าย และได้ราคาสูง นอกจากนี้ กบนายังเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภค อีกทั้งยังส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ เช่น ฮ่องกง จีน สิงค์โปร์ สหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา ซึ่งช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรภายในประเทศ โดยในปี 2534 มีผลผลิตจำนวน 18 ตัน ต่อมาปี 2535 มีผลผลิต 131 ตัน และในปี 2548 มีผลผลิตจากการเลี้ยง จำนวน 1,781 ตัน [3] ปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการเลี้ยงหลากหลายรูปแบบ เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของกบ อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงกบเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงต้องพิจารณาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยง และต้นทุนการผลิต เพื่อให้เกิดผลกำไรทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็ว อาหารที่เกษตรกรนิยมนำมาใช้เลี้ยงกบ ได้แก่ ปลาป่น และอาหารเม็ดสำหรับกบ โดยอาหารประเภทโปรตีนเป็นส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับสัตว์น้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม ส่วนประกอบที่เป็นโปรตีนมีราคาสูงที่สุดในองค์ประกอบอาหารสัตว์น้ำ ดังนั้น ผู้ผลิตนิยมปรับลดสัดส่วนของอาหารประเภทโปรตีนในระดับที่สามารถทำให้สัตว์น้ำมีการเจริญเติบโตในระดับที่ยอมรับได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีการใช้สารอาหารชนิดอื่นทดแทน เช่น ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต เพื่อทดแทนการใช้โปรตีน โดย Watanabe, [4] และ Beamish and Medland, [5] ได้รายงานว่า ปลาสามารถใช้ประโยชน์จากไขมันในอาหารเสริมทดแทนการใช้โปรตีนได้ อย่างไรก็ตาม การใช้องค์ประกอบประเภทไขมันทดแทนในอาหารอาจมีผลทำให้ลดอัตราการกินอาหาร และลดประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากสารอาหารชนิดอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของกบนาได้ อีกทั้งพื้นที่เพาะเลี้ยงในปัจจุบันค่อนข้างหายากและมีราคาสูง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการเลี้ยงกบนาในกล่องโฟม โดยเปรียบเทียบการใช้อาหารกบ และอาหารปลาดุกที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง ที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตและต้นทุนการเพาะเลี้ยง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้ในการเผยแพร่และส่งเสริมให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงกบต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

สัตว์ทดลองใช้ลูกกบนาขนาดกลาง อายุประมาณ 40 วัน จากฟาร์มอิคคิว จังหวัดนครราชสีมา มาทำการอนุบาลในกล่องโฟมขนาด 46.5 x 60 x 28.5 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ที่เจาะรูเพื่อระบายอากาศรอบกล่อง ใส่น้ำสูงระดับ 1.5 เซนติเมตร ภายในกล่องบรรจุเศษกระถางต้นไม้เพื่อเป็นที่เกาะอาศัยเลียนแบบธรรมชาติของกบ อนุบาลกบจำนวน 20 ตัว/กล่อง ใช้ตาข่ายคลุมปิดด้านบนกล่องโฟม เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำหรับกบ ให้อาหารวันละสองครั้ง (9.00 น. และ 16.00 น.) เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ทำความสะอาดภาชนะและสถานที่เพาะเลี้ยงทุกสองวัน

การจัดกลุ่มทดลอง

ภายหลังทำการอนุบาล ทำการคัดเลือกขนาดและน้ำหนักลูกกบที่จะนำมาใช้ในการทดลอง แบ่งกลุ่มการทดลองแบบสุ่ม (Completely randomized design; CRD) ได้แก่ สูตรที่ 1 ให้อาหารเม็ดกบ (โปรตีน 37%) สูตรที่ 2 ให้อาหารเม็ดสำหรับปลาดุก (โปรตีน 32%) และสูตรที่ 3 ให้อาหารเม็ดสำหรับปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองทดแทน 5% แต่ละกลุ่มเลี้ยงกบจำนวน 15 ตัว/กลุ่ม ทำการทดลองกลุ่มละ 3 ซ้ำ หลังการแบ่งกลุ่ม ทำการเลี้ยงอนุบาลเพื่อให้กบปรับสภาพอีกเป็นระยะเวลา 3 วัน ก่อนเริ่มทดสอบอาหารในแต่ละสูตร

การเจริญเติบโตและการตายของกบนา

หลังจากได้รับอาหารแต่ละสูตร ทำการบันทึกการตายทุกวัน บันทึกน้ำหนักตัวกบในทุกสัปดาห์ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณวิเคราะห์หา อัตราการรอดชีวิต (Survival rate) น้ำหนักตัวเฉลี่ย (Average body weight) น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวัน (Daily weigh gain) และอัตราการแลกเนื้อ (Feed conversion ratio) ตามสูตรคำนวณ:

$$\text{เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต} = \frac{\text{จำนวนกบที่รอดชีวิต (ตัว)}}{\text{จำนวนกบเริ่มต้น (ตัว)}} \times 100$$

$$\text{น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักกบรวม (กรัม)}}{\text{จำนวนกบ (ตัว)}}$$

$$\text{น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม)} = \frac{(\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น})}{\text{ระยะเวลาในการเลี้ยง (วัน)}}$$

$$\text{อัตราการแลกเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ให้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวกบที่เพิ่มขึ้น (กรัม)}}$$

การวิเคราะห์ต้นทุนการเลี้ยงกบนา

ในการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดระยะเวลาที่ใช้เลี้ยงกบนา จะพิจารณาจากค่าวัสดุที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง ค่าลูกกบนาที่ใช้ในการทดลอง ค่าอาหารที่ใช้ในการเลี้ยง และค่าน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้เสริมทดแทนอาหาร จากนั้นนำค่าเหล่านี้ดังมาคำนวณ และทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนที่ใช้ในแต่ละกลุ่ม

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

ทำการเก็บน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงทุกสองวัน เพื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolve oxygen) โดยใช้เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ FG4 FiveGo™ DO บันทึกค่าต่าง ๆ ที่ได้จนครบกำหนดระยะเวลาในการทดลอง

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยโดย One-Way ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเชิงซ้อนโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ด้วยโปรแกรม SPSS พิจารณาระดับนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ ผลจากการวิเคราะห์แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

ผลการศึกษา

ผลของอาหารต่อน้ำหนักตัว อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการรอด

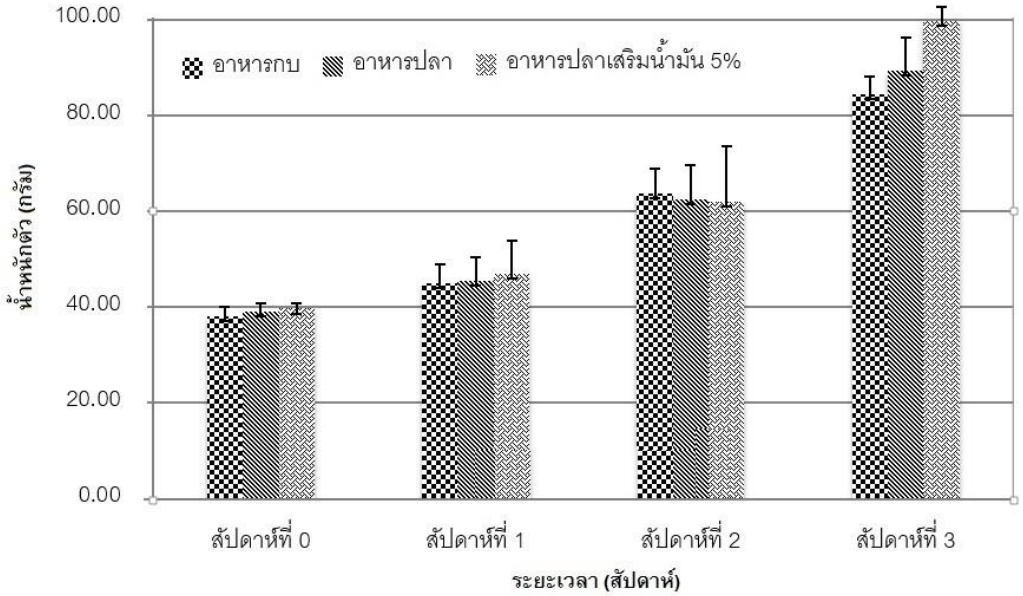
การศึกษาผลของอาหารที่ใช้เลี้ยงกบนาทั้งสามสูตร เมื่อเพาะเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักตัวสุดท้ายเฉลี่ย และน้ำหนักตัวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของกบนา กลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง มีค่าเท่ากับ 99.56 ± 3.00 และ 2.87 ± 1.57 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1 และ 2) โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งสองสูงกว่ากบกลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุก (89.26 ± 6.86 และ 2.39 ± 0.40 กรัม) และกลุ่มที่ได้รับอาหารกบ (84.27 ± 3.89 และ 2.26 ± 0.17 กรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การทดลองยังพบว่า อัตราการแลกเนื้อของกลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองมีค่าเท่ากับ 1.49 ± 0.88 กรัม ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกและอาหารกบที่มีค่าเท่ากับ 1.67 ± 0.72 และ 1.77 ± 0.71 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกบนาทุกกลุ่มมีค่าเท่ากับ 100 ± 0.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) ซึ่งค่าเฉลี่ยอัตราการแลกเนื้อ และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ต้นทุนการเลี้ยงกบนา

ค่าใช้จ่ายด้านอาหารเป็นต้นทุนสูงที่สุดในการเพาะเลี้ยงกบนา จากการทดลองเมื่อประยุกต์ใช้กล่องโฟมในการเลี้ยงกบนาด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ พบว่า กบนาที่เลี้ยงด้วยอาหารปลาดุกมีต้นทุนต่ำสุด คือ 2.23 ± 0.71 บาท/ตัว ตามมาด้วย อาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองและอาหารกบที่มีค่าเท่ากับ 2.56 ± 0.83 และ 2.93 ± 1.30 บาท/ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงกบนา

คุณสมบัติของน้ำหลังการใช้เลี้ยงกบนา พบว่า น้ำที่เลี้ยงด้วยอาหารกบ อาหารปลาดุก และอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 24.00 - 27.00 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 6.60 - 7.95 และมีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 2.95 - 3.08 มิลลิกรัม/ลิตร (ตารางที่ 4) โดยทุกกลุ่มมีค่าคุณสมบัติของน้ำอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 1 แสดงน้ำหนักตัวกบนาที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ หลังการเลี้ยงด้วยสูตรอาหารกบ อาหารปลาดุก และอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5%

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักตัวเริ่มต้น และน้ำหนักสุดท้ายของกบนา ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารกบ อาหารปลาดุก และอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5% หลังการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

กลุ่ม	น้ำหนักตัวเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักตัวสุดท้าย (กรัม)
อาหารกบ	38.00 ± 2.00^{ก}	84.27 ± 3.89^{ก}
อาหารปลาดุก	39.00 ± 1.73^{ก}	89.26 ± 6.86^{ก}
อาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง	39.33 ± 1.15^{ก}	99.56 ± 3.00^{ข}

ตัวอักษรตามแนวตั้งในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวัน อัตราการแลกเนื้อ และอัตราการรอด ของกบนาที่ได้รับอาหารกบ อาหารปลาดุก และอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5%

กลุ่ม	น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวัน (กรัม)	อัตราการแลกเนื้อ	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต
อาหารกบ	2.26 ± 0.17^{ก}	1.77 ± 0.71^{ก}	100.00 ± 0.00^{ก}
อาหารปลาดุก	2.39 ± 0.40^{ก}	1.67 ± 0.72^{ก}	100.00 ± 0.00^{ก}
อาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง	2.87 ± 1.57^{ข}	1.49 ± 0.88^{ก}	100.00 ± 0.00^{ก}

ตัวอักษรตามแนวตั้งในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 แสดงต้นทุนที่ใช้ในการเลี้ยงกบ ที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารกบ อาหารปลาดุก และอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5% หลังการเลี้ยงเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

กลุ่ม	ต้นทุนการเลี้ยง (บาท/ตัว)
อาหารกบ	2.93 ± 1.30
อาหารปลาดุก	2.23 ± 0.71
อาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง	2.56 ± 0.83

ตารางที่ 4 แสดงคุณสมบัติของน้ำที่ได้หลังจากการเลี้ยงกบนาเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

กลุ่ม	อุณหภูมิ (°C)	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (มก./ล.)
อาหารกบ	25.00-27.00	6.60-7.91	2.99-3.05
อาหารปลาดุก	24.00-26.50	6.65-7.95	2.95-3.00
อาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง	24.50-26.60	6.70-7.90	2.98-3.08

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาการเสริมน้ำมันถั่วเหลืองในอาหารปลาดุก ทดแทนการใช้อาหารกบ ผลการทดลอง พบว่า อาหารปลาดุกที่เสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5% มีผลทำให้น้ำหนักตัวสุดท้าย และน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวัน สูงกว่ากบในกลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกและอาหารกบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้ อัตราการแลกเนื้อของกลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกที่เสริมน้ำมันถั่วเหลืองยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าในกลุ่มอื่น โดย Babalola and Apata [6] ได้รายงานว่า เมื่อเสริมไขมัน 12.5% ในอาหารที่มีโปรตีน 25, 30 และ 35% ช่วยทำให้ African Catfish มีน้ำหนักตัวสุดท้ายและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวันสูงกว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารไขมันต่ำ และกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมไขมัน 18 % สอดคล้องกับงานวิจัยที่เสริมไขมัน 10% ในอาหาร เพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยง African Catfish จะช่วยส่งเสริมการเติบโตของปลาได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารที่มีไขมันต่ำ กลุ่มอาหารเสริมไขมัน 15% และกลุ่มอาหารเสริมไขมัน 20% โดยช่วยให้ปลามีน้ำหนักตัวสุดท้าย และน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวันสูงขึ้นมากกว่า อีกทั้งยังทำให้ปลากินอาหารลดลง และมีอัตราการแลกเนื้อที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น [7] สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zakes et al. [8] ที่ให้อาหารเสริมไขมัน 10 % เลี้ยงปลา Pikeperch พบว่า ช่วยให้ปลามีน้ำหนักตัวสุดท้าย น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวัน และอัตราการแลกอาหารที่ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารไขมันต่ำ และกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมไขมัน 14% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไขมันสามารถช่วยเพิ่มปริมาณขององค์ประกอบที่เป็นพลังงานในอาหารได้ ส่งผลให้สัตว์ทดลองลดการกินอาหารลง [9, 10] อย่างไรก็ตามเมื่อให้อาหารเสริมไขมันเลี้ยงปลา Pikeperch เป็นระยะเวลา 70 วัน พบว่า อวัยวะภายในและตัวปลาทั้งหมด มีสัดส่วนของไขมันเพิ่มมากขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณของไขมันที่เสริมในอาหาร [8] มากกว่านั้น Abdel-Aal [7] ยังพบว่า เมื่อเสริมไขมันในอาหารปริมาณ 15 และ 20% มีผลต่อค่าทางโลหิตของปลา African Catfish โดยทำให้ Erythrocyte count (RBCs), Hemoglobin content (Hb), Packed cell volume (PCV), Mean corpuscular volume (MCV), Mean corpuscular hemoglobin (MCH) และ Mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหารไขมันต่ำ

จากการวิเคราะห์ต้นทุนการเลี้ยงกบนาจากอาหารทั้งสูตร พบว่า กบนากลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกและอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง มีต้นทุนต่ำกว่ากบนากลุ่มที่ได้รับอาหารกบ เนื่องจากอาหารกบที่มีปริมาณโปรตีน 37% มี

ราคาสูงกว่าอาหารปลาดุกที่มีปริมาณโปรตีน 32% จึงทำให้ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง 3 สัปดาห์ กบนากลุ่มที่ได้รับอาหารกบจึงมีต้นทุนการเลี้ยงสูงที่สุด มากกว่านั้น กลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลืองมีต้นทุนการเพาะเลี้ยงสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารปลาดุก เนื่องจาก ราคาน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้เสริมอาหารมีราคาสูง จึงส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม อย่างไรก็ตาม ต้นทุนการเพาะเลี้ยงของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง พบว่า ทุกกลุ่มมีคุณสมบัติของน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าออกซิเจนละลายในน้ำใกล้เคียงกัน เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ทำความสะอาดและเปลี่ยนถ่ายน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงทุก ๆ สองวัน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้น้ำมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน

การเลี้ยงกบนาด้วยอาหารปลาดุกและอาหารปลาดุกเสริมน้ำมันถั่วเหลือง 5% ทดแทนการใช้อาหารกบ ส่งผลทำให้น้ำหนักตัวสุดท้ายและน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวันของกบสูงขึ้น อัตราการแลกเนื้อดีขึ้น และใช้ต้นทุนในการเพาะเลี้ยงกบที่ต่ำลง ดังนั้น การใช้อาหารปลาดุก และอาหารเสริมไขมัน จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่สามารถนำมาใช้ทดแทนอาหารกบที่มีราคาสูงได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การใช้ไขมันประเภทอื่น ๆ ที่มีราคาถูก เช่น น้ำมันปาล์ม ก็อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิต และส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปพัฒนาการเลี้ยงกบต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณโปรแกรมชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ช่วยสนับสนุนอุปกรณ์และสถานที่ในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. เฉิดฉัน อมาตยกุล และคณะ. กบนา Common Lowland Frog (Rana rugulosa, Wiegman) กองประมงน้ำจืด, กรมประมง, กรุงเทพฯ; 2538. หน้า 130.
2. สมโภชน์ อักคะทวีวัฒน์. ภาพปลาและสัตว์น้ำของไทย. องค์การค้าคุรุสภา, กรุงเทพฯ; 2540. หน้า 325.
3. อนุวัติ อุปนันชัย และคณะ. ผลของ 17 เบต้า-เอสตราไดออลต่อการเปลี่ยนเพศกบนา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 5/2554, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง; 2554. หน้า 30.
4. Watanabe T. Lipid nutrition in fish. Comp Biochem Physiol 1982; 73B: 3-15.
5. Beamish FWH, Medland TE. Protein sparing effects in largerainbow trout, Salmo gairdneri. Aquaculture 1986; 55: 35-42.
6. Babalola TOO, Apata DF. Effects of dietary lipid levels on growth performance and body composition of African catfish *Heterobranchus longifilis* (Valenciennes, 1840) Fingerlings. Journal of Animal and Veterinary Advances 2006; 5(12): 1073-1079.
7. Abdel-Aal MM. Effects of dietary lipid levels on growth performance and blood parameters of the African catfish (*Clarias gariepinus*). Egypt J Aqual Biol & Fish 2007; 11(4): 109-120.
8. Zakes Z, Przybyl A, Wozniak M, Szczepkowski M, Mazurkiewicz J. Growth performance of juvenile pikeperch, *Sander lucioperca* (L.) fed graded levels of dietary lipids. Czech J Anim Sci 2004; 49(4): 156-163.
9. Machiels MAM, Henken AM. Growth rate, feed utilization and energy metabolism of the African catfish, Clarias gariepinus (Burchell, 1822), as affected by dietary protein and energy content. Aquaculture 1985; 44: 271-284.
10. Ali MZ, Jauncey K. Approaches to optimizing dietary protein to energy ratio for African catfish, Clarias gariepinus (Burchell, 1822). Aquaculture Nutrition 2005; 11: 95-101.

การใช้ประโยชน์จากข้าวมีสีในการพัฒนาขนมไทยกึ่งสำเร็จรูป

Utilization of Pigmented Rice for Development of Instant Thai Desserts

ขนิษฐา อุ้มอารีย์[1]

Kanitta Oumaree[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประโยชน์จากข้าวมีสีในการพัฒนาขนมไทยกึ่งสำเร็จรูป 2 ชนิด ได้แก่ ขนมชั้นและขนมน้ำดอกไม้ โดยศึกษารูปแบบแป้งที่เหมาะสม ส่วนผสม และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ จากการศึกษารูปแบบแป้งที่เหมาะสมในการผลิตขนมชั้น พบว่า แป้งที่เหมาะสม คือ แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกและแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก สำหรับแป้งที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้ คือ แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกและแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ การพัฒนาขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป ส่วนผสมหลักที่เหมาะสม ได้แก่ แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก และกะทิผง เท่ากับ 77.54 36.03 และ 56.43 กรัม ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 9.82 12.86 25.44 0.76 2.04 และ 49.08 ตามลำดับ สำหรับส่วนผสมหลักที่เหมาะสมในการทำขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ และน้ำตาลปี๊น เท่ากับ 91.73, 29.15 และ 129.12 กรัม ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 9.24 8.45 2.04 1.40 2.42 และ 76.45 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แป้งข้าว อาหารกึ่งสำเร็จรูป ขนมไทย ข้าวเหนียวดำ ข้าวเจ้าหอมมะลิแดง

[1]สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ 10220

[1]Department of Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology,Phranakhon Rajabhat University, Bangkok ,10220.

*Corresponding author : k.oumaree@gmail.com

Abstract

This research aims to study how to utilize pigmented rice in the development of two instant Thai desert including Kha Nom Chan, or stratified Thai sweetmeat, and Kha Nom Nam Dok Mai, or flower-shaped Thai sweetmeat. Proper flour type, ingredients, and product qualities of both Thai deserts were studied. The result found that appropriate flour for Kha Nom Chan was wet milling purple glutinous rice flour and wet milling Red Jasmine rice flour whereas appropriate flour for Kha Nom Nam Dok Mai was wet milling Red Jasmine rice flour and pre-gelatinized purple glutinous rice flour. For the development of Kha Nom Chan, proper main ingredients were consisted of wet milling purple glutinous rice flour, wet milling Red Jasmine rice, and coconut milk powder in the ratios of 77.54, 36.03, and 56.43 g, respectively. The contents of moisture, protein, fat, ash, crude fiber, and carbohydrate obtained in the instant Kha Nom Chan were 9.82, 12.86, 25.44, 0.76, 2.04, and 49.08% respectively. In addition, proper main ingredients used in producing instant Kha Nom Nam Dok Mai were wet milling Red Jasmine rice flour, pre-gelatinized purple glutinous rice flour, and sugar powder in the ratios of 91.73, 15.00, and 129.12 g. respectively. The contents for moisture, protein, fat, ash, crud fiber, and carbohydrate found in the instant Kha Nom Nam Dok Mai were 9.24, 8.45, 2.04, 1.40, 2.42, and 76.45%, respectively.

Keywords: rice flour, instant, desserts, purple glutinous rice, Red Jasmine rice

บทนำ

ขนมไทย จัดเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่เก่าแก่มากที่สุดอย่างหนึ่งของประเทศไทย มีเอกลักษณ์ของความเป็นไทย มีลักษณะเด่น และรสชาติที่ดี การผลิตขนมไทยต้องใช้ความละเอียดลออ ความประณีต และพิถีพิถัน ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงวัฒนธรรมประเพณีของชาวไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตขนมไทยเป็นความรู้ที่สืบทอดกันมานาน ขนมไทยไม่ใช่แค่ของหวานธรรมดาทั่วไป แต่ยังแฝงไว้ด้วยภูมิปัญญามากมาย สำหรับส่วนผสมหลักที่ใช้ในการผลิตขนมไทย ได้แก่ แป้ง น้ำตาล มะพร้าวหรือน้ำกะทิ เป็นต้น แป้งที่นิยมใช้เป็นส่วนผสม ได้แก่ แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว ในปัจจุบันผู้บริโภคเลือกซื้อหรือเลือกรับประทานข้าวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ และมีคุณค่าทางอาหารมากยิ่งขึ้น ข้าวเหนียวและข้าวเจ้ามีสีจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับความนิยมในขณะนี้ เนื่องจากมีลักษณะเด่น คือ มีเปลือกหุ้มเมล็ดสีแดงไปจนถึงสีม่วงดำ ข้าวที่เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีเมื่อวิเคราะห์ปริมาณสี พบว่า ประกอบไปด้วย สีม่วงเข้ม (cyanidin) สีชมพูอ่อน (peonidin) และสีน้ำตาล (procyanidin) ผสมกัน ซึ่งสีที่เห็นนั่นเป็นสารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoid) ที่เรียกว่า สารแอนโทไซยานิน (anthocyanin) สารดังกล่าวทั้งหมดนี้เป็นสารต้านการเกิดออกซิเดชัน (antioxidant) ที่ทำหน้าจับกับอนุมูลอิสระแล้วช่วยทำให้กลไกการทำงานของร่างกายมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าปกติ สารแอนโธไซยานินสามารถช่วยลดการอักเสบของเนื้อเยื่อ ช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือดที่หัวใจและสมอง บรรเทาโรคเบาหวาน ช่วยบำรุงสายตาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการมองเห็นเวลากลางคืน [1] ส่วนสารโปรแอนโทไซยานิดินสามารถต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามินซี วิตามินอี และเบต้าแคโรทีน (beta-carotene) จากการศึกษากิจกรรมต้านการเกิดออกซิเดชันของรำข้าว จากข้าวสายพันธุ์ที่มีรงควัตถุ 21 สายพันธุ์ และไม่มีรงควัตถุ 1 สายพันธุ์ พบว่า ข้าวที่มีรงควัตถุจะมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าสารสกัดเมล็ดข้าวจากสายพันธุ์ที่ไม่มีรงควัตถุ [2]

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การพัฒนาขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

1.1 ศึกษารูปแบบแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวที่เหมาะสมในการผลิตขนมชั้น โดยใช้แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำ แบบโม่แห้ง แบบโม่เปียก และพรีเจลาติไนซ์ แบ่งออกเป็น 9 สิ่งทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 3^2 Factorial in Completely Randomized Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ดัชนี คือ คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อสัมผัส โดยวัดค่า Tensile strength และ Elasticity เพื่อดูความยืดหยุ่น และความเหนียวของขนมชั้น [3] และคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 7 point Hedonic scale [4]

1.2 ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

ในการทดลองนี้จะทำการกลั่นกรองส่วนผสม ได้แก่ แป้งข้าวเหนียวดำ และแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดง (ที่ผ่านการศึกษาจากข้อ 1.1) และกะทิผง โดยการออกแบบ Mixture Design [5] โดยใช้ดัชนี คือ คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อสัมผัส โดยวัดค่า Tensile strength และ Elasticity เพื่อดูความยืดหยุ่น และความเหนียวของขนมชั้น และคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 7 point Hedonic scale [4]

ตารางที่ 1 แผนการทดลองแบบ Mixture Design ในการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

สิ่งทดลอง	ปัจจัย (กรัม)		
	แป้งข้าวเหนียวดำ	แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดง	กะทิผง
1	80.00	35.00	55.00
2	65.00	50.00	55.00
3	75.00	35.00	60.00
4	65.00	45.00	60.00
5	75.63	38.13	56.25
6	68.13	45.63	56.25
7	73.13	38.13	58.75
8	68.13	43.13	58.75

1.3 ศึกษาคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป โดยนำขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการพัฒนามาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบโดยประมาณ (Proximate Analysis) [6] คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณเชื้อยีสต์และรา และปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม [6]

2. การพัฒนานขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป

2.1 ศึกษารูปแบบแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้ โดยใช้แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดง และแป้งข้าวเหนียวดำ แบบโม่แห้ง แบบโม่เปียก และ พรีเจลาติไนซ์ แบ่งออกเป็น 9 สิ่งทดลอง วางแผนการทดลองแบบ 3^2 Factorial in Completely Randomized Design ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยใช้ดัชนี คือ คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อสัมผัส ค่าสี *L**, *a** และ *b** (Hunter lab) และคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 7 point Hedonic scale [4]

2.2 ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ในการทดลองนี้หาส่วนผสมที่เหมาะสม ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวเหนียว (ที่ผ่านการศึกษาจากข้อ 2.1) และน้ำตาลทรายขาวป่น โดยการออกแบบ Mixture Design [5] โดยใช้ดัชนี คือ คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อสัมผัส ค่าสี *L**, *a** และ *b** (Hunter lab) และคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 7 point Hedonic scale [4]

ตารางที่ 2 การวางแผนแบบ Mixer design ในการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป

สิ่งทดลอง	ปัจจัย (กรัม)		
	แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดง	แป้งข้าวเหนียวดำ	น้ำตาลปี๊บ
1	100	20	130
2	90	30	130
3	100	25	125
4	95	30	125
5	100	22.5	127.5
6	92.5	30	127.5
7	97.5	27.5	125
8	95	25	130

2.3 ศึกษาคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป โดยนำขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ที่ผ่านการพัฒนามาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบโดยประมาณ (Proximate Analysis) [6] คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณเชื้อยีสต์และรา และปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์ม [6]

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากข้าวมีสี ได้แก่ ขนมชั้น และขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปในกรุงเทพมหานคร จำนวน 200 คน โดยวิธี Central Location Test (CLT)

ผลการศึกษา

1 การพัฒนาขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

1.1 ผลการศึกษารูปแบบแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำที่เหมาะสมในการผลิตขนมชั้น

จากการวัดคุณภาพทางกายภาพของขนมชั้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำรูปแบบต่างกัน พบว่า รูปแบบของแป้งข้าวมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สังเกตได้ว่าสิ่งทดลองที่ 3 และ 6 มีค่า Tensile strength และ Elasticity ต่ำสุด อาจเนื่องจากในส่วนผสมมีการใช้แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ ซึ่งผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิเจลาติไนซ์ ความร้อนจะทำลายพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของแป้งโดยเริ่มที่บริเวณอสัณฐานก่อน น้ำจะเข้าสู่ภายในเม็ดแป้งได้มากขึ้น และเมื่อให้ความร้อนต่อไปเป็นระยะเวลานานขึ้นหรือระดับอุณหภูมิที่ใช้เพิ่มขึ้นจะมีผลให้เกิดการหลอมละลาย [7] ทำให้ขนมชั้นที่มีส่วนผสมของแป้งข้าวพรีเจลาติไนซ์มีลักษณะของเนื้อสัมผัส คือ ค่า Tensile strength และ Elasticity ต่ำกว่าเนื้อจากโครงสร้างภายในระหว่างเม็ดแป้งไม่แข็งแรง สำหรับสิ่งทดลองที่ 7 8 และ 9 ไม่สามารถทำการวิเคราะห์ตัวอย่างได้เนื่องจากไม่สามารถลอกขนมชั้นออกจากพิมพ์ได้

ตารางที่ 3 ลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำ

รูปแบบแป้งข้าว		สิ่งทดลอง	ลักษณะเนื้อสัมผัส	
แป้งข้าวเจ้า	แป้งข้าวเหนียว		Tensile strength (g)	Elasticity (mm.)
แบบโม่แห้ง	แบบโม่แห้ง	1	81.95±8.34^{b}	11.86±0.14 ^{a}
	แบบโม่เปียก	2	87.12±5.22^{b}	11.96±0.24 ^{a}
	พรีเจลาติไนซ์	3	50.37±6.98^{d}	5.42±0.32^{c}
แบบโม่เปียก	แบบโม่แห้ง	4	75.78±5.23^{c}	11.66±0.35 ^{ab}
	แบบโม่เปียก	5	94.96±6.42^{a}	11.36±0.25^{b}
	พรีเจลาติไนซ์	6	45.35±5.87^{e}	3.42±0.48^{d}
พรีเจลาติไนซ์	แบบโม่แห้ง	7	NA	NA
	แบบโม่เปียก	8	NA	NA
	พรีเจลาติไนซ์	9	NA	NA

หมายเหตุ : NA หมายถึง ไม่ทำการวิเคราะห์เนื่องจากไม่สามารถนำตัวอย่างออกจากพิมพ์ได้

: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ ความง่ายในการลอกชั้น แรงในการกัดขาด ความยืดหยุ่น และความชอบรวม พบว่า รูปแบบของแป้งเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสิ่งทดลองที่ 5 คือ ขนมชั้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกและแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกได้รับคะแนนความชอบในทุกด้านสูงที่สุด และจากผลการทดลองยังสังเกตได้ว่าขนมชั้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าพรีเจลาติไนซ์ หรือแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์จะได้รับคะแนนความชอบค่อนข้างต่ำโดยเฉพาะด้านความยืดหยุ่น ขณะที่สิ่งทดลองที่ 7 8 และ 9 ไม่สามารถทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสได้เนื่องจากไม่สามารถลอกขนมชั้นออกจากพิมพ์ได้ จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสามารถคัดเลือกได้ว่าสิ่งทดลองที่ 5 คือ ขนมชั้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกและแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกเหมาะสมในการนำไปใช้ในการทดลองข้อต่อไป

ตารางที่ 4 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำ

สิ่งทดลอง	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	ลักษณะปรากฏ	ความง่ายในการลอกชั้น	แรงในการกัดขาด	ความยืดหยุ่น	ความชอบรวม
1	3.98±0.13^{c}	3.44±0.73^{b}	2.78±0.97^{b}	4.62±1.05^{b}	3.89±0.71^{c}
2	5.11±0.78^{b}	5.78±0.83^{a}	5.20±0.88^{a}	6.00±0.67^{a}	5.64±0.66^{b}
3	2.41±0.05^{d}	3.42±0.25^{b}	1.80±0.04^{c}	1.78±0.12^{c}	2.04±0.26
4	5.24±0.15^{b}	5.67±0.87^{a}	5.33±0.97^{a}	4.79±0.09^{b}	5.56±0.88^{b}
5	6.33±0.71^{a}	5.44±0.73^{a}	5.89±0.15^{a}	6.22±0.67^{a}	6.00±0.74^{a}
6	2.07±0.06^{d}	2.88±0.14^{c}	1.36±0.08^{c}	1.64±0.95^{c}	2.22±0.32^{d}
7	NA	NA	NA	NA	NA
8	NA	NA	NA	NA	NA
9	NA	NA	NA	NA	NA

หมายเหตุ : ทดสอบแบบ 7-point hedonic scale (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

: NA หมายถึง ไม่ทำการวิเคราะห์เนื่องจากไม่สามารถนำตัวอย่างออกจากพิมพ์ได้

: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1.2 ผลการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

จากการศึกษาส่วนผสมแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก และกะทิผงที่เหมาะสมสำหรับผลิตขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป พบว่า ส่วนผสมทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ Tensile strength และ Elasticity และคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีสมการความสัมพันธ์ดังนี้

คุณภาพทางกายภาพ

ลักษณะเนื้อสัมผัส ค่า Tensile strength ($R^2 = 0.60$)

= 96.36 (แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก) + 71.32 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก) + 92.05 (กะทิผง)

ลักษณะเนื้อสัมผัส ค่า Elasticity ($R^2 = 0.66$)

= 13.18 (แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก) + 10.19 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก) + 12.46 (กะทิผง)

คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ความยืดหยุ่น ($R^2 = 0.95$)

= 5.91 (แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก) + 5.29 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก) + 40.67 (กะทิผง) + 13.46 (แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกxแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก) – 54.36 (แป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกxกะทิผง) – 53.22 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียกxกะทิผง)

จากสมการความสัมพันธ์ข้างต้น พบว่า คุณภาพทางกายภาพทั้งค่า Tensile strength และ Elasticity ของผลิตภัณฑ์ มีอิทธิพลหลักมาจากแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก โดยจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก ส่วนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความยืดหยุ่น พบว่า การเพิ่มปริมาณแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก และกะทิผง มีผลให้ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบด้านความยืดหยุ่นมากขึ้น เช่นเดียวกับอิทธิพลร่วมระหว่างแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกและแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก ขณะที่อิทธิพลร่วมระหว่างแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียกกับกะทิผง และแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียกกับกะทิผงมีผลทำให้ได้รับคะแนนความชอบด้านความยืดหยุ่นลดลง

จากนั้นนำสมการที่ได้มาหาส่วนผสมที่เหมาะสมโดยกำหนดขอบเขตปัจจัยที่ศึกษาและขอบเขตคุณภาพที่ต้องการดังนี้

<u>ขอบเขตปัจจัย</u>

ปริมาณแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก	กำหนดช่วงที่ศึกษา คือ 80 - 65 กรัม
ปริมาณแป้งข้าวหอมมะลิแดงโมเปียก	กำหนดช่วงที่ศึกษา คือ 50 - 35 กรัม
ปริมาณกะทิผง	กำหนดช่วงที่ศึกษา คือ 60 - 55 กรัม

<u>ขอบเขตคุณภาพ</u>

คุณภาพทางกายภาพ ค่า Tensile strength	กำหนดเข้าใกล้ค่าสูงสุด 96.59 กรัม
คุณภาพทางกายภาพ ค่า Elasticity	กำหนดเข้าใกล้ค่าสูงสุด 13.23 มม.
คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความยืดหยุ่น	กำหนดเข้าใกล้ค่าสูงสุด 6.47 คะแนน

จากการกำหนดขอบเขตข้างต้นจะทำให้ได้ส่วนผสมของแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิเดงโม่เปียก และกะทิผงที่เหมาะสม เท่ากับ 77.54, 36.03 และ 56.43 กรัม ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จะมีค่า Tensile strength และ Elasticity เท่ากับ 95.45 กรัม และ 12.90 มม. และได้รับคะแนนความชอบด้านความยืดหยุ่น 6.23 คะแนน

ตารางที่ 5 ลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

สิ่งทดลอง	ลักษณะเนื้อสัมผัส	
	Tensile strength^{S} (g)	Elasticity^{S} (mm.)
1	96.59±2.55	12.63±0.50
2	75.09±1.67	10.60±0.30
3	92.78±1.67	12.63±0.80
4	84.53±2.55	10.76±0.30
5	92.81±2.67	13.20±1.00
6	72.32±2.55	10.15±0.50
7	95.74±2.55	13.23±0.60
8	71.81±1.67	11.24±0.90

<u>หมายเหตุ</u> : ^{S}(Significant) หมายถึง ค่าวิเคราะห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 6 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

สิ่งทดลอง	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	ลักษณะปรากฏ	ความง่ายในการลอกชั้น	แรงในการกัดขาด	ความยืดหยุ่น^{S}	ความชอบรวม
1	6.40±0.49	5.33±0.83	5.13±0.59	5.93±0.75	5.93±0.87
2	4.60±0.51	4.73±0.75	4.40±0.49	5.27±0.83	4.28±0.77
3	4.53±0.052	5.67±0.93	5.13±0.79	5.40±0.93	5.07±0.52
4	5.87±0.35	5.40±0.87	5.27±1.04	5.27±0.98	5.13±0.41
5	6.47±0.49	6.13±0.37	6.20±0.64	6.47±0.51	6.87±1.09
6	6.33±0.89	6.63±0.49	6.13±1.16	6.33±0.84	6.02±0.61
7	6.00±0.85	5.07±1.12	5.21±0.94	5.93±0.70	4.84±0.69
8	4.33±0.68	6.33±1.03	6.41±0.90	5.67±0.72	5.76±1.01

หมายเหตุ : ทดสอบแบบ 7-point hedonic scale (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

: ^{S}(Significant) หมายถึง ค่าวิเคราะห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1.3 ศึกษาคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 7

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป พบว่า ขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้มีปริมาณความชื้นร้อยละ 9.82 ซึ่งอยู่ในมาตรฐานอาหารกึ่งสำเร็จรูปที่กำหนดไว้ว่า อาหารกึ่งสำเร็จรูปจะต้องความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 ของน้ำหนัก นอกจากนี้ยังพบว่า ขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มีความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและเป็นอัตรายต่อสุขภาพเนื่องจากตรวจพบ เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์-ราน้อยกว่า 1.40 และ 1.20 Log cfu/g ตามลำดับ และยังมีปริมาณโคลิฟอร์มน้อยกว่า 3 MPN/g ตามมาตรฐานอาหารกึ่งสำเร็จรูปจะต้องมีแบคทีเรียไม่เกิน 10,000 ในอาหาร 1 กรัม มีเชื้อราไม่เกิน 100 ในอาหาร 1 กรัม และมีแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) น้อยกว่า 3 ในอาหาร 1 กรัม

ตารางที่ 7 คุณภาพทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพ	ค่าวิเคราะห์
ด้านเคมี	
Proximate Analysis	
- ความชื้น (g/100g wet basis)	9.82±0.14
- โปรตีน (g/100g wet basis)	12.86±0.15
- ไขมัน (g/100g wet basis)	25.44±0.20
- คาร์โบไฮเดรต (g/100g wet basis)	49.08±0.28
- เถ้า (g/100g wet basis)	0.76±0.08
- เยื่อใย (g/100g wet basis)	2.04±0.15
ด้านจุลินทรีย์	
ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Log cfu/g)	< 1.40
ปริมาณยีสต์และรา (Log cfu/g)	< 1.20
ปริมาณโคลิฟอร์ม (MPN/g)	< 3.0

2. การพัฒนานขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป

2.1 ศึกษารูปแบบแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้ จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ ความแข็ง ความแน่นเนื้อ และความชอบรวม พบว่า รูปแบบของแป้งเจ้าหอมมะลิแดง และแป้งข้าวเหนียวดำมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยสิ่งทดลองที่ 6 คือ ขนมน้ำดอกไม้ที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก และแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ได้รับคะแนนความชอบในทุกด้านสูงที่สุด โดยผู้ทดสอบชิมให้ข้อคิดเห็นว่าเนื้อสัมผัสของขนมน้ำดอกไม้นิ่มกำลังดี เนื้อแป้งเนียนละเอียด อาจเนื่องจากเม็ดแป้งเกิดการขยายขนาดจนกระทั่งสูญเสียโครงสร้างของเม็ดแป้งและไบรีฟริงเจนส์ จึงกล่าวได้ว่าการเกิดเจลาติไนซ์ของแป้ง คือ กระบวนการที่ทำลายอันดับ (Order) โมเลกุลหรือระเบียบโมเลกุลภายในเม็ดแป้ง เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติแบบไม่ผันกลับ ได้แก่ การขยายขนาดของเม็ดแป้งการหลอมละลายผลึก การสูญเสียไบรีฟริงเจนส์ (Loss of Birefringence) และเกิดการละลายของแป้ง [7]

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสามารถคัดเลือกได้ว่าสิ่งทดลองที่ 6 คือ ตัวขนมน้ำดอกไม้ที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก และแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์เหมาะสมในการนำไปใช้ในการทดลองข้อต่อไป

ตารางที่ 8 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมน้ำดอกไม้ที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงและแป้งข้าวเหนียวดำ

สิ่งทดลอง	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (คะแนน)			
	ลักษณะปรากฏ	ความแข็ง	ความแน่นเนื้อ	ความชอบรวม
1	5.09 ± 0.89^{b}	4.91 ± 0.77^{b}	5.18 ± 0.53^{b}	4.91 ± 0.83^{b}
2	5.18 ± 1.01^{b}	4.82 ± 1.14^{bc}	5.09 ± 0.97^{b}	4.82 ± 0.83^{b}
3	4.64 ± 1.09^{bc}	4.00 ± 0.65^{c}	5.00 ± 0.70^{b}	4.45 ± 0.70^{c}
4	6.47 ± 0.49^{a}	6.47 ± 0.49^{a}	6.22 ± 0.35^{a}	6.20 ± 0.74^{a}
5	6.13 ± 0.52^{a}	6.22 ± 0.64^{a}	6.13 ± 0.52^{a}	6.13 ± 0.52^{a}
6	6.00 ± 0.65^{a}	6.40 ± 0.51^{a}	6.33 ± 0.59^{a}	6.40 ± 0.51^{a}
7	2.42 ± 0.71^{d}	1.73 ± 0.97^{de}	2.82 ± 0.83^{d}	3.18 ± 1.01^{cd}
8	2.82 ± 1.04^{d}	1.55 ± 1.27^{de}	2.00 ± 0.53^{d}	2.09 ± 0.60^{d}
9	2.55 ± 1.14^{d}	1.18 ± 0.73^{e}	1.91 ± 0.77^{de}	1.49 ± 0.51^{d}

หมายเหตุ : ทดสอบแบบ 7-point hedonic scale (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษไม่เหมือนกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

2.2 ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ผลการศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ได้แก่แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ และน้ำตาลปี๊บ ผลิตภัณฑ์ได้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป

สิ่งทดลอง	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (คะแนน)			
	ลักษณะปรากฏ	ความแข็ง	ความแน่นเนื้อ^{S}	ความชอบรวม^{S}
1	5.93±0.83	5.33±0.89	4.33±0.68	4.33±0.62
2	6.33±0.89	5.93±0.83	5.93±0.83	5.07±0.59
3	6.47±0.77	5.87±0.35	6.00±0.85	5.33±0.49
4	6.40±0.69	5.87±0.55	6.00±0.89	5.33±0.89
5	6.13±0.83	5.93±0.70	5.93±1.04	5.20±0.68
6	6.27±0.77	6.40±0.51	6.47±0.55	5.47±0.61
7	6.00±1.09	5.60±1.01	4.20±0.41	4.33±1.01
8	5.87±0.98	5.53±0.52	5.93±1.07	5.33±0.49

หมายเหตุ : ทดสอบแบบ 7-point hedonic scale (คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

: ^{S}(Significant) หมายถึง ค่าวิเคราะห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการศึกษาส่วนผสมแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติ-ไนซ์ และน้ำตาลปั่นที่เหมาะสมสำหรับผลิตขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป พบว่า ส่วนผสมทั้ง 3 ชนิด มีผลทำให้คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความแน่นเนื้อ และความชอบรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีสมการความสัมพันธ์ดังนี้

คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความแนนเนื้อ ($R^2 = 0.99$)

= 20.44 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก) + 20.36 (แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติ-ไนซ์) + 55.35 (น้ำตาลปั่น) – 64.80 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกxแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์) – 124.83 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกxน้ำตาลปั่น) – 117.45 (แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์xน้ำตาลปั่น) + 216.00 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกxแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์xน้ำตาลปั่น)

คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม ($R^2 = 0.99$)

= 13.33 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก) + 13.33 (แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติ-ไนซ์) + 35.32 (น้ำตาลปั่น) – 36.00 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกxแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์) – 73.50 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกxน้ำตาลปั่น) – 70.14 (แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์xน้ำตาลปั่น) + 125.01 (แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียกxแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์xน้ำตาลปั่น)

จากสมการความสัมพันธ์ข้างต้น พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความแน่นเนื้อของผลิตภัณฑ์มีอิทธิพลหลักมาจากน้ำตาลปั่น แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก และแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์โดยเมื่อเพิ่มปริมาณส่วนผสมดังกล่าวจะส่งผลให้มีคะแนนความชอบเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามอิทธิพลร่วมระหว่างส่วนผสมจะมีผลทำให้ได้คะแนนความชอบด้านความแน่นเนื้อลดลง ส่วนคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์มีอิทธิพลหลักมาจากน้ำตาลปั่น แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก และแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์เช่นเดียวกันกับคุณภาพด้านความแน่นเนื้อ โดยเมื่อเพิ่มปริมาณส่วนผสมดังกล่าวจะส่งผลให้มีคะแนนความชอบเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามอิทธิพลร่วมระหว่างส่วนผสมจะมีผลทำให้ได้คะแนนความชอบด้านความชอบรวมลดลง

จากนั้นนำสมการที่ได้มาหาส่วนผสมที่เหมาะสมโดยกำหนดขอบเขตปัจจัยที่ศึกษาและขอบเขตคุณภาพที่ต้องการดังนี้

ขอบเขตปัจจัย

ปริมาณแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก	กำหนดช่วงที่ศึกษา คือ 90 – 100 กรัม
ปริมาณแป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์	กำหนดช่วงที่ศึกษา คือ 20 - 30 กรัม
ปริมาณน้ำตาลปี่น	กำหนดช่วงที่ศึกษา คือ 125- 130 กรัม

ขอบเขตคุณภาพ

คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความแน่นเนื้อ	กำหนดเข้าใกล้ค่าสูงสุด 6.47 คะแนน
คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวม	กำหนดเข้าใกล้ค่าสูงสุด 5.47 คะแนน

จากการกำหนดขอบเขตข้างต้นจะทำให้ได้ส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ และน้ำตาลปี่นที่เหมาะสม เท่ากับ 91.73 29.15 และ 129.12 กรัม ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้รับคะแนนความชอบด้านความแน่นเนื้อและความชอบรวม เท่ากับ 5.96 และ 5.17 คะแนน

2.3 ศึกษาคุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป พบว่า ขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตได้มีปริมาณความชื้นร้อยละ 9.24 ซึ่งอยู่ในมาตรฐานอาหารกึ่งสำเร็จรูปที่กำหนดไว้ว่า อาหารกึ่งสำเร็จรูปจะต้องความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 ของน้ำหนัก

ตารางที่ 10 คุณภาพทางเคมี และจุลินทรีย์ของขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป

คุณภาพ	ค่าวิเคราะห์
ด้านเคมี	
Proximate Analysis	
- ความชื้น (g/100g wet basis)	9.24±0.16
- โปรตีน (g/100g wet basis)	8.45±0.04
- ไขมัน (g/100g wet basis)	2.04±0.08
- คาร์โบไฮเดรต (g/100g wet basis)	76.45±0.18
- เถ้า (g/100g wet basis)	1.40±0.12
- เยื่อใย (g/100g wet basis)	2.42±0.24
ด้านจุลินทรีย์	
ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Log cfu/g)	< 1.40
ปริมาณยีสต์และรา (Log cfu/g)	< 1.20
ปริมาณโคลิฟอร์ม (MPN/g)	< 3.0

นอกจากนี้ยังพบว่า ขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูปที่ได้มีความปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและเป็นอัตรายต่อสุขภาพเนื่องจากตรวจพบ เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์-ราน้อยกว่า 1.40 และ 1.20 Log cfu/g ตามลำดับ และยังมีปริมาณโคลิฟอร์มน้องกว่า 3 MPN/g โดยอาหารกึ่งสำเร็จรูปจะต้องมีแบคทีเรียไม่เกิน 10,000

ในอาหาร 1 กรัม มีเชื้อราไม่เกิน 100 ในอาหาร 1 กรัม และมีแบคทีเรียชนิด อี.โคไล (*Escherichia coli*) น้อยกว่า 3 ในอาหาร 1 กรัม

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากข้าวมีสี การสำรวจผู้บริโภคในพื้นที่เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ความต้องการ และการยอมรับของผู้บริโภค โดยนำผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ ขนมชั้น และขนมน้ำดอกไม้ ทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามในการสำรวจผู้บริโภค พบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 37.00 เพศหญิง ร้อยละ 63.00 กลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 76.50 มีอายุช่วง 15-30 ปี รองลงมาคืออายุ 31-45 ปี คิดเป็นร้อยละ 17.50 อาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา ร้อยละ 43.00 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครอบครัวส่วนมากอยู่ในช่วง 10,001-20,000 บาท และ 20,001-30,000 บาท การสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 73.50 โดยให้ความสนใจต่อผลิตภัณฑ์และมีแนวโน้มที่จะซื้อขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูปถึงร้อยละ 64.50 และการยอมรับที่มีต่อขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 51.00 โดยให้ความสนใจต่อผลิตภัณฑ์และมีแนวโน้มที่จะซื้อขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูปร้อยละ 62.50 ผู้บริโภคส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าขนมไทยที่ผลิตจากข้าวมีสีเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อสุขภาพและมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

วิจารณ์และสรุปผล

1. การพัฒนาขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูป ส่วนผสมหลักที่เหมาะสมได้แก่ ปริมาณแป้งข้าวเหนียวดำโม่เปียก แป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก และกะทิผง เท่ากับ 77.54 36.03 และ 56.43 กรัม ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และเยื่อใย ร้อยละ 9.82 12.86 25.44 49.08 0.76 และ 2.04 ตามลำดับ

2.การพัฒนาขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จ รูปส่วนผสมหลักที่เหมาะสมได้แก่ ปริมาณแป้งข้าวเจ้าหอมมะลิแดงโม่เปียก แป้งข้าวเหนียวดำพรีเจลาติไนซ์ และน้ำตาลปี๊บ เท่ากับ 91.73 29.15 และ 129.12 กรัม ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และเยื่อใย ร้อยละ 9.24 8.45 2.04 76.45 1.40 และ 2.42 ตาลำดับ

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยกึ่งสำเร็จรูปจากข้าวมีสี พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 73.50 โดยให้ความสนใจต่อผลิตภัณฑ์และมีแนวโน้มที่จะซื้อขนมชั้นกึ่งสำเร็จรูปถึงร้อยละ 64.50 และการยอมรับที่มีต่อขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูป พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 51.00 โดยให้ความสนใจต่อผลิตภัณฑ์และมีแนวโน้มที่จะซื้อขนมน้ำดอกไม้กึ่งสำเร็จรูปร้อยละ 62.50

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ผู้สนับสนุนทุนวิจัย และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ผู้สนับสนุนเครื่องมือในการวิเคราะห์คุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. จุรีมาศ ดีอำมาตย์. ขนมปังกรอบจากแป้งข้าวเจ้าหอมนิลเพิ่มแคลเซียมจากกระดูกปลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2550.
2. Nam S. H., Choi S. P., Kang M. Y., Koh H. J., Kozukue N., and Friedman M.. Antioxidative activities of bran extracts from twenty one pigmented rice cultivars. Food Chemistry 2006; 94(4): 613-620.

3. สรวรรยา แสงอรุณ. การศึกษาอายุการเก็บรักษาขนมชั้นแช่แข็งผสมสีจากอัญชัน ขมิ้น และครั่ง. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร; 2551.
4. ไพโรจน์ วิริยจารี. การประเมินทางประสาทสัมผัส. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2545.
5. ไพโรจน์ วิริยจารี. การออกแบบการทดลองขั้นสูง. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2547.
6. AOAC. Official Method of Analysis of AOAC International. Association Official Analytical Chemists, Washington D.C. USA, 2004.
7. กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2550.

ผลของการให้น้ำต่อการให้ผลผลิตยางพาราในพื้นที่สวนเกษตรกรตำบลบ้านโซ้ จังหวัดพะเยา ประเทศไทย

Effects of irrigation on latex yield of rubber trees (*Hevea brasiliensis*) at Tambol Ban Soo in Phayao province, Thailand.

ประเสริฐ ถาหล้า[1] กิจติศักดิ์ คุ้มหน่อแนว[1] กิตติพันธ์ เพ็ญศรี[1] และกิตติ สัจจาวัฒนา[1*]

Prasert Thala[1], Kittisak Kumnornaew[1], Kittiphan Pensri[1] and Kitti Satjawattana[1*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของการให้น้ำต่อการให้ผลผลิตของยางพารา เขตจังหวัดพะเยา วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มีจำนวน 5 ทรีทเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ ในสวนยางพาราที่เปิดกรีดใหม่ไม่เกิน 3 ปี พื้นที่สวนเกษตรกรตำบลบ้านโซ้ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา โดยให้ทรีทเมนต์เป็นระดับการให้น้ำ 5 ระดับ ของปริมาณการใช้น้ำของพืชคือ 0%, 30%, 50%, 70% และ100% ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ – มิถุนายน ปี พ.ศ. 2556) ผลการทดลองพบว่าการให้น้ำแก่ต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% ของปริมาณการใช้น้ำของพืชมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงขึ้น (521.75 กก./ไร่/ปี) เมื่อเทียบกับต้นยางพาราปกติที่ไม่มีการให้น้ำ (443.42 กก./ไร่/ปี) ส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ย พบว่าต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 50% มีเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยสูงกว่าระบบการให้น้ำในวิธีอื่นๆ (41.97%) สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำยาง (ปริมาณน้ำตาลซูโครส ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส และปริมาณไธออล) เปรียบเทียบในแต่ละระบบการให้น้ำ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยสรุปแล้วระบบการให้น้ำในฤดูแล้งไม่มีผลกระทบต่อองค์ประกอบทางเคมีในน้ำยางของต้นยางพารา

คำสำคัญ : ยางพารา, การให้น้ำ, องค์ประกอบทางเคมีของน้ำยาง

Abstract

This research aimed to evaluate effect of irrigation on latex yield of rubber trees (*Hevea brasiliensis*), five levels of irrigation (30%, 50%, 70% and 100 crop evapotranspiration, or 0.3, 05., 0.7 and 1.0 ETc and control (non-irrigation) were tested at farmer's rubber field, Tambol Ban Soo in Phayao, Thailand, in dry season (February – June, 2013), using randomized complete block design (RCB) with three replications. The results showed that the 30% crop evapotranspiration, or 0.3 ETc have a tendency to higher yield (521.75 kg./rai/year) than control (443.42 kg./rai/year), while 0.5 crop evapotranspiration, or 0.5 ETc gave highest of dry rubber content (DRC) 41.97 %. Chemical compound of latex yield (sucrose, inorganic phosphorus and reduced thiols) showed that all treatments were not different with control. Thus, the irrigation in dry season has not been effect on chemical compound of latex yield of rubber trees.

Keywords : Rubber trees (*Hevea brasiliensis*), Irrigation, Chemical compound of latex yield.

[1] คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phayao, 56000.

[*] Corresponding author: k_satjawattana@hotmail.com

บทนำ

ยางพารา (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยและเศรษฐกิจโลก โดยที่ประเทศไทยมีการผลิตและการส่งออกยางธรรมชาติมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ของโลก กล่าวคือ กว่า 3.16 และ 2.7 ล้านตัน ตามลำดับ มีมูลค่าสูงถึง 146,263 ล้านบาท ปัจจุบันพื้นที่ปลูกยางพาราในเขตภาคเหนือขยายตัวอย่างรวดเร็วจาก 218,834 ไร่ ในปี 2549 เป็น 600,578 ไร่ ในปี 2551 [1] จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการปลูกยางพารากันมากขึ้น เนื่องจากราคายางในตลาดโลกที่ปรับตัวสูงขึ้นส่งผลให้ค่าตอบแทนในการลงทุนมีค่าที่น่าพอใจ ผลผลิตยางที่ได้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน อีกทั้งมีแหล่งรับซื้อผลผลิตที่แน่นอน ประกอบกับการส่งเสริมจากภาครัฐบาลให้ขยายพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่องในพื้นที่ภาคเหนือ การปลูกยางพาราให้ได้ผลผลิตดีจะต้องมีปริมาณน้ำฝนรายปีมากกว่า 2,000 มิลลิเมตร มีจำนวนวันฝนตก 100-150 วัน และมีช่วงแล้งไม่เกิน 4 เดือน [2] แสดงให้เห็นว่า น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญของการปลูกยางพาราอย่างมาก การส่งเสริมให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกยางพาราในภาคเหนือที่นอกจากมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีน้อยกว่าภาคใต้แล้ว ยังมีช่วงแล้งที่ยาวนานกว่า 6 เดือน (พ.ย.-เม.ย. ของทุกปี) [3] ซึ่งความแห้งแล้งที่ยาวนานนี้ส่งผลให้ต้นยางมีการชะงักการเจริญเติบโตและไม่พร้อมสำหรับการเปิดกรีดยาง ทำให้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

งานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของการให้น้ำที่ส่งผลต่อผลผลิตของยางพารา โดยทำการทดลองให้น้ำระดับต่าง ๆ ในช่วงฤดูแล้ง ในพื้นที่ปลูกยางที่มีการเปิดกรีดใหม่ เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการจัดการปลูกยางพาราที่ถูกต้องให้กับเกษตรกรสวนยางพาราภาคเหนือ โดยศึกษาถึงปัจจัยการให้น้ำที่สัมพันธ์กับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตน้ำยาง ของยางพารา งานวิจัยนี้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการผลักดันให้เกษตรกรในเขตภูมิภาคเหนือตอนบน มีองค์ความรู้ด้านวิชาการที่เกี่ยวกับ การดูแลรักษา การเปิดกรีด ตลอดจนการจัดการปลูกที่ดีสำหรับต้นยางพารา ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพน้ำยางพาราเขตภาคเหนือตอนบนภูมิภาคนี้ต่อไป

วิธีการศึกษา

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มีจำนวน 5 ทรีทเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น (25 ต้น/ทรีทเมนต์) โดยแบ่งระดับการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ - มิถุนายน พ.ศ. 2556) ดังนี้ คือ ทรีทเมนต์ที่ 1: ต้นยางพาราปกติไม่มีระบบน้ำ (control) 2: ต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% 3: ต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 50% 4: ต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 70% และ 5: ต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 100% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช โดยอ้างอิงปริมาณการใช้น้ำของต้นยางพาราซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร $ETc = Kc \times ETp$ [4] โดยมีการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ขนาดรัศมี 2 เมตร บริเวณใต้ทรงพุ่ม ซึ่งกำหนดปริมาณการให้น้ำจากปริมาณน้ำในดินชั้นเขตรากลึก 30 ซม. ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการกระจายตัวของรากที่หาอาหาร ที่ 50% ของปริมาณน้ำที่พืชนำไปใช้

วิธีการทดลอง

ทำการศึกษาในยางพาราพันธุ์ RRIM 600 มีการเปิดกรีดยางไปแล้วไม่เกิน 3 ปี (อายุ 10 - 11 ปี) ปลูกในพื้นที่แปลงเกษตรกรบ้านโซ้ ต.บ้านโซ้ อ.เมือง จ.พะเยา ทำการสุ่มเลือกต้นที่มีขนาดเส้นรอบวงของลำต้น 50 ซม. ขึ้นไปเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการทดลอง ใช้ระบบเปิดกรีดแบบหนึ่งส่วนสามของลำต้น ซึ่งเป็นระบบเปิดกรีดหน้าเดียว ที่ไม่เป็นการทำร้ายลำต้นยางพารา กรีดสองวันเว้นหนึ่งวัน (1/3S 2d/3) เปิดกรีดที่ระดับ 150 ซม.จากผิวดิน และกรีดซ้ำรอยเดิมในทุกวันที่มีการเปิดกรีด ส่วนวิธีการให้น้ำ เริ่มให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง (ก.พ. – มิ.ย. 2556) โดยติดตั้งระบบการให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ ขนาดรัศมี 2 เมตร บริเวณใต้ทรงพุ่มให้รัศมีของการให้น้ำครอบคลุมบริเวณรากมากที่สุด

การเก็บข้อมูล

1. การเจริญเติบโตของลำต้น

บันทึกขนาดเส้นรอบวงลำต้นในแต่ละทรีทเมนต์โดยวัดที่ระดับความสูง 150 ซม. เหนือพื้นดิน ครั้งแรกเมื่อเริ่มการทดลองและครั้งต่อไปทุกๆ 3 เดือน เป็นเวลา 1 ปี

2. ปริมาณผลผลิต

เปรียบเทียบปริมาณน้ำยางที่ได้ในแต่ละทรีทเมนต์โดยบันทึกผลผลิตยางจากน้ำหนักแห้งยางก้อน เก็บเป็นยางก้อนทุกครั้งที่เปิดกรีด โดยเก็บผลผลิตต้นต่อต้น ระยะเวลาทุก 4 สัปดาห์ นำยางก้อนไปผึ่งแห้งในร่ม ใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน ชั่งน้ำหนักยางก้อนแล้วคูณด้วย 0.85 (ปรับน้ำหนักความชื้นในยางก้อนร้อยละ 15)

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีของน้ำยาง

3.1 ปริมาณน้ำตาลซูโครส ใช้วิธีการปฏิกิริยา Colormetric Reaction โดยให้กรดที่มีความเข้มข้นสูงๆ ทำให้น้ำตาลเฮกโซสแตกตัวให้อนุพันธ์ที่เรียกว่า Furfural Derivative มีขั้นตอนดังนี้ เติมสารละลาย Trichloroacetic acid (TCA) ความเข้มข้น 2.5% ปริมาตร 400 µl ในหลอดแก้วที่มีฝาปิด เติมสารละลายตัวอย่างในน้ำยาง ปริมาตร 100 µl และ Anthrone Reactive ปริมาตร 3 มล. ปิดฝาหลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าอุ่นที่อุณหภูมิ 90°C เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปแช่ในอ่างน้ำเพื่อทำให้สารละลายเย็น อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 627 น.ม. หากวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ต่ำกว่า 0.2 ให้ปรับปริมาตรสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5% เป็นปริมาตร 250 µl สารละลายตัวอย่างในน้ำยางเป็นปริมาตร 250 µl และ Anthrone Reactive ปริมาตร 3 มล. หากวัดค่าการดูดกลืนแสงได้สูงกว่า 0.8 ให้ปรับปริมาตรสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5% เป็นปริมาตร 450 µl สารละลายตัวอย่างในน้ำยางเป็นปริมาตร 50 µl และ Anthrone Reactive ปริมาตร 3 มล. และคำนวณความเข้มข้นของซูโครสในหน่วย มิลลิโมล/น้ำยาง 1 ลิตร (mM/L) ตามสูตร[Suc] mM = $OD_{627} \times K \times [(Fw + W1 + W2)/ Fw]$

3.2 ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส ใช้วิธีการปฏิกิริยา Colormetric Reation ของอนินทรีย์ฟอสฟอรัส คือ สร้างพันธะกับโมลิบเดต และนาวาเดต เกิดเป็นสารประกอบซึ่งดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 410 น.ม. มีขั้นตอนดังนี้ เติมสารละลาย TCA ความเข้มข้น 2.5% ปริมาตร 1 มล. ในหลอดแก้วที่มีฝาปิด เติมสารละลายตัวอย่างในน้ำยาง ปริมาตร 500 µl และ IN Reactive ปริมาตร 3 มล. ปิดฝาหลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า ทิ้งไว้ 5 นาที หลังจากนั้นอ่านค่าการดูดกลืนแสงความยาวคลื่น 410 น.ม. และคำนวณความเข้มข้นของอนินทรีย์ฟอสฟอรัสในหน่วย มิลลิโมล/น้ำยาง 1 ลิตร (mM/L) ตามสูตร [Pi] mM = $OD_{410} \times K \times [(Fw + W1 + W2)/ Fw]$

3.3 ปริมาณไธออล อาศัยหลักการปฏิกิริยา Colormetric Reation ของไธออล โดยทำปฏิกิริยากับ Dithio Bisnitrobenzoic acid (DTNB) เกิดเป็นสารประกอบ TNB ซึ่งดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 412 น.ม. มีขั้นตอนดังนี้ เติมสารละลาย Tris ความเข้มข้น 0.5 M ปริมาตร 1 มล.ในหลอดแก้วที่มีฝาปิด เติมสารละลายตัวอย่างในน้ำยาง ปริมาตร 1.5 มล. และ Dithio bisnitrobenzoic acid (DTNB) ปริมาตร 50 µl ปิดฝาหลอด นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า ทิ้งไว้ 5 นาที หลังจากนั้นอ่านค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง รุ่น Uitrospec 3000 ความยาวคลื่น 412 น.ม. และคำนวณความเข้มข้นของไธออลในหน่วย มิลลิโมล/น้ำยาง 1 ลิตร (mM/L) ตามสูตร [R-SH] mM=$OD_{412} \times K \times [(Fw + W1 + W2)/ Fw]$

3.4 ปริมาณเนื้อยางแห้ง เก็บน้ำยางสด 10 หยดต่อต้น (ใช้น้ำยางจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางชีวเคมีข้างต้น) เริ่มจากการชั่งน้ำหนักหลอดเปล่าทุกหลอด (T) เติมสารละลาย EDTA ความเข้มข้น 0.01% ปริมาตร 5 มล. ในหลอด (T+E) เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำยางสดแล้ว นำมาชั่งน้ำหนักอีกครั้ง (T+E+L) โดยน้ำหนักของน้ำยางสดเท่ากับ (T+E+L)-(T+E) หลังจากนั้นนำไปตกตะกอนด้วยสารละลาย TCA ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 0.715 มล. และนำส่วนที่เป็นเนื้อยางอบที่อุณหภูมิ 70 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำยางแห้งที่ผ่านการอบแต่ละก้อน (Dw) คำนวณปริมาณเนื้อยางแห้ง ตามสูตรเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง (DRC) = $(Dw / Fw) \times 100$

ผลการศึกษา

การเจริญเติบโต

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงต้นยางพาราในรอบ 1 ปี ณ สวนเกษตรกรบ้านโซ้ ต.บ้านโซ้ อ.เมือง จ.พะเยา ระหว่างเดือนเมษายน ปี พ.ศ.2555 - มิถุนายน ปี พ.ศ.2556 โดยวัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 150 เซนติเมตร เหนือระดับพื้นดิน ของแต่ละระดับของการให้น้ำต้นยางพารา พบว่าค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงต้นยางพาราสะสม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีอัตราการขยายตัวหรือการเจริญเติบโตของลำต้น มีเส้นรอบวงอยู่ระหว่าง 0.17-1.13 เซนติเมตรต่อปี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของการให้น้ำของต้นยางพาราในฤดูแล้ง ช่วงเดือนเมษายน ปี พ.ศ.2555 – มิถุนายน ปี พ.ศ. 2556

Treatment	April-2012	July-2012	October-2012	January-2013	April-2013	June-2013	Means
	----------cm.----------						
Control	52.77	52.97	53.03	53.17	53.63	53.9	53.24
0.3 ETc	54.27	54.3	54.4	54.4	54.5	55	54.48
0.5 ETc	53.47	53.63	53.77	53.97	54.37	54.53	53.96
0.7 ETc	54.53	54.6	54.6	54.6	54.7	54.7	54.65
1.0 ETc	53.77	54	54.07	54.27	54.63	54.77	54.25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Means followed by different letters are significantly difference p = 0.05 level by DMRT.

ปริมาณผลผลิตยางก้อนสะสม

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตยางก้อนสะสม (กก./ไร่/ปี) ณ สวนเกษตรกรบ้านโซ้ ต.บ้านโซ้ อ.เมือง จ.พะเยา พบว่าผลผลิตยางก้อนสะสม ของแต่ละระดับการให้น้ำต้นยางพารา ให้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตยางก้อนสะสมมากที่สุดเท่ากับ 521.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือ ต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 50% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช ให้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 509.53 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าต้นยางพาราปกติที่ไม่มีการให้ระบบน้ำ (Control) ที่ให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 443.42 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สำหรับปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งสะสม พบว่าปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยสะสม ในทุกระบบของการให้น้ำ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% และ 50% ของปริมาณการใช้น้ำของพืชมีแนวโน้มปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยสะสมอยู่ในเกณฑ์ที่สูงเท่ากับ 41.47 และ 41.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่ต้นยางพาราปกติไม่มีระบบน้ำ (Control) มีปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งเฉลี่ยสะสมอยู่ที่ 36.15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลผลิต และปริมาณเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้งของแต่ละระดับของการให้น้ำ ในฤดูแล้งช่วงเดือนเมษายน ปี พ.ศ.2555 – มิถุนายน ปี พ.ศ. 2556

Treatment	g/plant/cutting	Kg/plant/year	Kg/Rai/year	Content (DRC) of latex percentage
	---------g.----------	----------Kg.----------		----------%----------
Control	41.68 c	5.83 c	443.42 c	36.15
0.3 ETc	49.04 a	6.87 a	521.75 a	41.47
0.5 ETc	47.89 a	6.70 a	509.53 a	41.97
0.7 ETc	46.72 ab	6.54 ab	497.12 ab	35.58
1.0 ETc	43.03 bc	6.02 bc	457.86 bc	35.84
F-test	*	*	*	ns

Means followed by different letters are significantly difference p = 0.05 level by DMRT.

องค์ประกอบทางชีวเคมี

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการวิเคราะห์องค์ประกอบปริมาณน้ำตาลซูโครสสะสม (กุมภาพันธ์ - มิถุนายน ปี พ.ศ.2556) ณ สวนเกษตรกรบ้านโซ้ ต.บ้านโซ้ อ.เมือง จ.พะเยา พบว่าต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช ให้ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงสุดเท่ากับ 9.22 mM $^{1-1}$ ไม่แตกต่างทางสถิติกับต้นยางพาราปกติไม่มีระบบน้ำ (Control) ที่ให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.68 mM $^{1-1}$ (Table 3) สำหรับปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสสะสม พบว่าต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 100% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช มีค่าเฉลี่ยของปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสสูงสุดที่ 53.76 mM $^{1-1}$ ไม่แตกต่างทางสถิติกับต้นยางพาราปกติไม่มีระบบน้ำ (Control) ที่ให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดอยู่ที่ 46.86 mM $^{1-1}$ ทั้งนี้ทุกระบบที่มีการให้น้ำแก่ต้นยางพารามีแนวโน้มที่จะให้ค่าเฉลี่ยปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสสะสมสูงกว่าต้นยางพาราปกติไม่มีระบบน้ำ (Control) ส่วนปริมาณไธออล พบว่าต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช มีค่าเฉลี่ยของปริมาณไธออลสูงสุดที่ 19.43 mM $^{1-1}$ และต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 70% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 18.41 mM $^{1-1}$ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับต้นยางพาราปกติที่ไม่มีการให้ระบบน้ำ (Control) ที่ให้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 19.49 mM $^{1-1}$ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบองค์ประกอบทางชีวเคมี (น้ำตาลซูโครส อนินทรีย์ฟอสฟอรัส และไธออล) ของแต่ละระดับของการให้น้ำ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – มิถุนายน พ.ศ.2556

Treatment	February-2013			March-2013			April-2013		
	Sucrose	Phosphorus	Thiols	Sucrose	Phosphorus	Thiols	Sucrose	Phosphorus	Thiols
	---------- mM/L----------								
Control	7.69 a	38.66	15.86	9.82 ab	52.99 ab	21.11	10.96 ab	48.32 ab	20.1
0.3 ETc	7.32 ab	33.61	13.32	10.40 a	62.27 ab	23.2	11.86 a	55.09 ab	21.97
0.5 ETc	3.59 bc	35.77	14.06	4.74 ab	49.62 b	17.25	6.93 ab	45.70 ab	16.87
0.7 ETc	3.29 c	34.92	14.26	4.25 b	48.03 b	18.13	5.09 b	42.61 b	17.34
1.0 ETc	3.24 c	37.18	13.43	6.57 ab	73.24 a	25.63	7.95 ab	62.82 a	23.62
F-test	*	ns	ns	*	*	ns	*	*	ns

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Treatment	May-2013			June-2013			Means		
	Sucrose	Phosphorus	Thiols	Sucrose	Phosphorus	Thiols	Sucrose	Phosphorus	Thiols
	---------- mM/L----------								
Control	8.19 ab	42.90	18.27	6.22 ab	29.15	2.12	8.68 a	46.86	19.49
0.3 ETc	8.76 a	48.74	19.81	8.98 a	47.40	1.55	9.22 a	52.52	19.43
0.5 ETc	4.76 ab	41.13	15.47	4.91 ab	30.52	2.27	4.99 b	52.62	18.37
0.7 ETc	3.17 b	38.48	15.98	3.93 b	36.74	1.75	4.64 b	51.53	18.41
1.0 ETc	4.78 ab	54.77	20.94	3.15 b	29.66	2.12	5.03 b	53.76	19.02
F-test	*	ns	ns	*	ns	ns	*	ns	ns

Means followed by different letters are significantly differenence p = 0.05 level by DMRT.

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาและการให้ผลผลิตยางพารา ณ สวนเกษตรกร ต.บ้านโซ้ อ.เมือง จ.พะเยา ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2556 พบว่าการให้น้ำต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตยางก้อนสะสมมากที่สุด รองลงมาคือต้นยางพาราที่มีการให้

น้ำ 50% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช อย่างไรก็ตามการให้น้ำในช่วงการผลัดใบของต้นยางพาราอาจจะส่งผลต่อการให้ผลผลิตน้ำยางได้ ซึ่งสอดคล้องกับ [5] สุเมธและคณะ (2550) รายงานว่า ต้นยางพาราที่ไม่มีการให้น้ำนั้นให้ผลผลิตน้ำยางสดต่ำกว่ายางพาราที่มีการให้น้ำ เนื่องจากยางพาราที่ไม่มีการให้น้ำจะมีความชื้นในดินที่ต่ำ ยางพาราสามารถดูดน้ำไปใช้ได้น้อย ส่งผลต่อการให้ผลผลิตน้ำยาง สอดคล้องกับ [6] Rao et. al. (1998) กล่าวว่า ในสภาพดินที่มีความชื้นต่ำ ปริมาณและอัตราการไหลของน้ำยางจะลดลง นอกจากนี้เมื่อต้นยางพาราได้รับความร้อนสูงจากดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดการคายน้ำที่สูง ต้นยางพาราจะป้องกันการสูญเสียน้ำ โดยวิธีการปิดปากใบ ทำให้เกิดสภาพการจำกัดของน้ำในต้นยางพารา การผลิตน้ำยางทดแทนน้ำยางที่สูญเสียไปจากต้นยางเมื่อมีการเปิดกรีดลดลง ปริมาณน้ำยางที่ไหลจากรอยกรีดจึงลดลง และในทางกลับกันถ้าในดินมีความชื้นเพียงพอกับปริมาณการใช้ของต้นยาง การเปิดปากใบเพื่อคายน้ำเป็นไปตามสภาพบรรยากาศดังกล่าวจะเหมาะสมกว่าสภาพดินที่มีความชื้นต่ำ ส่งผลให้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อสร้างอาหารและพลังงานทำได้ดี ปริมาณและอัตราการไหลของน้ำยางจึงสูงกว่าสภาพดินที่มีน้ำไม่เพียงพอ แต่สำหรับการให้น้ำในระบบอื่น ๆ ที่มีการให้น้ำเพิ่มขึ้น กลับไม่ส่งผลการเพิ่มขึ้นของผลผลิตยางก้อน แต่มีแนวโน้มที่สูงกว่าการไม่ให้น้ำเลย แสดงให้เห็นว่าการให้น้ำในปริมาณที่มากขึ้น (30%, 50%, 70% และ 100% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช) ไม่ส่งผลต่อปริมาณผลผลิต เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งมีอุณหภูมิที่สูงทำให้ค่าการระเหยของน้ำสูงตามไปด้วย ทำให้ต้นยางพาราไม่สามารถนำน้ำที่เพิ่มไปใช้ได้ทั้งหมด ทั้งนี้อาจจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นยางพารา และความอุดมสมบูรณ์ของสภาพพื้นที่ ที่มีอยู่ก่อนแล้วก็เป็นได้

สำหรับการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำยาง ได้แก่ปริมาณน้ำตาลซูโครส ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส และปริมาณไธออล เปรียบเทียบในแต่ละระบบการให้น้ำ พบว่าต้นยางพาราที่มีการให้น้ำ 30% ของปริมาณการใช้น้ำของพืช มีปริมาณน้ำตาลซูโคลสที่สูง ส่วนปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส และปริมาณไธออล พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงระบบการให้น้ำในฤดูแล้ง ไม่ส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบทางเคมีในน้ำยางของต้นยางพารา เนื่องจากปริมาณน้ำตาลซูโครส ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัส และปริมาณไธออลมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละระบบการให้น้ำ

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปีงบประมาณ 2555 ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรที่เอื้อเฟื้อสถานที่แปลงยางพาราในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. สถาบันวิจัยยาง. 2552. สถิติยางประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
2. Watson, G.A. 1989. Climate and soil. In Rubber (eds. C.C. Wester and W.J., Baulkwill), pp. 125-164. New York: Longman Scientific and Technical.
3. สถานีอุตุวิทยาพะเยา.2553. ข้อมูลอุตุวิทยาภาคเหนือในรอบ 10 ปี.ได้จาก http://www.cmmet.tmd.go.th/station/phayao/ ค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2555.
4. ดิเรก ทองอร่าม, วิทยา ตั้งก่อสกุล, นาวี จิระชีวี และ อินทิสุนทร นันทกิจ. 2543. คำแนะนำการกรีดยางและการใช้สารเคมีเมื่อเปิดกรีด ปี 2525. ว. ยางพารา 2 : 107-124.
5. สุเมธ ลิ่มมณีธร, สายัณห์ สดุดี, และ อิบรอเฮม ยีดำ. 2550. ผลการให้น้ำต่อการตอบสนองทางสรีระวิทยาและผลผลิตน้ำยางของยางพารา (*Hevea brasiliensis*) ช่วงฤดูแล้ง. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 29 (3) : 601-613.
6. Rao, P.S., Saraswathyamma, C.K. and Sethurai, M.R. 1998. Studies on the relationship between yield and meteorological parameters of para rubber (*Hevea brasiliensis*). Agri. For. Met. 90:235-245.

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโต และการออกดอก ของว่านแสงอาทิตย์

Effect of shading on growth and flowering of Blood lily (*Haemanthus multiflorus*)

รุ่งนภา ช่างเจรจา[1 *] พงศ์ยุทธ นวลบุญเรือง[1]และสันติ ช่างเจรจา[1]
Rungnapa changjeraja[1*], Pongyuth nualboonreang[1] and Sunti changjeraja[1]

บทคัดย่อ

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ ศึกษา ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือน กันยายน 2557 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4กรรมวิธี (ไม่พรางแสง พรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ พรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ และพรางแสง 75 เปอร์เซ็นต์) โดยใช้ซาแลนสีดำที่มีความเข้มแสงแตกต่างกันและวัดระดับความเข้มแสงด้วย Lux meter แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 10 ซ้ำต่อกรรมวิธี จากการทดลองพบว่า ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสงไม่มีการออกดอก ต้นที่พรางแสงทุกระดับมีความกว้างและความยาวใบมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง ส่วนต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวก้านดอก ความสูงและน้ำหนักสดใบมากที่สุดคือ 29.83 เซนติเมตร 68.00 เซนติเมตร และ 12.57 กรัม ตามลำดับ ต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 และ 75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสดรากมากที่สุดคือ 12.74 และ 11.72 กรัม นอกจากนี้ยังพบว่า การพรางแสงไม่มีผลต่อขนาดช่อดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความกว้างก้านช่อดอก จำนวนใบ ความเข้มสีใบ น้ำหนักสดของช่อดอก และก้านช่อดอก น้ำหนักแห้งของช่อดอก ก้านช่อดอก หัว และราก

คำสำคัญ : ว่านแสงอาทิตย์ การพรางแสง การออกดอก

Abstract

Effect of shading on growth and flowering of Blood lily (*Haemanthus multiflorus*) was studied at Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, during February to September 2014. The experiments were designed as completely randomized design with 4 treatments (no shading, 25% saran shading, 50% shading and 75% shading. There were 10 replications per treatment. The result showed that the plants were not shading does not flowering. leaf length and leaf width in shaded plants were higher than those in not shaded plants. The plants were grown at 25% shading gave the highest of stalk length, height and fresh weight of leaves (i.e. 29.83 cm., 68.00 cm. and 12.57 g., respectively). The plants were grown at 25 and 75% shading gave the highest of fresh weight of roots. In addition, shading did not affect on inflorescence size, number of floret to inflorescence, width of inflorescence stalk, number of leaves, the quantifications of leaf greenness (SPAD), fresh weight of inflorescence and stalk and dry weight of inflorescence and stalk, bulb and fibrous root.

Keywords: Blood lily (*Haemanthus multiflorus*), shading, flowering

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง 52000

[1] Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, , Lampang, 52000.

*Corresponding author: changjeraja@hotmail.com

บทนำ

ว่านแสงอาทิตย์ หรือ blood lily หรือ paint brush มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Haemanthus* spp. เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีหัวค่อนข้างกลม ช่อดอกเจริญเติบโตออกมาจากหัวก่อนการเกิดใบ ก้านดอกยาวประมาณ 12 นิ้ว เป็นพืชฤดูเดียว ดอกมีสีแดง ใบมีขนาดใหญ่ รูปไข่ พืชชนิดนี้โดยธรรมชาติพบการเจริญเติบโตในบริเวณเชิงเขาหรือตามชั้นหิน หรือตามชายป่าที่มีแสงแดดตลอดวันและมีแสงตลอดช่วง 6 เดือนต้นมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์แข็งแรง โดยปกติต้นว่านแสงอาทิตย์เข้าสู่ระยะพักตัวในช่วงฤดูหนาวหรือช่วงที่มีอากาศแห้งแล้ง มีช่อดอกสีแดงรูปทรงแบบ umbel มีประมาณ 200 ดอกต่อช่อ [10] ในต่างประเทศนิยมใช้ว่านแสงอาทิตย์เป็นไม้จัดสวน ไม้กระถาง และมีศักยภาพในการใช้เป็นไม้ตัดดอกได้ดี [13] การออกดอกของพืชเป็นกระบวนการทางสรีรวิทยา โดยมีปัจจัยภายในพืช ได้แก่ ปริมาณอาหารในพืช อายุ ความพร้อมของพืช พันธุกรรม และฮอร์โมนภายในพืช รวมทั้งปัจจัยทางสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะแสงซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในการสร้างอาหารและการสะสมอาหารในพืช [2,4] ความเข้มแสง มีผลต่อขบวนการสังเคราะห์แสงในพืช เช่น ในไม้ดอกประเภทหัวบางชนิด แสงมีผลต่อพืชในระยะพัฒนาของดอก ซึ่งถ้าต้นได้รับความเข้มแสงต่ำในช่วงพัฒนาดอกหรือช่อดอกจะมีผลทำให้เกิดการฝ่อของดอก ซึ่งความรุนแรงแตกต่างกันไปตามชนิดพืช [4] ถ้าพืชได้รับความเข้มแสงมากขึ้น ทำให้พืชมีการสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชบางชนิดต้องการความเข้มแสงสูง บางชนิดไม่สามารถเจริญได้ในสภาพความเข้มแสงสูง พืชบางชนิดมีนิสัยกึ่งกลางระหว่างพืชที่ชอบแดดจัดและพืชที่ไม่ชอบแดด ถ้าแสงมีความเข้มเกินพอดี ควรลดความเข้มของแสงลงบ้างด้วยการพรางแสง [3] ในไม้ดอกแต่ละชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในระดับความเข้มแสงที่แตกต่างกัน เช่น ในหน้าวัว สามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อมีการพรางแสงประมาณ 70-80% การพรางน้อยเกินไปจะทำให้ต้นมีการแตกกอมาก และดอกและใบจะมีสีซีด ขอบใบแห้งและไหม้ได้ แต่ถ้าพรางแสงมากเกินไปทำให้ออกดอกน้อยลงและลำต้นอ่อนแอ [1] ในปทุมมา ต้นที่ได้รับความเข้มแสงน้อยจะทำให้ต้นผอมสูง ก้านช่อดอกยาว แต่จะลดลงเมื่อได้รับความเข้มแสงเพิ่มขึ้น [6] ใน *Spiraea alba* และ *Spiraea tomentosa* ต้นที่ได้รับการพรางแสงในระดับที่สูงขึ้น ทำให้ต้นมีพื้นที่ใบมากขึ้น [12] ส่วนใน Antirrhinum (snap dragon) ต้นที่ได้รับความเข้มแสงต่ำการออกดอกช้าลง แต่มีจำนวนใบมากขึ้น [7] ในต้น Bougainvillea (เฟื่องฟ้า) ความเข้มแสงที่สูงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ทำให้พืชไม่สามารถออกดอกได้ [12] แสงอาทิตย์เป็นพืชที่ออกดอกในช่วงฤดูร้อน เดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม การพรางแสงเป็นวิธีที่ใช้ต้นทุนต่ำในการพัฒนาแต่รายงานการวิจัยในเรื่องดังกล่าวในว่านแสงอาทิตย์ยังมีไม่มากนัก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มุ่งเน้นเพื่อศึกษาผลของการพรางแสงที่มีต่อการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตเป็นการค้าต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. พืชทดลอง หัวพันธุ์ว่านแสงอาทิตย์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.0-8.0 ซม. ปลูกในกระถางขนาด 8 นิ้ว วัสดุปลูกประกอบด้วย ดิน ทราย ถ่านแกลบ เปลือกข้าว อัตราส่วน 1:1:1:1 ให้ได้รับสภาพการพรางแสงที่แตกต่างกัน โดยใช้ซาแรนสีดำเป็นวัสดุพรางแสงโดยคลุมให้รอบทั้งด้านบนและด้านข้างทั้งสี่ด้าน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) จำนวน 4 กรรมวิธีๆ ละ 10 ซ้ำ คือ ไม่พรางแสง พรางแสง 25 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ วัดค่าความเข้มแสงโดยใช้เครื่องวัดค่าความเข้มแสง (Lux meter) ทดลอง ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนกันยายน 2557

2. การบันทึกผล โดยบันทึกคุณภาพดอก ได้แก่ ขนาดดอก จำนวนดอกต่อช่อ ความยาวก้านช่อดอก ความกว้างก้านช่อดอก จำนวนใบ ความเข้มของสีใบ ความกว้างและความยาวใบ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งก้านช่อดอก ช่อดอก ใบ หัวและ ราก

ผลการศึกษา

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ พบว่า ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง ไม่มีการออกดอก ส่วนต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวก้านดอกมากที่สุดคือ 29.83 เซนติเมตร นอกจากนี้ยังพบว่า การพรางแสงระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อขนาดช่อดอก จำนวนดอกต่อช่อ และความกว้างก้านช่อดอก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 16.65-16.85 147.20-161.20 และ 0.99-1.15 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 คุณภาพดอกหลังจากได้รับการพรางแสงแตกต่างกัน

การพรางแสง	ขนาดช่อดอก	จำนวนดอก/ช่อ	ความยาวก้านช่อดอก	ความกว้างก้านช่อดอก
ไม่พรางแสง	NF	NF	NF	NF
พรางแสง 25 %	16.65	161.20	29.83a	1.15
พรางแสง 50 %	16.85	147.80	24.50b	0.99
พรางแสง 75 %	16.75	147.20	24.90b	1.08
LSD	ns	ns	*	ns
CV (%)	6.79	18.95	9.01	9.53

NF=no flowering ns= non significant Values within the same columns followed by different letters were significantly difference at P<0.01

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ พบว่า ต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ มีความสูงมากที่สุดคือ 68.00 เซนติเมตร ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสงมีความสูงน้อยที่สุด ส่วนขนาดใบ พบว่าต้นที่พรางแสงทุกระดับมีความกว้างและความยาวใบมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง นอกจากนี้ยังพบว่า การพรางแสงระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อจำนวนใบ และความเข้มสีใบ (SPAD) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 6.80-7.75 ใบต่อต้น และ 33.77-41.10 SPAD ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นหลังจากได้รับการพรางแสงแตกต่างกัน

การพรางแสง	ความสูง	ความกว้างใบ	ความยาวใบ	จำนวนใบ	ความเข้มสีใบ
ไม่พรางแสง	42.30c	9.77b	22.330 b	7.75	33.77
พรางแสง 25 %	68.00a	13.16a	32.67a	7.20	41.10
พรางแสง 50 %	60.70ab	12.33a	31.22a	6.80	36.60
พรางแสง 75 %	58.80b	12.42a	27.99a	6.80	34.94
LSD	*	*	*	ns	ns
CV (%)	9.72	6.95	13.26	9.72	12.41

ns= no significantly difference Values within the same columns followed by different letters were significantly difference at P<0.01

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ พบว่า ต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสดใบมากที่สุดคือ 12.57 กรัม ต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 และ 75เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักสดรากมากที่สุดคือ 12.74 และ 11.72 กรัม ส่วนน้ำหนักสดหัวพบว่าต้นที่พรางแสงทุกระดับมีน้ำหนักสดหัวมากกว่าต้นที่

ไม่ได้รับการพรางแสง นอกจากนี้ยังพบว่า การพรางแสงไม่มีผลต่อน้ำหนักสดของช่อดอก และก้านช่อดอก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 27.78-32.25 และ 27.39-32.62 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดของต้นหลังจากได้รับการพรางแสงแตกต่างกัน

การพรางแสง	ช่อดอก	ก้านช่อดอก	ใบ	หัว	ราก
ไม่พรางแสง	NF	NF	10.75ab	74.84b	5.13b
พรางแสง 25 %	30.46	32.62	12.57a	121.19a	12.74a
พรางแสง 50 %	27.78	27.39	6.96b	111.79a	8.84ab
พรางแสง 75 %	32.25	29.23	7.92b	112.02a	11.72a
LSD	ns	ns	*	*	*
CV (%)	16.09	15.63	34.66	19.84	34.78

NF=no flowering ns= no significantly difference Values within the same columns followed by different letters were significantly difference at P<0.01

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ พบว่า ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง มีน้ำหนักแห้งใบมากที่สุดคือ 1.86 กรัม นอกจากนี้ยังพบว่าการพรางแสงไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของช่อดอก ก้านช่อดอก หัว และรากในว่านแสงอาทิตย์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2.27-2.64 1.13-1.85 17.07-22.83 และ 0.33-0.63 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้งของต้นหลังจากได้รับการพรางแสงแตกต่างกัน

การพรางแสง	ช่อดอก	ก้านช่อดอก	ใบ	หัว	ราก
ไม่พรางแสง	NF	NF	1.86a	17.35	0.33
พรางแสง 25 %	2.75	1.85	1.15b	22.83	0.63
พรางแสง 50 %	2.27	1.13	0.65b	18.29	0.43
พรางแสง 75 %	2.64	1.20	0.71b	17.07	0.59
LSD	ns	ns	*	ns	ns
CV (%)	20.28	33.14	42.76	33.83	37.70

NF=no flowering ns= no significantly difference Values within the same columns followed by different letters were significantly difference at P<0.01

วิจารณ์และสรุปผล

ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของว่านแสงอาทิตย์ พบว่า ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง ไม่มีการออกดอก ส่วนต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวก้านดอก และมีความสูงมากที่สุด ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสงมีความสูงน้อยที่สุด เช่นเดียวกับ ในคาร์เนชั่นที่พบว่า ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสงมีความสูงน้อยกว่าต้นที่ได้รับการพรางแสงทุกกรรมวิธี [8] การพรางแสงระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อจำนวนใบ และความเข้มสีใบ (SPAD) เช่นเดียวกับต้น *Spiraea alba* (meadowsweet) ที่พบว่า การพรางแสงไม่มีผลต่อความเข้มของสีใบ (ความเขียว) [12] นอกจากนี้ยังพบว่าต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสง มีน้ำหนักแห้งใบมากที่สุด สอดคล้องกับ [11] รายงานว่า ความเข้มแสงที่ต่ำจะทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าการพรางแสงไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของช่อดอก

ก้านช่อดอก หัว และรากในว่านแสงอาทิตย์ เช่นเดียวกับในต้นมหาลาภ ที่พบว่าการพรางแสงไม่มีผลต่อ น้ำหนักแห้งของก้านช่อดอก หัวเก่า หัวใหม่และราก [5]

สรุปผล

ต้นที่ไม่ได้รับการพรางแสงไม่มีการออกดอก ส่วนต้นที่ได้รับการพรางแสง 25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตและการออกดอกที่มีคุณภาพดี

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1.ชัญญา ทิพานุกะ. เอกสารวิชาการเรื่องหน้าวัว. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ;2548.

2.สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ; 2544. 237 น.

3.สมเพียร เกษมทรัพย์. การปลูกไม้ดอก. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ;2528. 455 น.

4.โสระยา ร่วมรังษี. สรีรวิทยาไม้ดอก. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ;2544.100 น.

5.สุทธิพร มานะบารมีกุล พัชรี คำปาต๋ำ และรุ่งนภา ช่างเจรจา. 2556. ผลของการพรางแสงต่อการเจริญเติบโต การออกดอก ปริมาณไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้างของว่านมหาลาภ. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 30(2) 1-8

6. Abdullah, T.L., M.F. Ramlan, F.L.S. Chin. Physiological Changes, Growth and Flowering Responses of *Curcuma alismatifolia* 'Chiangmail Pink' to Shading. Acta Horticulturae 769: XXVII International Horticultural Congress - IHC2006: International Symposium on Asian Plants with Unique Horticultural Potential; 2006.

7. Cremer, F., A. Havelange, H. Saedler and P. Huijser, Environmental control of flowering time in *Antirrhinum majus*. Physiologia Plantarum; 1998. 104: 345-350.

8.Hlatshwayo, M.S. and P.K. Wahome, Effects of shading on growth, flowering and cut flower quality in carnation (*Dianthus caryohyllus*). J. Agric. Soc. Sci.; 2010.6: 34–38

9.Kelly M. Stanton Sally S. Weeks Michael N. Dana Michael V. Mickelbart. Light Exposure and Shade Effects on Growth, Flowering, and Leaf Morphology of *Spiraea alba* Du Roi and *Spiraea tomentosa* L . HortScience*;* 2010: 45(12). 1912-1916*.*

10. Feijo, J.A., R. Malho and G. Obermeyer. Ion Ddynamics and Its Possible Role During in vitro Pollen Germination and Tube Growth. Protoplasma;1995. 187: 155-167.

11. Mastalerz, J., Supplementary irradiation or dusk to dawn lighting for cropping carnation at several population densities. *Acta Hort.*, 1983.141:157–163

12. Saifuddin. M., A.M.B.S. Hossain and O. NormanzaImpacts of Shading on Flower Formation and Longevity, Leaf Chlorophyll and Growth of *Bougainvillea glabra*. Asian Journal of Plant Sciences, 2010. 9: 20-27.

13. Vendrame, W.A., J.F. Garofalo and A.W. Meerow. Effects of Light Duration on Flower Development in Blood lily. Proc.Fla.State.Hort.Soc. 2004. 117 : 341-345.

การศึกษาแนวทางในการสกัดธาตุอาหาร P K ในขั้นตอนเดียวสำหรับการวิเคราะห์ดินภาคสนาม

A study in nutrient extraction P K in one step for soils analysis in field

วาสิณี วิรุญรัตน์[1*] ยุพิน สุพรรณ[1] และยุทธนา เขาสุเมรุ[1]
Wasinee Wirunrat[1*], Yupin Supan[1] and Yuttana Kaosumain[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาแนวทางในการสกัดธาตุอาหาร P K ในขั้นตอนเดียวสำหรับการวิเคราะห์ดินภาคสนาม เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่จะผลิตน้ำยาสกัดที่สามารถสกัดได้ทั้งธาตุอาหาร P K โดยจะใช้ตัวอย่างดินที่มีค่า pH ระหว่าง 5.9-7.0 และใช้น้ำยาสกัด double acid ที่มีความแตกต่างของความเข้มข้นของน้ำยาที่ใช้สกัดดิน อัตราส่วนของดินต่อปริมาตรของน้ำยาสกัดดิน และเวลาในการเขย่า รวม 16 ชนิด เทียบกับวิธีการมาตรฐานในการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหาร P K โดยใช้ spectrophotometric technique จากการทดลองพบว่า น้ำยาสกัดชนิดที่ 9 ที่ความเข้มข้น 0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4 ในอัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ1:4 เขย่า 15 นาที มีค่าความสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์โดยวิธีมาตรฐานสูงกว่าน้ำยาสกัดชนิดอื่นๆ จึงมีความเป็นไปได้ว่า ที่จะใช้น้ำยาสกัด double acid ที่มีความเข้มข้น0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4 ในอัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ1:4 เขย่า 15 นาที ในการสกัดธาตุอาหาร P K ในขั้นตอนเดียวสำหรับการวิเคราะห์ดินภาคสนาม

คำสำคัญ : น้ำยาสกัด ความสัมพันธ์

Abstract

A study on the extraction of nutrients P K in one step. To study the feasibility of producing extracting solutions that can extract the nutrients P K. Samples soil with a pH between 5.9 to 7.0 and using 16 different extracting solutions by concentration extract using ratio soil: solutions extract and time for shake. By compared to standard methods for analysis of nutrients P K using spectrophotometric technique. It was found that solution extract 0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4 concentration in soil solution extraction ratio of 1:4 for 15 minutes, shaking. It gave highly correlation compared standard methods other than solutions extract.

Keywords: solution extraction correlation

[1]สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง 50200
[1]Agricultural Technology Research Institute (ATRI) ,Rajamangala University of Technology Lanna (RMUTL), Lampang, 52000.
[*]Corresponding author : wasinee256@gmail.com

บทนำ

การวิเคราะห์ตัวอย่างดินก็เพื่อประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการนำเอาดินที่จะปลูกพืชมาทำการวิเคราะห์ทางเคมี เพื่อหาปริมาณธาตุอาหารพืชในดินที่ควรจะเป็นประโยชน์แก่พืชที่จะปลูก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ซึ่งในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส และปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียม โดยวิธีมาตรฐาน มีการใช้วิธีการสกัดด้วยน้ำยา Bray II ทำการพัฒนาสี วัดด้วยเครื่อง spectrophotometer (Houba*et al.,*1988) เพื่อหาปริมาณฟอสฟอรัสที่สามารถเป็นประโยชน์ได้ (available-P) และการวิเคราะห์หาปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) จะใช้วิธี Cobaltinitrite method ทำการพัฒนาสีและวัดด้วยเครื่อง spectrophotometer เป็นวิธีการที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีความยุ่งยาก ใช้เวลานานและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

ดังนั้น จึงทำการทดลองเปรียบเทียบน้ำยาสกัดและวิธีการสกัดในการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมโดยใช้น้ำยาสกัดตัวเดียวกัน ซึ่งจะศึกษาระดับความเข้มข้นของ double acid อัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัด และเวลาที่ใช้ในการเขย่าดิน โดยมีวัตถุประสงค์ ที่จะศึกษาถึงความเป็นไปได้ที่จะผลิตน้ำยาสกัดธาตุอาหาร ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่จะใช้สกัดตัวอย่างดินในขั้นตอนเดียว

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การเตรียมตัวอย่างดิน

เตรียมตัวอย่างดินที่มี pH ระหว่าง 5.9 - 7.0 จำนวน 160 ตัวอย่าง

วิธีศึกษา

น้ำยาสกัด P K อัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดและเวลาที่ใช้เขย่า(ตาราง 1) เปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน(ตาราง2)

ตาราง 1 ความเข้มข้นของน้ำยาสกัด P K อัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัด และเวลาที่ใช้เขย่า

กรรมวิธี	น้ำยาสกัด	อัตราส่วน ดิน:น้ำยาสกัด	เวลาเขย่า (นาที)
1	0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	15
2	0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	20
3	0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	15
4	0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	20
5	0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	15
6	0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	20
7	0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	15
8	0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	20
9	0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:4	15
10	0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:4	20
11	0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:10	15
12	0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:10	20

กรรมวิธี	น้ำยาสกัด	อัตราส่วน ดิน:น้ำยาสกัด	เวลาเขย่า (นาที)
13	0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:4	15
14	0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:4	20
15	0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:10	15
16	0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:10	20

ดัดแปลงจาก (Olsen and Sommers, 1982)

ตาราง 2 วิธีมาตรฐานที่ใช้วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

สมบัติดิน	วิธีการ	อ้างอิง
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (available P)	สกัดด้วยน้ำยา bray II ทำการพัฒนาสี วัดด้วยเครื่อง spectrophotometer	Houba*etal.*,1988
ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K)	สกัดด้วยน้ำยา HCl 0.05 N ทำการพัฒนาสีและวัดด้วยเครื่อง spectrophotometer	Cobaltinitrite method

การหาค่าความสัมพันธ์ของปริมาณ P K ระหว่างการใช้น้ำยาสกัด 16 ชนิดกับวิธีการมารฐาน

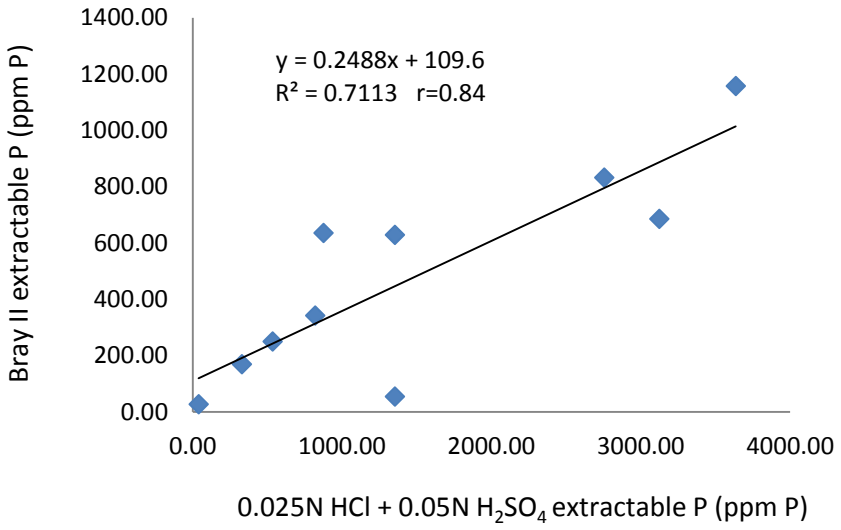
นำผลการทดลองที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำยา double acid ทั้ง 16 ชนิดที่สกัดหาปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม มาคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ กับวิธีการมาตรฐาน

ผลการศึกษา

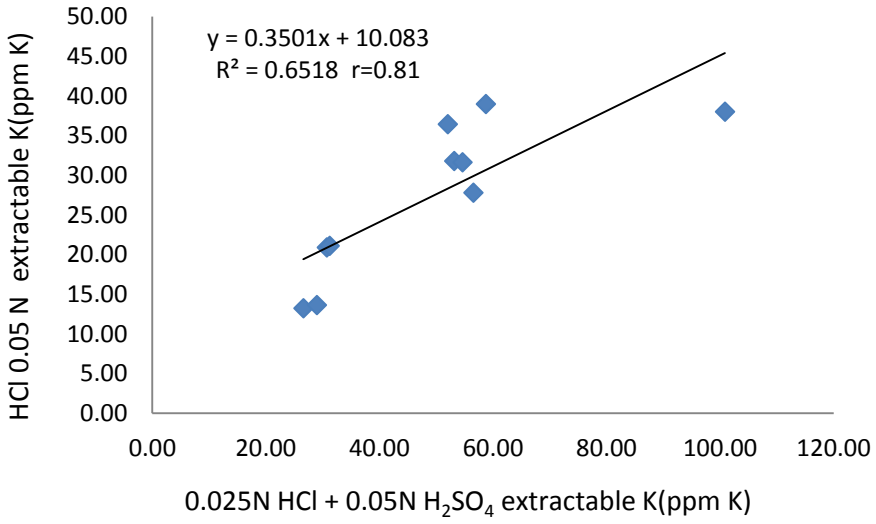
จากผลการทดลองพบว่าค่าการวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ใช้น้ำยาสกัดชนิดที่ 9 ที่ความเข้มข้น 0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4 ในอัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ1:4 เขย่า 15 นาที นั้นมีค่าความสัมพันธ์กับผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในวิธีการมาตรฐานสูงกว่าน้ำยาชนิดอื่นๆ โดยให้ค่า r เท่ากับ 0.84 และ 0.81ตามลำดับ (ตาราง 3) และเมื่อนำไปคำนวณหาค่า R^2 ก็พบว่าน้ำยาสกัดชนิดที่ 9 นี้ให้ค่า R^2 ของธาตุฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.71(ภาพ1) และธาตุโพแทสเซียม 0.65 (ภาพ2) แสดงว่าจากผลการทดลอง น้ำยาสกัดชนิดที่ 9 ที่ความเข้มข้น 0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4 ในอัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ1:4 เขย่า 15 นาที นั้นมีความเป็นไปได้สูงกว่าน้ำยาสกัดชนิดอื่นๆ ที่จะใช้เป็นน้ำยาที่สกัดได้ทั้งฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในขั้นตอนเดียว

ตาราง 3 ค่าความสัมพันธ์ของปริมาณธาตุอาหาร P K ระหว่างการใช้น้ำยาสกัด 16 ชนิด กับน้ำยาสกัดในวิธีมาตรฐาน

วิธีการ			ค่าความสัมพันธ์	
สารสกัด	**อัตราส่วน**	**เวลา**	**P**	**K**
0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	15	0.81	0.77
0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	20	0.78	0.82
0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	15	0.64	0.58
0.05N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	20	0.77	0.70
0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	15	0.84	0.77
0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:4	20	0.80	0.84
0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	15	0.76	0.78
0.1N HCl + 0.025N H_2SO_4	1:10	20	0.78	0.72
0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:4	15	0.84	0.81
0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:4	20	0.83	0.75
0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:10	15	0.73	0.75
0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4	1:10	20	0.81	0.74
0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:4	15	0.80	0.71
0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:4	20	0.82	0.61
0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:10	15	0.74	0.73
0.025N HCl + 0.1N H_2SO_4	1:10	20	0.83	0.81



ภาพ 1ความสัมพันธ์ของธาตุฟอสฟอรัส ระหว่างน้ำยาสกัด Bray II และ0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4



ภาพ 2 ความสัมพันธ์ของธาตุโพแทสเซียมระหว่างน้ำยาสกัด HCl 0.05N และ 0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4

วิจารณ์และสรุปผล

จากการทดสอบน้ำยาสกัดดินทั้ง 16 ชนิด เทียบกับน้ำยาสกัด P และ K ในวิธีมาตรฐานนั้น น้ำยาสกัดชนิดที่ 9 ที่ความเข้มข้น 0.025N HCl + 0.05N H_2SO_4 ในอัตราส่วนดินต่อน้ำยาสกัดเท่ากับ1:4 เขย่า 15 นาที มีความเป็นไปได้สูงกว่าน้ำยาสกัดชนิดอื่นที่จะใช้เป็นน้ำยาสกัดที่สกัดได้ P และ K ในขั้นตอนเดียว เนื่องจากมีค่าความสัมพันธ์เมื่อเทียบกับน้ำยาสกัดในวิธีมาตรฐานสูงกว่าน้ำยาสกัดชนิดอื่นๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ทุนวิจัยและทุนสร้างบุคลากรและผลิตบทความ ภายใต้ โครงการส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ประจำปี 2557 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา.คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น และวิทยาศาสตร์ทางดิน.พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ:ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2544. บทปฏิบัติการที่ 8.หน้า 75-85.
2. Jackson, M. L. Soil Chemical Analysis.Prentice Hall, Inc. London. 1958.
3. Houba, V.J.G., J.J. Van Der Lee, I. Novozamsky and J. Wallinga. Determination of phosphorus.Department of Soil science and Plant Nutrition, Wageningen Agricultural University. Netherlands.1988. pp 1-10.
4. Olsen, S. R., and L. E. Somers, in D. Buxton, ed., *Methods of soil analysis: Chemical and microbiological properties,* 2nd ed., Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin. 1982. pp 403-427.

การสำรวจความหลากชนิดของพืชในพื้นที่ป่าชุมชนตำบลดงยาง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม

Plants Survey in Community Forest of Dong Yang Subdistrict, Nadune District, Maha Sarakham Province

วรชาติ โตแก้ว[1]

Worachat Tokaew[1]

บทคัดย่อ

ศึกษาความหลากชนิดของพืชมีเมล็ดและดัชนีความสำคัญของไม้ต้นในป่าชุมชนตำบลดงยาง อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม โดยวิธีวางแปลงสุ่มตัวอย่าง ขนาด 20x20 เมตร 15 แปลง ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 สิงหาคม พ.ศ. 2556 พบพืชมีดอกทั้งหมด 46 วงศ์ 100 สกุล 112 ชนิด ประกอบด้วยไม้ต้น 49 ชนิด ไม้พุ่ม 21 ชนิด ไม้พุ่มรอเลื้อย 7 ชนิด ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้ 1 ชนิด ไม้เลื้อย 11 ชนิด และพืชล้มลุก 23 ชนิด และพืชเมล็ดเปลือย 1 ชนิด คือ ปรงป่า (*Cycas siamensis* Miq.) ไม้ต้นที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงที่สุด คือ ชาด (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) และมะค่าแต้ (*Sindora siamensis* Teijsm. & Miq.) มีค่าดัชนีความสำคัญ 50.49, 36.05, และ 30.78 ตามลำดับ และพืชในกลุ่มเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ที่พบในป่าชุมชน 2 ชนิด คือ ปรงป่า (*C. siamensis*) และปอไทย (*Decaschistia siamensis* Craib)

คำสำคัญ: ความหลากหลาย ดัชนีความสำคัญ พืชถิ่นเดียว พืชเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

Abstract

Species diversity of seed plants and the important value index (IVI) of trees in community forest of Dong Yang subdistrict, Na Dun district, Maha Sarakham province were studied between November 2012 and August 2013. Fifteen plots of 20x20 meters were sampled for data collections. 46 families, 100 genera and 112 species of angiosperm (including 49 trees, 21 shrubs, 7 scandent shrubs, 1 woody climber, 11 climbers and 23 herbs) and one of gymnosperm, *Cycas siamensis* Miq., were found. The important species of the community forest were *Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq., *Shorea obtusa* Wall. ex Blume and *Sindora siamensis* Teijsm. & Miq., the important value index are 50.49, 36.05 and 30.78, respectively. Two species of ground flora namely; *C. siamensis* and *Decaschistia siamensis* Craib, are threatened plants.

Keywords: plant diversity, important value index, endemic plants, Threatened plants

[1]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาสารคาม 44000

[1]Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham, 44000.

*Corresponding author: tokaew9@gmail.com

บทนำ

จังหวัดมหาสารคามเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ป่าน้อยที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีพื้นที่เพียง 139,164 ไร่ หรือร้อยละ 4.26 ของพื้นที่จังหวัด ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง ซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของจังหวัด บริเวณอำเภอกุดรัง อำเภอบรบือ อำเภอนาเชือก อำเภอนาดูน และอำเภอวาปีปทุม ประกอบด้วยป่าสงวนแห่งชาติ 10 แห่ง มีวนอุทยาน 2 แห่ง คือ วน-อุทยานโกสัมพี และวนอุทยานชีหลง มีสวนรุกชาติ 2 แห่ง คือ สวนรุกชาติพุทธมณฑล และสวนรุกชาติท่าสองคอน มีเขตห้ามล่าสัตว์ป่า จำนวน 1 แห่ง คือ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าดูนลำพัน [1] สภาพพื้นที่ของจังหวัดค่อนข้างราบเรียบจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ง่ายต่อการถูกบุกรุกป่า ทำให้ป่าพื้นที่ป่าในบริเวณต่างลดลงอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันประชาชนในพื้นที่มีความตื่นตัวและเห็นคุณค่าของทรัพยากรป่าที่ยังเหลืออยู่ มีการรวมกลุ่มเพื่อการจัดตั้งและขึ้นทะเบียนป่าชุมชนแล้ว 171 หมู่บ้าน [2]

ป่าสงวนแห่งชาติป่าหนองคู-นาดูน จังหวัดมหาสารคาม เป็นพื้นที่ราบ สูงจากระดับน้ำทะเล 185 เมตร มีลักษณะนิเวศวิทยาเป็นป่าโคกหรือป่าเต็งรัง มีพื้นที่ประมาณ 137 ไร่ [2] สภาพทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม สภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย ชาวบ้านในชุมชนเป็นชาวไทยอีสาน ใช้ป่าชุมชนเป็นป่าสาธารณะประโยชน์ ปัจจุบันพื้นที่ป่าได้ถูกบุกรุกจับจองเพื่อครอบครองเป็นพื้นที่ส่วนตัว ตัดไม้ ใช้รถไถแผ้วถาง และเผาป่าเป็นจำนวนมาก [3] จึงได้การจัดตั้งคณะกรรมการดูแลป่าชุมชนขึ้นและมีกฎระเบียบการใช้ป่าชุมชนอย่างชัดเจน โดยพื้นที่ป่าชุมชนที่ขึ้นทะเบียนเป็นป่าอนุรักษ์ทั้งหมด 3 แห่ง ได้แก่ ป่าชุมชนบ้านเหล่าจั่น ป่าชุมชนบ้านหนองโนทับม้า และป่าชุมชนบ้านโพนทอง [1]

การศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์จากป่ามีรายงานในพื้นที่ป่าวัฒนธรรมอำเภอนาดูน [4] 101 ชนิด ประกอบด้วยไม้ต้น 50 ชนิด และไม้พื้นล่างอื่นๆ 41 ชนิด และป่าชุมชนบ้านโพนทอง [5] 89 ชนิด ประกอบด้วยไม้ต้น 40 ชนิด และไม้พื้นล่างอื่นๆ 49 ชนิด ซึ่งทั้งสองแห่งมีลักษณะนิเวศวิทยาแบบป่าเต็งรังเช่นเดียวกับป่าชุมชนส่วนใหญ่ในจังหวัดมหาสารคาม (ภาพที่ 1ก) นอกจากนี้ในอำเภอนานดูนยังมีพื้นที่ป่าอีกแห่งในบริเวณตำบลดงยาง ซึ่งพื้นที่ส่วนหนึ่งเป็นป่าเบญจพรรณ (ภาพที่ 1ข) และมีอาณาเขตติดต่อกับบ้านหัวฝาย บ้านหนองแคน และบ้านหลุบควัน และอีกส่วนหนึ่งเป็นป่าเต็งรังเช่นเดียวกับป่าอื่นๆ โดยพื้นที่ป่าทั้งหมดเป็นแหล่งหาของป่าที่สำคัญของชาวบ้านในพื้นที่อำเภอนาดูนและอำเภอใกล้เคียง โดยเฉพาะ เห็ด ไข่มดแดง และพืชสมุนไพร



ภาพที่ 1 สภาพนิเวศวิทยาของป่าชุมชน; ก. ป่าเต็งรังของป่าชุมชนบ้านโพนทอง ตำบลหนองคู, ข. ป่าเบญจพรรณ บริเวณบ้านหนองแคน ตำบลดงยาง จังหวัดมหาสารคาม

พื้นที่ป่าตำบลดงยางอยู่ระหว่างเตรียมจัดตั้งเป็นป่าชุมชนบ้านหัวฝาย ป่าชุมชนบ้านหนองแคน และป่าชุมชนบ้านหลุบควัน เพื่อให้การจัดการในการใช้ประโยชน์และการดูแลทรัพยากรท้องถิ่น และพื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากชนิดของไม้ต้น ไม้พื้น

ล่าง และนิเวศวิทยาเชิงปริมาณของไม้ต้น ในป่าตำบลดงยางอำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม บริเวณพื้นป่าที่ชาวบ้านมีการใช้ประโยชน์ (บริเวณที่ติดต่อกับหมู่บ้าน) เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านความหลากหลายของพันธุ์พืชในพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์และอนุรักษ์ทรัพยากรของหน่วยงานในชุมชนต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ศึกษาความหลากชนิดของพรรณพืชในป่าชุมชนตำบลดงยางบริเวณบ้านหัวฝาย บ้านหนองแคน และบ้านหลุบ-ควัน ในบริเวณพื้นป่าที่ชาวบ้านมีการใช้ประโยชน์ โดยวิธีวางแปลงสุ่มตัวอย่าง และดำเนินการสำรวจในระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 - สิงหาคม พ.ศ. 2556 แปลงตัวอย่างที่ศึกษาใช้แปลงขนาด 20x20 เมตร จำนวน 15 แปลง วางแปลงห่างกันประมาณ 100 เมตร และแต่ละแปลงแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10x10 เมตร จำนวน 4 แปลง เพื่อศึกษาไม้ต้น (tree) ที่มีเส้นรอบวงที่ระดับอก (Girth at Breath Height, *GBH*; 1.3 เมตร) มากกว่า 15 เซนติเมตร หรือเรียกว่าไม้ใหญ่ วางแปลงขนาด 5x5 เมตรในแปลง ขนาด 10x10 เมตร ทุกแปลง เพื่อศึกษาไม้ต้นที่ยังไม่โตเต็มที่หรือไม้หนุ่ม (ลำต้นสูงมากกว่า 1.3 เมตร มีเส้นรอบวงที่ระดับอก น้อยกว่า 15 เซนติเมตร) กล้าไม้ (ไม้ต้นที่เป็นที่มีความสูงน้อยกว่า 1.3 เมตร) และพืชพื้นล่าง โดยการจำแนกประเภทของไม้ต้นตามขนาดลำต้นเป็น ไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ อ้างอิงตามสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช [6]

บันทึกข้อมูลจำนวนชนิด ขนาดเส้นรอบวง และจำนวนต้น ของไม้ต้นที่เป็นไม้ใหญ่และไม้หนุ่ม สำหรับกล้าไม้บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนต้นต่อแปลง และบันทึกจำนวนชนิดของเห็ดและพืชพื้นล่างอื่นๆ ได้แก่ ไม้พุ่ม พืชล้มลุก ไม้เลื้อย พืชเบียน และพืชกินซาก ที่สำรวจพบในแปลงตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างจัดทำพรรณพืชแห้ง เพื่อใช้ในการระบุชนิด (species identification) ตามวิธีของก่องกานดา ชยามฤต [7] โดยใช้เอกสารด้านอนุกรมวิธาน เช่น พรรณพฤกษชาติแห่งประเทศไทย (Flora of Thailand), Thai Forest Bulletin (Botany) และหนังสือพรรณพืชต่างๆ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่านิเวศวิทยาเชิงปริมาณบางประการ ได้แก่ ดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index: IVI) [6] โดยมีวิธีคำนวณดังนี้

ดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index; IVI) = RDo + RFr + RDe

ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance = RDo)

$$RDo_A\ (\%) = \frac{(\text{ความเด่นของพืชชนิด A}) \times 100}{\text{ความเด่นของพืชทุกชนิดในสังคม}}$$

โดยที่ ความเด่นของพืชชนิด A = $\frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของพืชชนิด A ทั้งหมด}}{\text{พื้นที่ที่ทำการสำรวจ}}$

ความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency = RFr)

$$RFr_A\ (\%) = \frac{(\text{ความถี่ของพืชชนิด A}) \times 100}{\text{ความถี่ของพืชทุกชนิดในสังคม}}$$

ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Dominant = RDe)

$$RDe_A\ (\%) = \frac{(\text{ความหนาแน่นของพืชชนิด A}) \times 100}{\text{ความหนาแน่นของพืชทุกชนิดในสังคม}}$$

ค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันระหว่างสังคมพืช (Similarity index = S)

$$S = \frac{2C}{}$$

$$A + B$$

ร้อยละของความคล้ายคลึงกันระหว่างสังคมพืช

$$S\ (\%) = \frac{2C \times 100}{A + B}$$

โดยที่ A = จำนวนชนิดพืชในแปลงที่ 1

B = จำนวนชนิดพืชในแปลงที่ 2

C = จำนวนชนิดพืชที่พบทั้งสองแปลง

จากนั้นวิเคราะห์ผลความหลากชนิดของพันธุ์พืช นิเวศวิทยาเชิงปริมาณ และเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของสังคมพืชกับป่าชุมชนบ้านโพนทอง การศึกษาครั้งนี้ใช้ชื่อพื้นเมืองตามชื่อที่ชาวบ้านพื้นที่นิยมเรียก สำหรับชนิดที่ไม่มีชื่อเรียกจะใช้ชื่อพื้นเมืองตามส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ [8] และหนังสือพรรณไม้อื่นๆ

ผลการศึกษา

1. ความหลากชนิดและนิเวศวิทยาเชิงปริมาณของไม้ต้น

จากการศึกษาพบพืชที่เป็นไม้ต้นทั้งหมด 49 ชนิด จำแนกได้เป็น 21 วงศ์ 44 สกุล (ตารางที่ 1) วงศ์ที่พบมากที่สุด คือ และวงศ์เข็ม (RUBIACEAE) พบ 10 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์ถั่ว (FABACEAE) พบ 9 ชนิด วงศ์ไม้ยาง (DIPTEROCARPACEAE) พบ 4 ชนิด และวงศ์มะม่วง (ANACARDIACEAE) พบ 3 ชนิด วงศ์อื่นๆ พบ 1-2 ชนิด ไม้ต้นที่มีดัชนีความสำคัญสูงที่สุดคือ ชาด (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) มะค่าแต้ (*Sindora siamensis* Teijsm. & Miq.) หมากเหลี่ยม (*Canarium subulatum* Guillaumin) และแดง (*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *kerrii* (Craib & Hatch.) I.C. Nielsin.) มีค่าดัชนีความสำคัญ 50.49, 36.05, 30.78, 29.23 และ 19.39 ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานความหลายชนิดของพันธุ์พืชในป่าชุมชนบ้านโพนทอง [5] ซึ่งพบไม้ต้นที่มีดัชนีความสำคัญสูงที่สุด 5 อันดับแรกคือ มะค่าแต้ ชาด เต็ง หมากเหลี่ยม และแดง เช่นเดียวกัน แต่ป่าทั้งสองแห่งมีชนิดของไม้ต้นคล้ายคลึงกันร้อยละ 54.55 และพบชนิดไม้ต้นที่ต่างจากป่าชุมชนบ้านโพนทอง 25 ชนิด

2. ความหลากชนิดของพันธุ์ไม้พื้นล่างของป่า

พืชพื้นล่างของป่าพบ 29 วงศ์ 56 สกุล 64 ชนิด จำแนกเป็นพืชเมล็ดเปลือย (gymnosperm) 1 ชนิด คือ ปรงป่า (*Cycas siamensis* Miq.) และพืชมีดอก (angiosperm) 63 ชนิด โดยในจำนวนนี้เป็นพืชล้มลุก 23 ชนิด ไม้พุ่ม 21 ชนิด ไม้เลื้อย 11 ชนิด ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้ 1 ชนิด และไม้พุ่มรอเลื้อย 7 ชนิด (ตารางที่ 2) ซึ่งพบมากกว่าป่าชุมชนบ้านโพนทอง [5] ที่มีรายงาน 27 วงศ์ 43 สกุล 49 ชนิด และพืชพื้นล่างของป่าทั้งสองแห่งพบชนิดที่เหมือนกัน 30 ชนิด หรือคล้ายคลึงกันร้อยละ 53.1 พันธุ์ไม้พื้นล่างหลายชนิดพบเฉพาะในป่าเบญจพรรณหรือป่าดิบแล้ง ได้แก่ ขนหมา (*Breynia fruticosa* (L.) Müll. Arg.) ราชดัด (*Brucea javanica* (L.) Merr.) เข็มป่า (*Ixora javanica* (Blume) DC.) ไส้ไก่ (*Jasminum funale* Decne.) และหูปากกา (*Thunbergia fragrans* Roxb.) ซึ่งแสดงให้เห็นความแตกต่างของโครงสร้างไม้ต้นของป่าที่ต่างจากป่าชุมชนบ้านโพนทองที่เป็นป่าเต็งรัง

ตารางที่ 1 ความหลากชนิดและดัชนีความสำคัญของไม้ต้นในป่าชุมชน

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ดงยาง	โพนทอง
1	ชาด	*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.	DIPTEROCARPACEAE	50.49	35.26
2	เต็ง	*Shorea obtusa* Wall. ex Blume	DIPTEROCARPACEAE	36.05	36.04
3	มะค่าแต้	*Sindora siamensis* Teijsm. & Miq.	FABACEAE	30.78	51.82
4	หมากเหลี่ยม	*Canarium subulatum* Guillaumin	BURSERACEAE	29.23	19.05
5	แดง	*Xylia xylocarpa* (Roxb.) Taub. var. *kerrii* (Craib & Hatch.) I.C. Nielsin.	FABACEAE	19.39	20.13
6	พันชาด	*Erythophleum succirubrum* Gagnep	FABACEAE	16.85	4.16
7	หมากหม้อ	*Rothmannia wittii* (Craib) Bremek.	RUBIACEAE	16.83	-
8	ติ้ว	*Cratoxylum cochinchinense* (Lour.) Blume	CLUSIACEAE	10.01	14.42
9	ยอป่า	*Morinda tomentosa* Heyne ex Roth	RUBIACEAE	7.81	2.18
10	ดูกใส	*Suregada multiflorum* (A.Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	7.09	-
11	ตะขบป่า	*Flacourtia indica* (Burm.f.) Merr.	FIACOURTIACEAE	6.75	-
12	บักคอม	*Microcos tomentosa* Smith	TILIACEAE	6.22	-
13	หวดข่า	*Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh.	SAPINDACEAE	6.13	-
14	มะม่วงหัวแมงวัน	*Buchanania lanzen* Spreng.	ANACARDIACEAE	5.77	6.84
15	พะยอม	*Shorea roxburghii* G.Don.	DIPTEROCARPACEAE	5.54	1.09
16	ปอแก่นเทา	*Grewia eriocarpa* Juss.	TILIACEAE	4.58	-
17	ลำดวน	*Melodorum fruticosum* Lour.	ANNONACEAE	3.98	-
18	ไข่เน่า	*Gardinia sootepensis* Hutch.	RUBIACEAE	3.82	6.91
19	จิ้วป่า	*Bombax* sp.	BOMBACACEAE	3.64	1.28
20	กอกกัน	*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.	ANACARDIACEAE	2.27	-
21	ผ่าสาม	*Caseria grewiifolia* Vent.	FIACOURTIACEAE	2.12	-
22	เหมือดโลด	*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.	EUPHORBIACEAE	2.04	8.36
23	มะพอก	*Parinari anamense* Hance	CHRYSOBALANACEAE	1.91	-
24	ชะมวง	*Garcinia cowa* Roxb. ex DC.	CLUSIACEAE	1.87	-
25	กระบก	*Irvingia malayana* Oliv. ex A.Benn.	IRVINGIACEAE	1.65	-
26	เหมือดแอ่	*Memecylon edule* Roxb.	MELASTOMATACEAE	1.63	17.47
27	ลิ้นฟ้า	*Oroxylum indicum* (L.) Benth. ex Kurz	BIGNONIACEAE	1.54	-
28	ยอป่า	*Morinda coreia* Ham.	RUBIACEAE	1.39	-
29	ส้มกบ	*Humenodictyon orixense* (Roxb.) Mabb.	RUBIACEAE	1.37	-
30	ตีนนก	*Vitex* sp.	LAMIACEAE	1.35	-
31	หมากเค็ง	*Dialium cochinchinense* Pierre.	FABACEAE	1.20	-
32	ตานกกรด	*Ellipanthus tomentosus* Kurz	CONNARACEAE	1.14	11.36
33	สะแบง	*Dipterocarpus intricatus* Dyer.	DIPTEROCARPACEAE	1.05	6.43

ตารางที่ 1 ความหลากชนิดและดัชนีความสำคัญของไม้ต้นในป่าชุมชน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ดงยาง	โพนทอง
34	สะเดา	*Azadirachta indica* Juss.	MELIACEAE	1.03	-
35	หนามแท่ง	*Catunaregam tomentosa* (Blume ex DC.) Tirveng.	RUBIACEAE	0.79	5.89
36	สาธร	*Millettia leucantha* Kurz	FABACEAE	0.71	-
37	ตะคร้อ	*Schleichera oleosa* (Lour.) Oken.	SAPINDACEAE	0.71	0.59
38	หมี่	*Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob.	LAURACEAE	0.69	5.34
39	มะกอก	*Spondias bipinata* Airy Shaw & Forman	ANACARDIACEAE	0.58	-
40	มะคังแดง	*Dioecrescis erythroclada* (Kurz) Tirveng.	RUBIACEAE	0.54	-
41	ขี้เหล็กป่า	*Senna garrettiana* (Craib.) Irwin & Barneby	FABACEAE	0.44	3.15
42	ขว้าว	*Haldina codifolia* (Roxb.) Ridsdale	RUBIACEAE	0.38	-
43	หมากเม่า	*Antidesma acidum* Retz.	EUPHORBIACEAE	0.32	-
44	มะขามป้อม	*Phyllanthus emblica* L.	EUPHORBIACEAE	0.32	1.99
45	ข้าวสารป่า	*Pavetta tomentasa* Roxb. ex Sm.	RUBIACEAE	seedling	3.21
46	ประดู่	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz	FABACEAE	seedling	2.93
47	ตับเต่า	*Diospyros ehretioides* Wall. ex G.Don.	EBENACEAE	seedling	0.55
48	ชงโค	*Bauhinia malabarica* Roxb.	FABACEAE	seedling	seedling
49	ปีบ	*Millingtonia hortensis* L.f.	BIGNONIACEAE	seedling	-
50	ยางพลวง	*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.	DIPTEROCARPACEAE	-	9.01
51	ตะแบก	*Lagerstroemia floribunda* Jack.	LYTHRACEAE	-	6.66
52	มะม่วงป่า	*Mangifera caloneura* Kurz	ANACARDIACEAE	-	6.24
53	เปล้าใหญ่	*Croton oblongifolius* Roxb.	EUPHORBIACEAE	-	1.81
54	ข่อย	*Streblus asper* Lour.	MORACEAE	-	1.76
55	สมอไทย	*Terminalia chebula* Retz.	COMBRETACEAE	-	1.67
56	รัง	*Shorea siamensis* Miq.	DIPTEROCARPACEAE	-	1.02
57	ส้าน	*Dillenia* sp.	DILLENIACEAE	-	0.98
58	มะกอกเกลื้อน	*Spondias bipinata* Airy Shaw & Forman	ANACARDIACEAE	-	0.83
59	กระโดน	*Careya sphaerica* Roxb.	LECYTHIDACEAE	-	0.71
60	ตะโกนา	*Diospyros rhodocalyx* Kurz	EBENACEAE	-	0.71
61	ตูมกา	*Strychnos nux-vomica* L.	STRYCHNACEAE	-	0.58
62	โมกมัน	*Wrightia arborea* (Dennst.) Mabb.	APOCYNACEAE	-	0.51
63	ติ้วขน	*Cratoxylum formosum* (Jaek) Dyer subsp. *pruniflorum* (Kurz) Gogel.	CLUSIACEAE	-	0.50

ตารางที่ 2 ความหลากชนิดของพืชพื้นล่างในป่าชุมชน

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะวิสัย	ดงยาง	โพนทอง
1	ครอบฟันสี	*Abutilon indicum* (L.) Sweet.	MALVACEAE	พืชล้มลุก	√	-
2	พันงูขาว	*Achyranthes aspera* L.	AMARANTHACEAE	พืชล้มลุก	√	-
	สัมลม	*Aganonerion polymorphum* Pierre ex	APOCYNACEAE	ไม้เลื้อย	√	√
3		Spire				
4	เครือไส้ตัน	*Aganosma marginata* (Roxb.) G.Don	APOCYNACEAE	ไม้เลื้อย	√	√
5	ข่าป่า	*Alpinia siamensis* K.Schum.	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก	-	√
6	ผักชีป่า	*Asparagus racemosus* Willd.	ASPARAGACEAE	พืชล้มลุก	√	√
7	สังกรณี	*Barleria strigosa* Willd.	ACANTHACEAE	พืชล้มลุก	√	√
8	เครือโอ๋	*Bauhinia penicilliloba* Pierre ex Gagnep.	FABACEAE	ไม้เลื้อย	-	√
9	ขนหมา	*Breynia fruticosa* (L.) Mll. Arg.	EUPHORBIACEAE	ไม้พุ่มรอเลื้อย	√	-
10	ราชดัด	*Brucea javanica* (L.) Merr.	SIMAROUBACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
11	พู่ม่วง	*Camchaya loloana* Kerr	ASTERACEAE	พืชล้มลุก	√	-
12	นางจุ่ม	*Cansjera rheedei* J.F.Gmel.	OPILIACEAE	ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้	-	√
13	กก	*Carex blinii* Levill & Vaniot	CYPERACEAE	พืชล้มลุก	√	-
14	ไหมป่า	*Cassytha filiformis* L.	LAURACEAE	พืชล้มลุก (พืชเบียน)	-	√
15	สาบเสือ	*Chromolaena odorata* R.M. King & H.Rob.	ASTERACEAE	พืชล้มลุก	√	√
16	เครือหมาน้อย	*Cissampolos pareira* L.	MENISPERMACEAE	ไม้เลื้อย	√	-
17	ออบแอบ	*Cissus hastata* Miq.	VITACEAE	ไม้เลื้อย	√	√
18	สมัดน้อย	*Clausena excavata* Burm.f.	RUTACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
19	ส่องฟ้า	*Clausena harmandiana* (Pierre) Pierre ex Guill.	RUTACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
20	นมสวรรค์	*Clerodendrum paniculatum* L.	LAMIACEAE	พืชล้มลุก	-	√
21	หิ่งห้อย	*Crotalaria albida* Buch.Ham. ex D.Don	FABACEAE	พืชล้มลุก	√	-
22	กระเจียวแดง	*Curcuma sessilis* Gage	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก	-	√
23	กระเจียวขาว	*Curcuma thorelii* Gagnep.	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก	√	√
24	ปรงป่า	*Cycas siamensis* Miq.*	CYCADACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
25	หญ้าตีนกา	*Cyperus laxus* Lam.	CYPERACEAE	พืชล้มลุก	√	-
26	เครือขางควาย	*Dalbergia velutina* Benth.	FABACEAE	ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้	-	√
27	ไก่โอก	*Decaschistia parviflora* Kurz.	MALVACEAE	พืชล้มลุก	-	√
28	ปอไทย	*Decaschistia siamensis* Craib*	MALVACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
29	มันนก	*Dioscoria* sp1.	DIOSCORIACEAE	ไม้เลื้อย	√	-
30	กลอย	*Dioscoria* sp2.	DIOSCORIACEAE	ไม้เลื้อย	√	-
31	กันจอง	*Diospyros filipendula* Pierre ex Lecomte	EBENACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
32	หญ้าสามชั้น	*Dyschoriste depressa* Nees	ACANTHACEAE	พืชล้มลุก	√	-
33	กระเม็ง	*Eclipta prostrata* (L.) L.	ASTERACEAE	พืชล้มลุก	√	-
34	โด่ไม่รู้ล้ม	*Elephantopus scapter* L.	ASTERACEAE	พืชล้มลุก	√	√

ตารางที่ 2 ความหลากชนิดของพืชพื้นล่างในป่าชุมชน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะวิสัย	ดงยาง	โพนทอง
35	ตีนตั่ง	*Ellipeiopsis cherrevensis* (Pierre ex Finet & Gagnep.) R. E. Fr.	ANNONACEAE	ไม้พุ่ม	-	√
36	ฮุ่นไฮ	*Erythroxylum cuneatum* (Miq.) Kurz	ERYTHROXYLACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
37	ปลาไหลเผือก	*Eurycona longifolia* Jack	SIMAROUBACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
38	ว่านจูงนาง	*Geodorum siamense* Rolfe ex Downie	ORCHIDACEAE	พืชล้มลุก	√	√
39	ข้าวจี่	*Grewia hirsuta* Vahl	TILIACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
40	หญ้าชุ่มตอ	*Grewia winitii* Craib	TILIACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
41	สีฟันคนทา	*Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.	SIMAROUBACEAE	ไม้พุ่มรอเลื้อย	√	-
42	ขี้ตุ่นตัวผู้	*Helicteres angustifolia* L.	STERCULIACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
43	ปอเต่าไห้	*Helicteres hirsuta* Lour.	STERCULIACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
44	ขี้อ้น	*Helicteres lanata* (Teijsm. & Binn.) Kurz	STERCULIACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
45	ขาเปีย	*Hymenopyramis brachiata* Wall. ex Griff.	LAMIACEAE	ไม้พุ่มรอเลื้อย	√	-
46	เครือซูด	*Ichnocarpus frutescens* (L.) W.T. Aiton	APOCYNACEAE	ไม้เลื้อย	-	√
47	หญ้าคา	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.	POACEAE	พืชล้มลุก	√	-
48	เข็มป่า	*Ixora javanica* (Blume) DC.	RUBIACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
49	ไส้ไก่	*Jasminum funale* Decne.	OLEACEAE	ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้	√	-
50	ตูบหมูบ	*Kaemferia galanga* L.	ZINGIBERACEAE	พืชล้มลุก	√	√
51	กะตังใบเตี้ย	*Leea thorelii* Gagnep.	LEEACEAE	พืชล้มลุก	√	√
52	ปริกใบแหลม	*Leucas decemdentata* (Willd.) Sm.	LAMIACEAE	พืชล้มลุก	-	√
53	สร้อยนก	*Microstachys chamaelea* (L.) Mll.Arg.	EUPHORBIACEAE	พืชล้มลุก	√	-
54	ผักปลาบ	*Murdannia* sp.	COMMELINACEAE	พืชล้มลุก	-	√
55	กระเทียมช้าง	*Murdannia spectabilis* (Kurz) Faden	COMMELINACEAE	พืชล้มลุก	-	√
56	น้ำใจใคร่	*Olax psittacorum* (Willd.) Vahl	OLACACEAE	ไม้พุ่มรอเลื้อย	√	-
57	เครือตดหมา	*Paederia linearis* Hook.f.	RUBIACEAE	ไม้เลื้อย	-	√
58	เก็ดลิ่น	*Phyllodium pulchellum* (L.) Desv.	FABACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
59	กันครก	*Polyalthia debilis* (Pierre) Finet & Gagnep.	ANNONACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
60	ต้องแล่ง	*Polyalthia erecta* (Pierre) Finet & Gagnep.	ANNONACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
61	หญ้ารากหอม	*Polygala chinensis* L.	POLYGALACEAE	พืชล้มลุก	√	-
62	สาบม่วง	*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	ASTERACEAE	พืชล้มลุก	√	√
63	กระดูกไก่	*Prismatomeris tetrandra* (Roxb.) K.Schum	RUBIACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
64	อีลอก	*Pseudodracontium kerrii* Gagnep.	ARACEAE	พืชล้มลุก	-	√
65	กันถ้วย	*Rhodaminia dumetorum* (OC.) Merr. & L.M. Perry	MYRTACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
66	นมวัว	*Scleropyrum pentandrum* (Dennst.) Mabb.	SANTALACEAE	ไม้พุ่มรอเลื้อย	√	-
67	หญ้าหางหมาน้อย	*Setaria pumila* (Poir.) Roem & Schutl.	POACEAE	พืชล้มลุก	√	√
68	เขืองน้อย	*Smilax luzonensis* C. Presl	SMILACACEAE	ไม้เลื้อย	√	-
69	ตำลึงตัวผู้	*Solena heterophylla* Lour.	CUCURBITACEAE	ไม้เลื้อย	-	√

ตารางที่ 2 ความหลากชนิดของพืชพื้นล่างในป่าชุมชน (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ลักษณะวิสัย	ดงยาง	โพนทอง
70	เครือไทสง	*Streptocaulon juventas* (Lour.) Merr.	APOCYNACEAE	ไม้เลื้อย	√	√
71	ถั่วโหนกยาน	*Tephrosia vestita* Vogel	FABACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
72	หูปากกา	*Thunbergia fragrans* Roxb.	ACANTHACEAE	ไม้เลื้อย	√	-
73	ย่านาง	*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels	MENNISPERMACEAE	ไม้เลื้อย	√	√
74	เครือหางหนู	*Tinospora baenzigeri* Forman	MENISPERMACEAE	ไม้เลื้อย	√	-
75	นางแซง	*Trigonostemon reidiodes* (Kurz) Craib	EUPHORBIACEAE	ไม้พุ่ม	√	√
76	หางหมาจอก	*Uraria crinita* (L.) Desv. ex DC.	FABACEAE	ไม้พุ่ม	√	-
77	ขี้ครอก	*Urena lobata* L.	MALVACEAE	พืชล้มลุก	√	-
78	หมอน้อย	*Vernonia cinerea* (L.) Less.	ASTERACEAE	พืชล้มลุก	-	√
79	เพ็ก	*Vietnamosasa pusilla* (Chevalier. & A. Camus) Nguyen	POACEAE	พืชล้มลุก	√	√
80	ตานทราย	*Waltheria indica* L.	STERCULIACEAE	ไม้พุ่ม	-	√
81	หนามตะครอง	*Ziziphus cambodiana* Pierre	RHAMNACEAE	ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้	√	√
82	เล็บแมว	*Ziziphus oenoplia* (L.) Mill. var. *brunoniana* Tardieu	RHAMNACEAE	ไม้เลื้อยมีเนื้อไม้	√	√

หมายเหตุ : ดงยาง = ป่าชุมชนในตำบลดงยาง อ.นาดูน จ.มหาสารคาม
โพนทอง = ป่าชุมชนบ้านโพนทอง ต.หนองคู อ.นาดูน จ.มหาสารคาม
Seedling = พบเฉพาะกล้าไม้
√ = พบ - = ไม่พบ

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาความหลากหลายของพืชมีเมล็ดในป่าชุมชนพบ 47 วงศ์ 101 สกุล 113 ชนิด ประกอบด้วยไม้ต้น 49 ชนิด และไม้พื้นล่างอื่นๆ 64 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนสมาชิกมากที่สุดคือวงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงเข็ม (Rubiaceae) วงศ์เปล้า (Euphorbiaceae) วงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) และวงศ์ปอ (Tiliaceae) พบ 13, 12, 7, 5, 4 และ 4 ชนิด ตามลำดับ และพบพืชที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (Threatened Plants) [9] ในพื้นที่ที่ทำการสำรวจ 2 ชนิด ได้แก่ ปรงป่า (*C. siamensis*) (ภาพที่ 2ก) อยู่ในบัญชีสิ่งมีชีวิตที่เกือบอยู่ในข่ายใกล้การสูญพันธุ์ (vulnerable species) เนื่องจากการบุรุกพื้นที่ถิ่นอาศัยเพื่อใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและการนำพืชชนิดนี้มาซื้อขายเป็นไม้ประดับ [10] และปอไทย (*Decaschistia siamensis* Craib) (ภาพที่ 2ข) ซึ่งเป็นพืชถิ่นเดียว (endemic plant) มีกระจายพันธุ์บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย [9]

นอกจากนี้ยังพบพืชที่มีรายงานการกระจายพันธุ์ครั้งแรกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 ชนิด ได้แก่ พู่ม่วง (*Camchaya loloana* Kerr) (ภาพที่ 2ค) และสร้อยนก (*Microstachys chamaelea* (L.) Müll.Arg.) (ภาพที่ 2ง) โดยพู่ม่วงมีรายงานการกระจายพันธุ์ในบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคตะวันตกเฉียงใต้ [11] และสร้อยนกมีการกระจายพันธุ์ในบริเวณภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงใต้ ภาคตะวันตกเฉียงใต้ และภาคใต้ [12] พืชทั้งสี่ชนิดพบได้น้อยในพื้นที่ศึกษาและพบเพียงบางบริเวณเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าว่านจูงนาง (*Geodorum siamense* Rolfe ex Downie) ซึ่งเป็นกล้วยไม้ดินที่พบได้ทั่วไปในป่าชุมชนบ้านโพนทองเป็นพืชที่พบเจอได้ยากในพื้นที่การสำรวจป่าชุมชนทั้ง 3 แห่ง ของตำบลดงยางที่ศึกษาครั้งนี้



ภาพที่ 2 พืชที่พบได้น้อยในป่าชุมชน ; ก. ปรงป่า (*Cycas siamensis* Miq.), ข. ปอไทย (*Decaschistia siamensis* Craib), ค. พู่ม่วง (*Camchaya loloana* Kerr) และ ง. สร้อยนก (*Microstachys chamaelea* (L.) Müll.Arg.)

สำหรับพืชพื้นล่างที่ควรมีการดูแลควบคุมและกำจัดไม่ให้มีจำนวนมากเกินไปและส่งผลกระทบต่อพืชพื้นเมือง ในพื้นที่พบ 3 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ (*Chromolaena odorata* R.M. King & H.Rob.) และหญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.) ซึ่งเป็นพืชต่างถิ่นรุกราน [13] พบบริเวณที่เปิดโล่งในป่าเบญจพรรณบางบริเวณ และสาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.) ซึ่งเป็นพืชต่างถิ่น (alien species) ที่มีการระบาดมากกำลังจะกลายเป็นพืชต่างถิ่นรุกราน [14] พบมากบริเวณที่เปิดโล่งในป่าเต็งรังทั่วไป จากการศึกษาความหลากหลายของพืชในพื้นที่ป่าชุมชนของตำบลดงยางซึ่งพบทั้งป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังมีความหลากหลายของพืชมากกว่าป่าชุมชนบ้านโพนทองที่เป็นป่าเต็งรัง หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่อื่นของป่าโดยทั่วไปคาดว่าจะพบความหลากหลายด้านจำนวนชนิดเพิ่มมากขึ้นทั้งไม้ต้นและพืชพื้นล่างของป่า ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรพืช เช่น การอนุรักษ์พืชที่พบน้อยหรือเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ การควบคุมการระบาดของพืชต่างถิ่น และการใช้ประโยชน์จากพืช เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2556 ขอขอบคุณนายวีระพล เอกวงษ์ นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองคู จังหวัดมหาสารคาม สำหรับข้อมูลป่าชุมชนและการอำนวยความความสะดวกในการทำวิจัยในพื้นที่ และขอขอบคุณดร.สุคนธ์ทิพย์ บุญวงศ์ ที่ช่วยตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชสกุล *Camchaya* ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมาหาสารคาม. ข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติของจังหวัดมหาสารคาม. 2551. เข้าถึงได้จาก: URL:http://mahasarakham.mnre.go.th/envi2/file/ข้อมูลพื้นที่ป่ามหาสารคาม.pdf 23 มกราคม 2555.

2. สำนักจัดการป่าไม้ที่ 7. ข้อมูลสารสนเทศป่าไม้, ข้อมูลป่าชุมชนจังหวัดมหาสารคาม. 2552. เข้าถึงได้จาก: URL:http://www.frm7.com/v.2/admin/information.html. 23 มกราคม 2555.

3. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10. การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่น. 2551., เข้าถึงได้จาก: URL:http://www.esanenvi.com/index.php?option=com_content& task=view&id =109 23 มกราคม 2555.

4. คมกิช วงศ์ภาคำ อุษา กลิ่นหอม สุทธิรา ขุมกระโทก และถวิล ชนะบุญ. ความหลากหลายของพรรณพืช และชนิดพรรณพืชเด่นในป่าวัฒนธรรมอำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2549; 25(3): 13-24.

5. วรชาติ โตแก้ว ปิยะ โมคมุล ถวิล แสนตรง วีรนุช วอนเก่าน้อย และกรรณิการ์ ทองดอนเปรียง. ความหลากชนิดของพรรณไม้ เห็ด และพฤกษศาสตร์พื้นบ้านในป่าชุมชนบ้านโพนทอง จังหวัดมหาสารคาม. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย. 2556; 5(2): 83-98.

6. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. คู่มือการสำรวจความหลากหลายพรรณไม้. กรุงเทพฯ : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช; 2554. หน้า 1-173.

7. ก่องกานดา ชยามฤต. คู่มือการจำแนกพรรณพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทประชาชนจำกัด; 2545. หน้า 1-232.

8. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : บริษัทประชาชนจำกัด; 2544. หน้า 1-810.

9. Pooma, R., Suddee. S., Chamchumroon, V., Koonkhuntod, N., Phattarahirankanok, K., Sirimongkol, S. and Poopath, M. A Preliminary Check-list of Threatened Plants in Thailand. Thailand : The Agricultural Cooperate Federation of Thailand Co., Ltd.; 2005. p. 1-196.

10. Nguyen, H.T. *Cycas siamensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. 2010. Available from: URL:www.iucnredlist.org. July 11, 2014.

11. สุคนธ์ทิพย์ บุญวงศ์. พืชเผ่า Vernonieae (Asteraceae) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2547.

12. Santisuk, T. & Lasen, K. Euphorbiaceae. In T. Santisuk & K. Larsen (eds.). Flora of Thailand. Vol. 8 part 2 Bangkok: The Forest Herbarium, Royal Forest Department; 2007. p. 305-592.

13. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มาตรการป้องกัน ควบคุม และกำจัดชนิดพันธุ์ต่างถิ่น. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; 2552. หน้า 1-28.

14. พิมพ์วดี พรพงศ์รุ่งเรือง. พืชวงศ์ทานตะวันในประเทศไทยกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย. 2555; 4(1): 25-46.

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ: กรณีศึกษาเทศบาลตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

Guidelines for Solid Waste Management using Material Flow Analysis Technigue: A case study of Meaka municipal district Amphur Muang Phayao Province

ชัยวัฒน์ จิตนารี[1]* บุหรัน พันธุ์สวรรค์[2] และสุชัญญา ทองเครือ[2]
Chaiewat Chitnaree[1*], Buran Phunsawan[2] and Suchanya Tongkrua[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา อย่างถูกหลัก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ จากการศึกษาพบว่า มีปริมาณขยะในพื้นที่ 9.65 ตันต่อวัน อัตราการเกิดขยะ 0.47 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ขยะในพื้นที่แบ่งเป็น 9 ประเภท ได้แก่ พลาสติก ปริมาณ 3.68 ตันต่อวัน เศษอาหาร ปริมาณ 3.17 ตันต่อวัน แก้ว ปริมาณ 1.04 ตันต่อวัน กระดาษ ปริมาณ 0.51 ตันต่อวัน ผ้า ปริมาณ 0.30 ตันต่อวัน โลหะ ปริมาณ 0.21 ตันต่อวัน ยาง/หนัง ปริมาณ 0.20 ตันต่อวัน ไม้ ปริมาณ 0.14 ตันต่อวัน และอื่นๆ ปริมาณ 1.28 ตันต่อวัน ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ได้เสนอแนวทางจัดการขยะ 2 แนวทาง ได้แก่ แนวทางที่ 1 คือการปรับปรุงการคัดแยกขยะรีไซเคิลโดยเพิ่มเครื่องจักรช่วยในการคัดแยก และแนวทางที่ 2 ปรับปรุงการคัดแยกขยะรีไซเคิลโดยเพิ่มเครื่องจักรช่วยในการคัดแยก และขยะอินทรีย์จะถูกใช้ทำปุ๋ยหมัก โดยแนวทางที่ 1 และ 2 ทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอยเหลือที่จะนำไปฝังกลบ 4.55 และ 1.38 ตันต่อวัน ตามลำดับ

คำสำคัญ: การจัดการขยะมูลฝอย, การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ, เทศบาลตำบลแม่กา

Abstract

This research aimed to identify the appropriate management of solid waste at Meaka municipal district in Amphur Muang, Phayao Province by using Material Flow Analysis. Results revealed the amount of municipal solid waste was 9.65 ton/day, waste generation rate per capita was 0.47 kg/person/day. Waste in the area was divided into 9 categories: plastic 3.68, food scraps 3.17, glass 1.04, paper 0.51, fabric 0.30, metal 0.21, leather/rubber 0.20, chip 0.14 and others 1.28 ton/day, respectively. This study proposed two approaches for municipal solid waste management. First scenario was using waste separation machine. The second scenario was improvement of waste recycled by using waste separation machine and organic waste can be used to make simple compost. The first and second alternatives had the minimum remain solid waste for landfilling 4.55 and 1.38 ton/day, respectively.

Key words: Solid waste management, material flow Analysis, Meaka municipality

[1] สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[2] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[1] Natural Resource and Environmental Mangement, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao, 56000.
[2] Environmental Science, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao, 56000.
*Corresponding author : chaiwat.22@hotmail.com

บทนำ

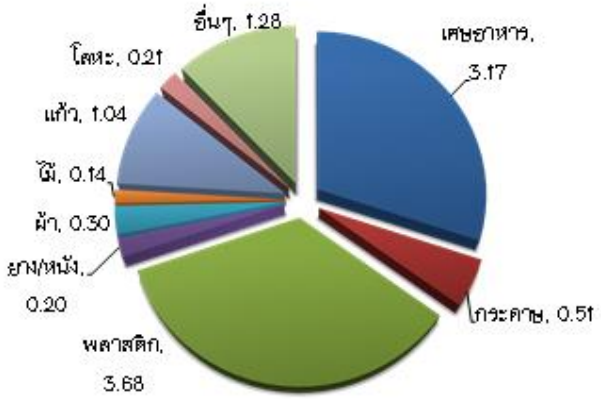
ข้อมูลปริมาณขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ปี พ.ศ. 2551 มีปริมาณ 4.94 ตันต่อวัน และในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณ 14.65 ตันต่อวัน [1] จะเห็นได้ว่าในช่วงระยะเวลาเพียงไม่กี่ปีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ทางเทศบาลมีเตาเผาสามารถเผาได้เพียงวันละ 1 ตัน จึงทำให้ไม่สามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยต่อวันได้ทั้งหมด จากปัญหาดังกล่าวชุมชนของเทศบาลตำบลแม่กา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาล และเหมาะสมกับพื้นที่โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Material Flow Analysis : MFA) ที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการขยะมูลฝอยในหลายการศึกษา [2,3,4] เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา ตลอดจนเสนอแนวทางจัดการขยะมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาล เพื่อให้ผู้มีส่วนรับผิดชอบนำไปเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตัดสินใจ ปรับปรุงและพัฒนาการจัดการขยะมูลฝอยของพื้นที่ที่ศึกษาต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การออกแบบแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยได้รวบรวมข้อมูลปริมาณขยะจากการเก็บชั่งตัวอย่าง การคัดแยกชนิดของขยะ และการจัดการขยะในปัจจุบัน เพื่อนำเสนอสถานการณ์จัดการขยะมูลฝอยด้วยวิธีการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (MFA) ในลักษณะแผนภาพ โดยอาศัยหลักการสมดุลมวล (mass balance) [5] จำลองสถานการณ์ ทั้ง 3 สถานการณ์มีรายละเอียดดังนี้ การจำลองสถานการณ์ปัจจุบัน มีจุดประสงค์เพื่อให้ทราบการไหลของปริมาณขยะมูลฝอย สำหรับใช้ออกแบบและวางแผนในสถานการณ์อื่นๆ ให้มีประสิทธิภาพมีปริมาณขยะที่เหลือทิ่งในหลุมฝังกลบน้อยที่สุด แนวทางการจัดการที่ 1 เป็นการส่งเสริมให้มีการแยกขยะอย่างถูกต้องตั้งแต่ต้นทางเริ่มจากการแยกขยะในครัวเรือนหรือสำนักงาน การแยกขยะที่ปลายทางจัดให้มีเครื่องคัดแยกขยะของเทศบาล ทั้งสองวิธีจะช่วยลดปริมาณขยะที่สามารถนำไปรีไซด์เคิล แนวทางการจัดการที่ 2 เทศบาลจัดให้มีการนำขยะมูลฝอยประเภทอาหาร ขยะอินทรีย์ที่มีจำนวนมากไปใช้ทำปุ๋ยโดยเทศบาลตำบลแม่กามีโครงการส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักจากอาหาร จะทำให้ปริมาณขยะประเภทอาหารลดลง

ผลการศึกษา

ผลจากการคัดแยกสัดส่วนปริมาณขยะมูลฝอยด้วยวิธี Quartering [6] พบว่าขยะมูลฝอยประเภทพลาสติกมีมากถึง 35 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยรวมทั้งหมด และขยะประเภทเศษอาหารมีปริมาณมากถึง 30 เปอร์เซ็นต์ของขยะมูลฝอยรวมทั้งหมด ขยะทั้งสองประเภทดังกล่าวมีปริมาณรวมกันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของขยะทั้งหมดโดยที่ขยะประเภทไม้พบน้อยที่สุดเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ของขยะทั้งหมด แสดงดังภาพ 1

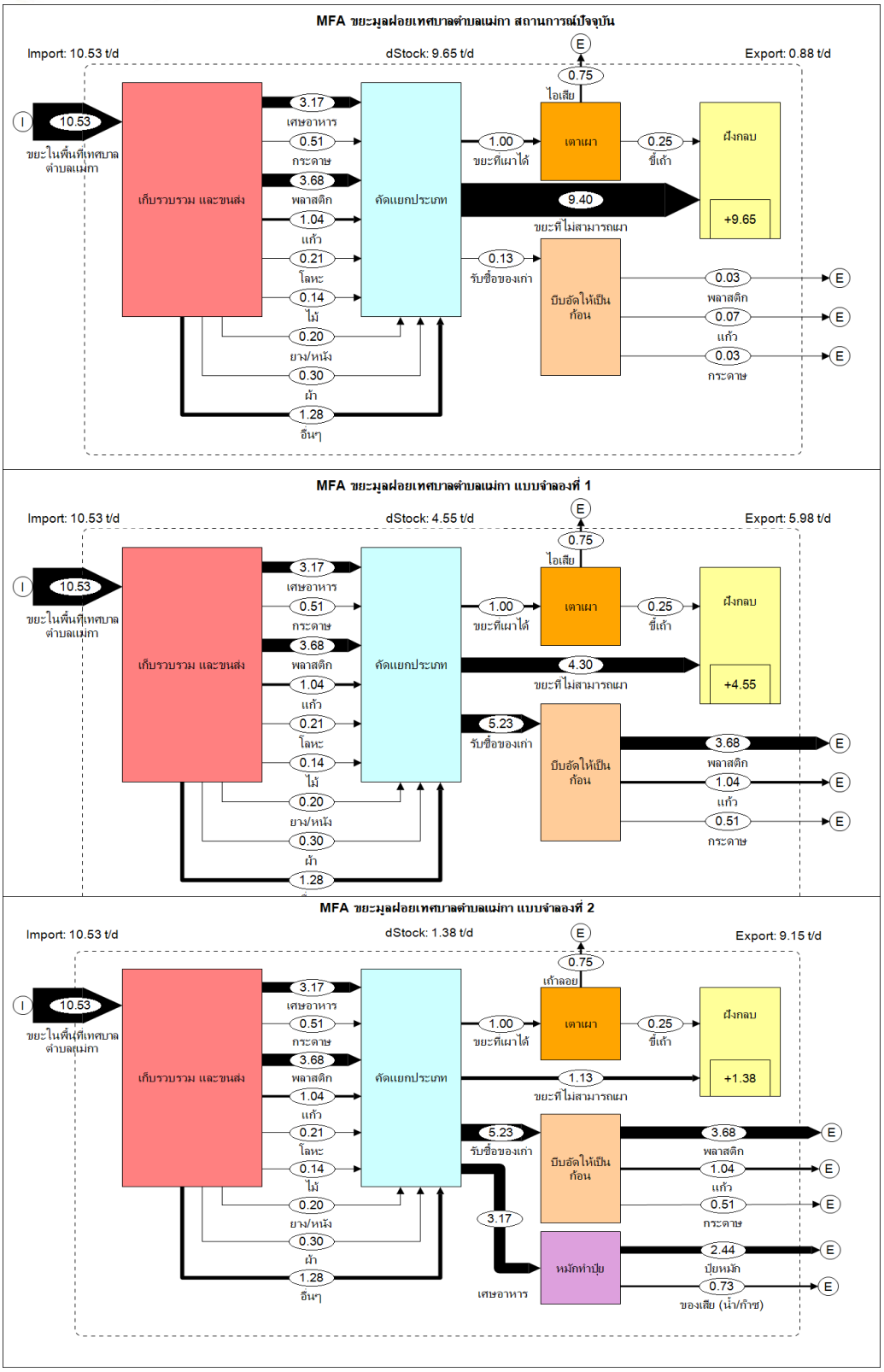


ภาพ 1 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยเทศบาลตำบลแม่กา (ตัน/วัน)

การจำลองสถานการณ์ปัจจุบันด้วยแบบจำลองการไหลของวัสดุพบว่าขยะมูลฝอยที่ผ่านการคัดแยกแล้วเพียง 0.13 ตันต่อวัน ที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ที่เหลืออีก 9.4 ตันต่อวัน จะถูกนำไปฝังกลบ และเผาด้วยเตาเผาขยะปริมาณ 1 ตันต่อวัน โดยเหลือเถ้าที่ต้องฝังกลบทั้งสิ้น 0.25 ตันต่อวัน ดังนั้นจะเหลือขยะมูลฝอยที่จะนำไปฝังกลบทั้งสิ้น 9.65 ตันต่อวัน โดยขยะที่นำไปฝังกลบยังรวมไปถึงขยะมูลฝอยที่สามารถแยกและนำไปขายหรือขยะประเภทเศษอาหารที่สามารถนำไปผลิตปุ๋ยได้ ดังนั้นจึงสามารถออกแบบวิธีการจัดการขยะมูลฝอยได้ 2 แนวทางหลัก โดยแนวทางแรกจะต้องลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำไปฝังกลบให้มากที่สุดด้วยวิธีการคัดแยกขยะเพื่อนำไปขาย และแนวทางที่สองจะต้องลดขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารด้วยวิธีการทำปุ๋ยหมัก โดยวิธีการจัดการขยะมูลฝอยทั้ง 2 แนวทางจะมีประโยชน์ทั้งในเชิงพาณิชย์และเชิงสิ่งแวดล้อม แบบจำลองที่ 1 การปรับปรุงกระบวนการแยกขยะมูลฝอยได้จะได้ขยะมูลฝอยรีไซเคิลที่สามารถนำไปขายที่ร้านรับซื้อของเก่ามีปริมาณมากถึง 5.23 ตันต่อวัน ประกอบไปด้วย พลาสติก แก้ว และกระดาษปริมาณ 3.68 1.04 และ 0.51 ตัน ตามลำดับ คิดเป็นเงิน 46,121 บาท และเหลือขยะมูลฝอยที่ต้องนำไปฝังกลบเหลือเพียง 4.55 ตันต่อวัน แบบจำลองที่ 2 โดยการปรับปรุงกระบวนการแยกขยะตามแบบจำลองที่ 1 และเพิ่มการนำเศษอาหารมาใช้ประโยชน์โดยการทำปุ๋ยหมัก ขยะประเภทเศษอาหารที่สามารถทำปุ๋ยหมักได้มีปริมาณ 3.17 ตันต่อวันจะได้เป็นปุ๋ยหมัก 2.44 ตันต่อวัน ที่เหลือเป็นของเสียจากกระบวนการได้แก่ น้ำหมักปุ๋ยและก๊าซระเหย 0.73 ตันต่อวัน จะทำให้เหลือขยะมูลฝอยที่ส่งไปยังหลุมฝังกลบเพียงวันละ 1.38 ตันต่อวัน ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายในการฝังกลบได้ถึง 992 บาท แสดงดังภาพ 2

วิจารณ์และสรุปผล

การวิจัยแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ กรณีศึกษาเทศบาลตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา พบว่าปริมาณขยะที่เก็บได้จากรถเก็บขยะของเทศบาลมีปริมาณ 10.53 ตันต่อวัน คิดเป็น 0.47 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน โดยมีแบ่งออกเป็น พลาสติก 3.68 ตันต่อวัน เศษอาหาร 3.17 ตันต่อวัน แก้ว 1.04 ตันต่อวัน กระดาษ 0.51 ตันต่อวัน ผ้า 0.30 ตันต่อวัน โลหะ 0.21 ตัวต่อวัน ยาง/หนัง 0.20 ตันต่อวัน ไม้ 0.14 ตันต่อวัน และอื่นๆ 1.28 ตันต่อวัน ขยะมูลฝอยที่ผ่านการคัดแยกบางส่วนจะถูกนำไปขายให้กับเอกชนเพื่อนำไปรีไซเคิล 0.13 ตันต่อวัน จากนั้นจะเผาด้วยเตาเผา 1 ตันต่อวัน เป็นเถ้าลอย 0.75 ตันต่อวัน โดยขยะที่เหลือและเศษเถ้าจากการเผาจะถูกทิ้งในหลุมฝังกลบ 9.65 ตันต่อวัน แบบจำลองที่ 1 คือ การคัดแยกขยะเพื่อนำไปรีไซเคิลให้ได้มากที่สุดทำให้สามารถเพิ่มปริมาณขยะรีไซด์เคิลได้ถึง 5.23 ตันต่อวัน ก่อให้เกิดรายได้ 46,121 บาทต่อวัน และทำให้เหลือปริมาณขยะที่นำไปฝังกลบ 4.55 ตันต่อวัน แบบจำลองที่ 2 คือ การแยกขยะให้ได้มากที่สุดคล้ายกับแนวทางแรกแต่แตกต่างตรงที่มีการนำขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารมาทำปุ๋ยหมักถึง 2.44 ตันต่อวัน ซึ่งก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นอีกประมาณ 2,000 บาทต่อตัน และทำให้เหลือปริมาณขยะที่นำไปฝังกลบเพียง 1.38 ตันต่อวัน สำหรับแนวทางเลือกนั้นสามารถปฏิบัติตามแบบจำลองที่ 1 ได้ก่อนโดยเพิ่มกระบวนการผลิตปุ๋ยในกรณีที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณสามารถลดขยะมูลฝอยที่จะนำไปฝังกลบได้ 5.23 ตันต่อวัน หรือร้อยละ 50 ของขยะต่อวัน และสามารถดำเนินการจัดการตามแบบจำลองที่ 2 ต่อได้ซึ่งจะช่วยลดขยะมูลฝอยที่จะนำไปฝังกลบได้ 7.67 หรือร้อยละ 80 ของขยะต่อวัน งานวิจัยนี้ศึกษาในเรื่องของสภาพทั่วไปของขยะมูลฝอยและแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลแม่กา ซึ่งพิจารณาความเป็นไปได้ในการลงทุนโดยปรึกษากับเทศบาลตำบลแม่กาให้มีระบบที่มีงบประมาณลงทุนไม่สูงมากนักสอดคล้องกับนโยบายด้านงบประมาณการจัดการขยะและลักษณะของขยะมูลฝอย ซึ่งหากไม่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณจะสามารถออกแบบระบบการจัดการขยะมูลฝอยได้หลากหลายแนวทางมากยิ่งขึ้น



ภาพ 2 แบบจำลอง MFA ขยะมูลฝอยเทศบาลตำบลแม่กา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพะเยาที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอำนวยความสะดวกสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณเทศบาลตำบลแม่กาที่สนับสนุนข้อมูลในงานวิจัย และขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวของผู้ศึกษา และเพื่อนที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน และให้กำลังใจเสมอมาให้งานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. เทศบาลตำบลแม่กา.ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการปัญหาขยะมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลตำบลแม่กา. รายงานประจำปีแผนกสิ่งแวดล้อมเทศบาลตำบลแม่กา. พะเยา: เทศบาลตำบลแม่กา. 2556
2. Franklin, A., Prairie Village, KS. Characterization of Building-Related Construction and Demolition Debris in the United States. U.S. 1998.
3. Onder, N. Scenario Assessment of Solid Waste Management for Izmir based on the Methodology of Material Flow Analysis. Vienna: Vienna University of Technology. 2013.
4. Owens, E.L. Material Flow Analysis for Kayangel State, Republic of Palau: Solid Waste Management on a Small Pacific Island. A Report Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of M.S., Michigan technological university, Michigan. 2008.
5. Brunner, P.H. and Fellner, J. Setting priorities for waste management strategies in developing countries. Waste Manag Res, 2007. 25. 234-240.
6. กรมควบคุมมลพิษ. โครงการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบขยะมูลฝอยเทศบาลทั่วประเทศ. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546.

ระบบจัดการสารสนเทศข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน

Basic Minimum Needs Information Management System

อรรถพล ธนะวงศ์[1] สิริพงศ์ วิริยมานุวงษ์[1] และพรเทพ โรจนวสุ[1*]

Attapon Thanawong[1], Siripong Wiriyamanuwong[1]and Pornthep Rojanavasu[1*]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุปกรณ์เคลื่อนที่มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน และเทคโนโลยีด้านอินเตอร์เน็ตถือว่าเป็นส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของนุษย์ การให้บริการข้อมูลสารสนเทศผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลด้วยความสะดวกและรวดเร็ว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่และมีการจัดการข้อมูลที่รวดเร็วขึ้น เนื่องจากการจัดการสารสนเทศแบบเดิมมีการจัดการข้อมูลแต่ละขั้นตอนมีความล่าช้าในการดำเนินการ องค์ประกอบของระบบประกอบไปด้วยโปรแกรมลูกข่ายที่ติดตั้งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และโปรแกรมฝั่งแม่ข่ายที่คอยรับส่งข้อมูล โดยการสำรวจข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานสามารถกรอกข้อมูลลงในอุปกรณ์เคลื่อนที่และส่งข้อมูลมายังโปรแกรมฝั่งแม่ข่ายได้ทันทีโดยผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เมื่อส่งข้อมูลมายังโปรแกรมแม่ข่าย จะทำการประมวลผลและออกรายงานสรุปข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ ความจำเป็นพื้นฐาน การพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

Abstract

Nowadays, mobile devices and Internet technology are important for our daily life .The information service transmitting by Internet transfers quickly and easily. The aim of this research is developing basic minimum needs information systems on tablet devices for management the information more quickly because traditional information with data management of each stage has a delay in the implementation. The components of new system are a client program installed on tablet device and application server that will send and receive data. The survey basic minimum needs data could fill in tablet devices and send data to application server through the Internet. When the survey is completed, it will be sending data to the server for processing and reporting summary information basic minimum needs.

Keywords: Information System, Basic Minimum Needs, Mobile Application Development

[1]วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Computer Engineering, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : pornthep.ro@up.ac.th

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในชนบท ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรส่วนใหญ่ของประเทศ การพัฒนาชนบทจึงเป็นสิ่งสาคัญและการพัฒนานั้นจะต้องมีการสารวจข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานของแต่ละครัวเรือน ดังนั้นข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสาหรับนักบริหารและผู้ปกครองหรือหน่วยการปกครองท้องถิ่นเพื่อการกำหนดแผนงาน และงบประมาณให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาชนบท ข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาชนบทคือ ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานหรือเรียกย่อว่า “จปฐ.” เป็นของมูลที่มีความสาคัญในการรณรงค์คุณภาพที่ชีวิตของประชากรในชนบท เพื่อให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน [1] คือ ข้อมูลในระดับครัวเรือนที่แสดงถึงสภาพความจำเป็นพื้นฐานของคนในครัวเรือนในด้านต่างๆ โดยข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานเป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะของสังคมไทยที่พึงประสงค์ตามเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่าของเครื่องชี้วัดว่า อย่างน้อยคนไทยควรจะมีระดับความเป็นอยู่ไม่ต่ากว่าระดับไหน ในช่วงเวลาระยะเวลาหนึ่งๆ และทำให้ประชาชนสามารถทราบได้ด้วยตัวเองว่าในขณะนี้คุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว รวมไปถึงหมู่บ้านอยู่ในระดับใดมีปัญหาที่จะต้องแก้ไขในเรื่องใดบ้าง เป็นการส่งเสริมให้ประชาชนเข้ามามีส่วนรวมในการพัฒนาตนเอง ครอบครัว และสังคมอันเป็นนโยบายสำคัญในการพัฒนาชนบทของประเทศ

ขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูล จปฐ. ประกอบด้วยบุคลากรผู้สารวจข้อมูลนาแบบสอบถามข้อมูล จปฐ. (แบบสอบถาม 1 เล่มต่อ 1 ครัวเรือน) ไปสอบถามตามครัวเรือนในเขตพื้นที่ที่ตนรับผิดชอบและรวบรวมข้อมูลที่สารวจส่งไปยังกรมพัฒนาชุมชนประจำจังหวัด เมื่อกรมพัฒนาชุมชนจังหวัดได้รับข้อมูลแล้วจะทำการว่าจ้างบุคลากรตรวจสอบกรอกข้อมูลลงในฐานข้อมูลและนำฐานข้อมูลส่งไปยังส่วนกลางเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลและออกรายงานส่งกลับมายังกรมพัฒนาชุมชนจังหวัดเพื่อกาหนดแผนงานการพัฒนาชนบท ซึ่งในส่วนของการรวบรวมข้อมูลและการกรอกข้อมูลลงฐานข้อมูลเป็นขั้นตอนที่ซ้าซ้อนเพราะต้องนำข้อมูลที่สารวจแล้วนามากรอกลงฐานข้อมูลจึงทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากร และในส่วนการออกรายงานจะต้องรอส่วนกลางวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งใช้เวลามาก เนื่องจากส่วนกลางต้องวิเคราะห์ข้อมูล จปฐ. ทุกจังหวัด

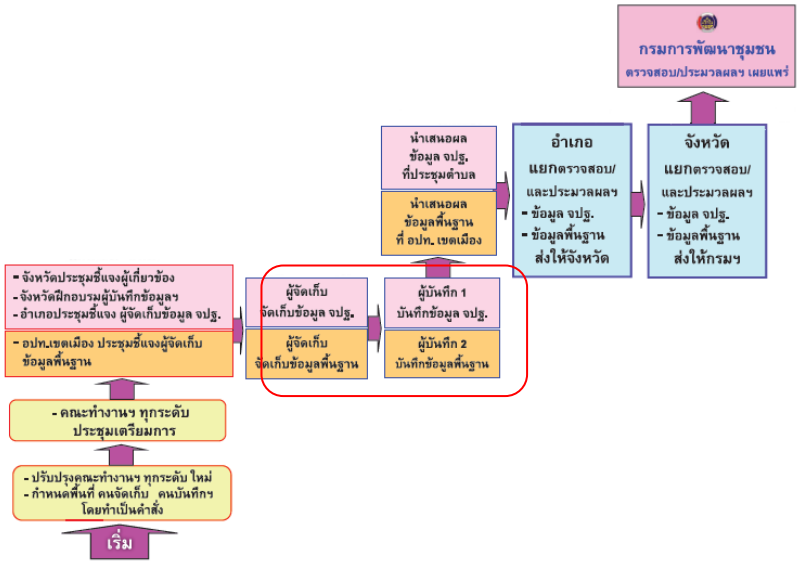
ด้วยเหตุดังกล่าวจะพบว่าระบบมีปัญหาด้านความล่าช้าและการเข้าถึงข้อมูลมีความยุ่งยาก ดังนั้นจึงทำให้เกิดแนวคิดการพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศความจำเป็นพื้นฐานเพื่อช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลนั้นทำได้รวดเร็วมากขึ้นและสามารถออกรายงานข้อมูลจปฐ.ได้ โดยแบ่งเป็นสองฝั่งคือ ฝั่งอุปกรณ์สารวจข้อมูลและฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยอุปกรณ์สารวจข้อมูลคืออุปกรณ์เคลื่อนที่ขนาดปานกลางทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูล จปฐ. ระบุตำแหน่งครัวเรือนและส่งข้อมูลเข้าสู่เซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์ทำการประมวลผลและออกรายงานโดยแสดงผลในรูปแบบเว็บเซอร์วิส

วัสดุปอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ขั้นตอนของการพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศ จปฐ. ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำนักงานพัฒนาชุมชน จังหวัดพะเยา เพื่อศึกษาขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลและความเป็นไปได้ในการพัฒนาต้นแบบระบบจัดการสารสนเทศ จปฐ. โดยการจัดเก็บข้อมูล จปฐ. มีเส้นทางในการจัดเก็บข้อมูลดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 เส้นทางการเก็บข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน

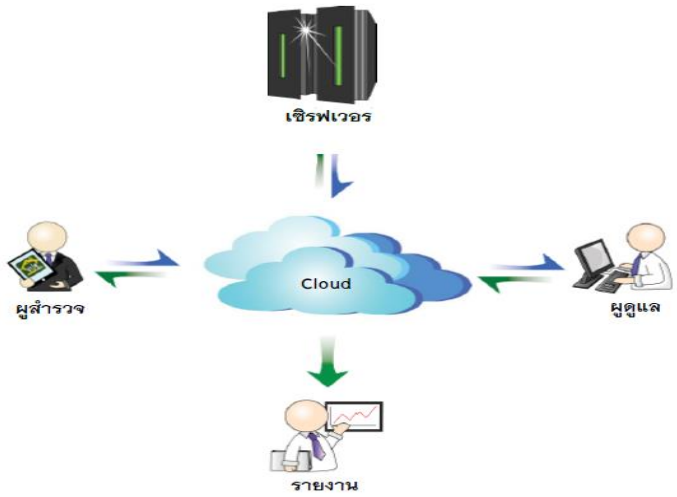
ในขั้นตอนขอผู้จัดเก็บจะจัดเก็บด้วยแบบสอบถามที่อยู่ในรูปแบบกระดาษ หลังจากนั้นจะให้ผู้บันทึกข้อมูลบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมบันทึกและประมวลผลที่ส่วนกลางจัดส่งมาให้ซึ่งเป็นโปรแกรมแบบออฟไลน์ [2] ไม่เชื่อมโยงข้อมูลไปยังส่วนต่าง ๆ ทำให้ต้องเสียงบประมาณในการจัดทำเอกสารจัดเก็บข้อมูล งบประมาณในการจ้างผู้จัดเก็บข้อมูล และงบประมาณในการจ้างผู้บันทึกข้อมูลลงโปรแกรม อีกทั้งกระบวนการดังกล่าวยังเป็นไปด้วยความล่าช้า สำหรับขั้นตอนบันทึกอาจใช้เวลาถึง 2 เดือนสำหรับแต่ละหน่วยงานและอาจจะก่อให้เกิดความผิดพลาดในระหว่างการบันทึกข้อมูลได้ จึงมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบต้นแบบเพื่อลดปัญหาเรื่องงบประมาณและแก้ปัญหาเรื่องความล่าช้าของข้อมูล

รักชนก สีน้ำเงิน [3] พัฒนาระบบบริการข้อมูลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ กรณีศึกษาระบบผู้ประกันตนสำหรับบุคลากรสำนักงานประกันสังคมโดยนำเทคโนโลยีและทฤษฎีอาทิเช่น เทคโนโลยีเว็บ เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยระบบที่ให้บริการข้อมูลนั้น ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลผู้ประกันตน เช่น ข้อมูลการส่งเงินสมทบกับสำนักงานประกันสังคม และข้อมูลสิทธิประโยชน์ทดแทนกรณีต่างๆ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ระบบนำมาแสดงผลนั้นเป็นข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูล eService ของสำนักงานประกันสังคมในรูปแบบบริการเว็บเซอร์วิส

ฉัตรชัย แสนอุ่นเรือน ชนะศักดิ์ ยะแก้ว นฤบวร ภิรมพลัด และพรเทพ โรจนวสุ [6] พัฒนาระบบบริการการศึกษามหาวิทยาลัยพะเยาที่รองรับการเข้าใช้งานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยระบบจะประกอบด้วยส่วนของเว็บเซอร์วิส มีหน้าที่ในการให้บริการการร้องขอต่างๆจากเครื่องลูกข่าย โดยข้อมูลที่ส่งกลับไปนั้นได้มาจากการสืบค้นเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยพะเยา และโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถติดต่อกับเว็บเซอร์วิสผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยใช้ SOAP ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยอาศัยภาษา XML เป็นสื่อกลาง

ในการออกแบบระบบบริหารจัดการข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 โปรแกรมส่วนการจัดเก็บข้อมูลภาคสนาม ใช้สำหรับผู้จัดเก็บข้อมูลบันทึกข้อมูลผ่านโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั้งโทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ต โดยผู้จัดเก็บข้อมูลจะได้รับหน้าที่สำรวจข้อมูล จปฐ. ในพื้นที่แตกต่างกัน เมื่อผู้จัดเก็บข้อมูลล็อกอินเข้าระบบจะสามารถจัดการข้อมูลในพื้นที่ของตนเอง อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบข้อมูลที่ทำการส่งสู่ระบบส่วนเซิร์ฟเวอร์ได้

ส่วนที่ 2 โปรแกรมระบบบริหารจัดการข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน มีระบบหลัก ๆ เกี่ยวข้องอยู่ 3 ระบบดังภาพที่ 2 ได้แก่

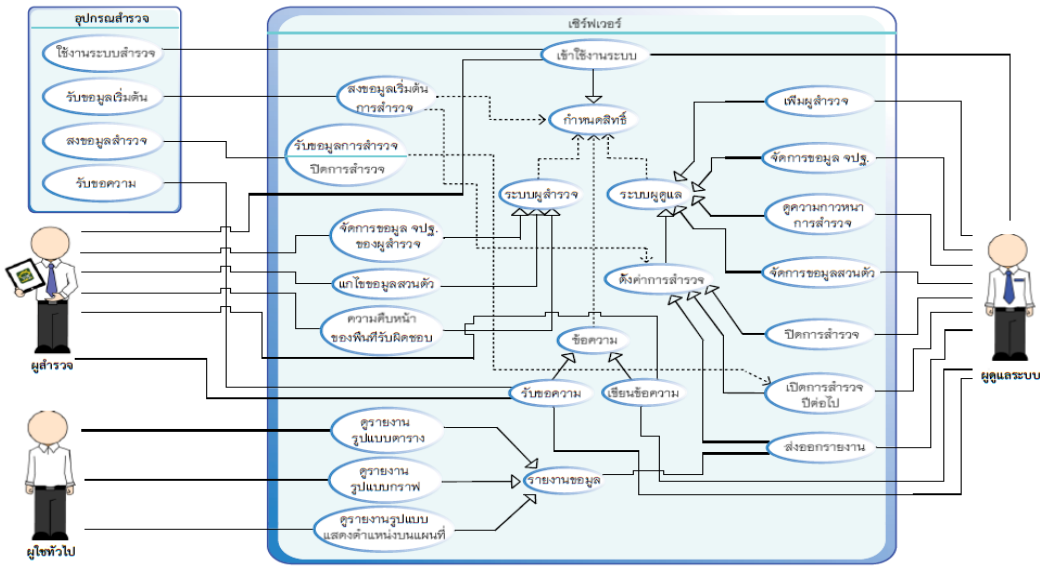


ภาพที่ 2 แผนภาพการเชื่อมโยงโครงสร้างระบบจัดการสารสนเทศข้อมูล จปฐ.

1.) ระบบผู้ดูแล เรียกผู้เกี่ยวข้องระบบนี้ว่า “ผู้ดูแลระบบ” ทำหน้าที่ในการตรวจสอบ ควบคุมระบบทั้งหมด ทั้งการจัดการข้อมูลการสารวจ จัดการหน้าที่ผู้สารวจ ตรวจสอบความคืบหน้าของการสารวจ ออกรายงานข้อมูลในการสารวจ ปิดการสำรวจของปีนั้นๆและเปิดการสำรวจของปีใหม่

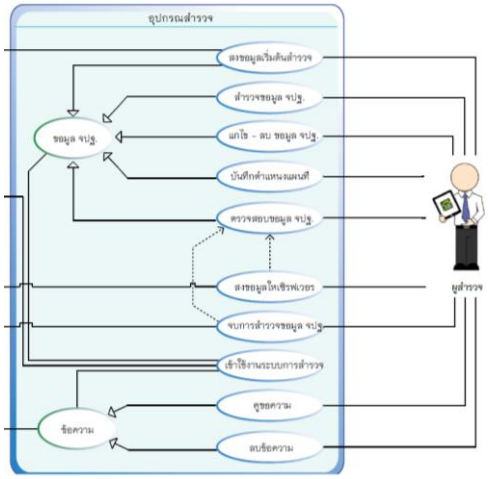
2.) ระบบการสำรวจ เรียกผู้เกี่ยวข้องระบบนี้ว่า “ผู้จัดเก็บข้อมูล” ทำหน้าที่ในการติดต่อ ควบคุม รับ-ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์สำรวจ จัดเตรียมข้อมูลเริ่มต้นในการสำรวจให้อุปกรณ์สำรวจนำไปใช้ในการเริ่มต้นการสำรวจ

3.) ระบบออกรายงาน ทำหน้าที่ในการออกรายงานข้อมูล จปฐ. ที่ได้มีการสำรวจมาของปีต่างๆ ตามแต่ผู้ดูแลระบบจะทำการเปิดให้เรียกดูรายงาน เป็นระบบที่เปิดให้กับบุคคลทั่วไปสามารถขอดูรายงานข้อมูลที่มีการสำรวจข้อมูลได้



ภาพที่ 3 ภาพความสัมพันธ์ระบบกับผู้ใช้งานเครื่องแม่ข่าย

ภาพที่ 3 แสดงแผนภาพความสัมพันธ์ระบบกับผู้ใช้งานเครื่องแม่ข่าย สามารถอธิบายตามผู้ใช้งานได้ดังนี้ 1. ผู้ดูแลระบบ สามารถลงชื่อเข้าใช้งานระบบผู้ดูแล เพิ่มผู้สารวจ จัดการข้อมูล จปฐ. ตรวจดูความคืบหน้าของการสารวจ จัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแล ปิดการสารวจ เปิดการสารวจปีใหม่ สั่งออกรายงานข้อมูล จปฐ. รับ-ส่งข้อความกับผู้สารวจ 2. ผู้จัดเก็บข้อมูล (ในกรณีผู้จัดเก็บข้อมูลใช้งานเว็บเพื่อจัดการข้อมูล) สามารถลงชื่อเข้าใช้งานระบบ จัดการข้อมูล จปฐ. ในพื้นที่ที่ได้รับผิดชอบ จัดการข้อมูลส่วนตัว ตรวจดูความคืบหน้าของพื้นที่ที่รับผิดชอบ รับ-ส่งข้อความกับผู้ดูแลระบบ 3. ระบบอุปกรณ์สำรวจ (ในกรณีผู้จัดเก็บข้อมูลใช้งานผ่านอุปกรณ์สำรวจ) ให้สิทธิ์ในการสำรวจข้อมูล จปฐ. รับ-ส่งข้อมูลการสารวจ แต่เมื่อปิดการสารวจแล้วจะปฏิเสธรับข้อมูลการสำรวจ ส่งข้อความจากผู้สารวจ 4. ผู้ใช้ทั่วไป ขอดูรายงานที่มีการออกมาแล้วในรูปแบบต่างๆ



ภาพที่ 4 ภาพความสัมพันธ์ระบบกับผู้จัดเก็บข้อมูลโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

ภาพที่ 4 แสดงภาพความสัมพันธ์ระบบกับผู้จัดเก็บข้อมูลโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยผู้สำรวจข้อมูลสามารถ ลงชื่อเข้าใช้งานอุปกร์สารวจ ใช้อุปกรณ์สารวจ สารวจข้อมูล จปฐ. จัดการข้อมูล จปฐ. บันทึกตาแหน่งบนแผนที่ ตรวจสอบข้อมูล จปฐ. ส่งข้อมูลให้เซิร์ฟเวอร์ จบการสารวจข้อมูล จปฐ. ดู-ลบ ข้อความจากผู้ดูแลระบบ

2. พัฒนาระบบ

ผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรม 2 ส่วน คือ โปรแกรมการจัดเก็บข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถติดตั้งได้ทั้งอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ ไอโอเอส และวินโดวส์โฟน โดยใช้เทคนิคของการพัฒนาระบบแบบข้ามระบบปฏิบัติการ [4,5] อาศัยเทคนิคการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ ภาษาเอชทีเอ็มเอล 5 (HTML5) ซีเอสเอส 3 (CSS3) และจาวาสคริ๊ป (Javascript) โปรแกรมระบบบริหารจัดการข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน เป็นโปรแกรมบริหารจัดการผ่านเว็บซึ่งใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) และจัดเก็บฐานข้อมูลในระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวเอล (MySQL) ซึ่งจะกล่าวถึงระบบในหัวข้อผลการศึกษา

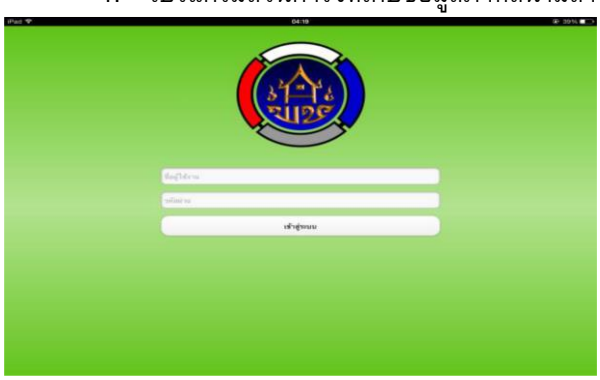
3. ทดสอบระบบ

ผู้วิจัยใช้การทดสอบระบบแบบแบล็กบ๊อกซ์(Black-Box Testing) คือ การทดสอบการตอบสนองโปรแกรมของฟังก์ชั่นต่าง ๆ ตามข้อมูลที่กำหนด โดยมีการกำหนดรูปแบบข้อมูลแบบต่าง ๆ ในการทดสอบเช่น ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ ค่าที่ไม่ควรให้ผู้ใช้กรอก หรือกรณีการทำงานแบบต่าง ๆ เพื่อหาจุดบกพร่องในการตอบสนองของโปรแกรม และประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของโปรแกรมโดยการออกแบบสอบถามจากผู้ใช้งาน

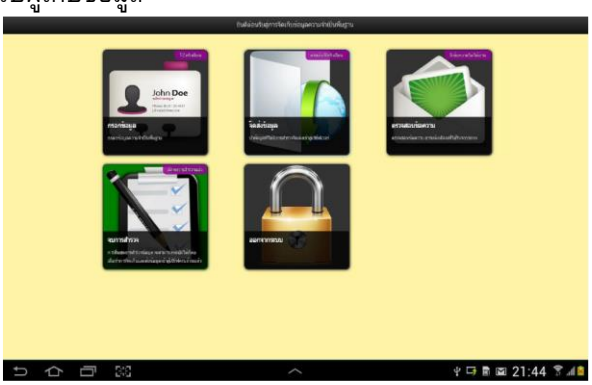
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาผู้วิจัยแบ่งการแสดงผลโปรแกรมเป็น 2 ส่วนคือ

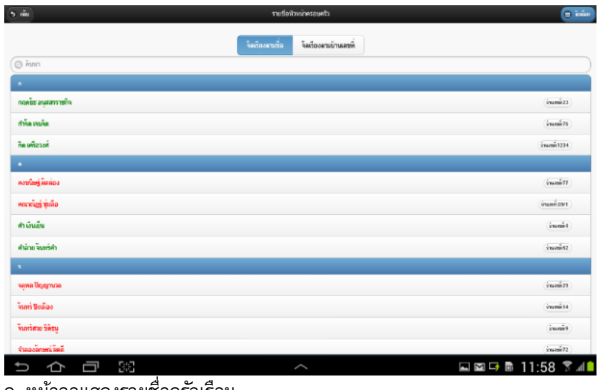
1. โปรแกรมส่วนการจัดเก็บข้อมูลภาคสนามสำหรับผู้เก็บข้อมูล



ก. หน้าจอเข้าระบบ



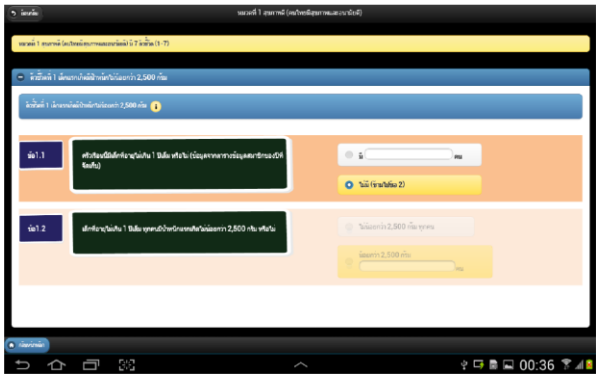
ข. เมนูการใช้งานของผู้จัดเก็บข้อมูล



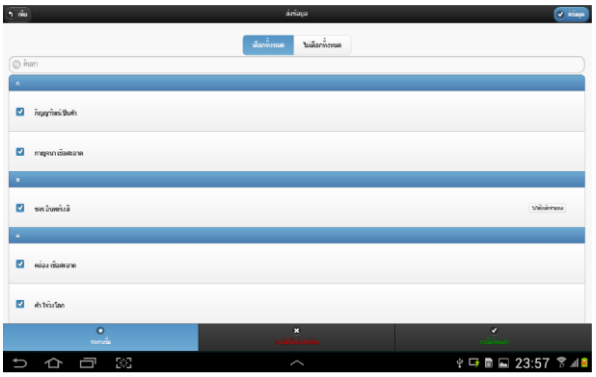
ค. หน้าจอแสดงรายชื่อครัวเรือน



ง. หน้าจอแสดงคำถามตามแบบสอบถามความจำเป็นพื้นฐาน



จ. หน้าจอการตอบแบบสอบถาม

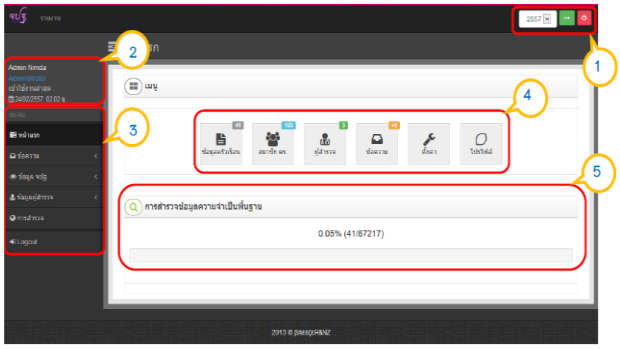


ฉ. หน้าจอการส่งข้อมูลการตอบแบบสอบถาม

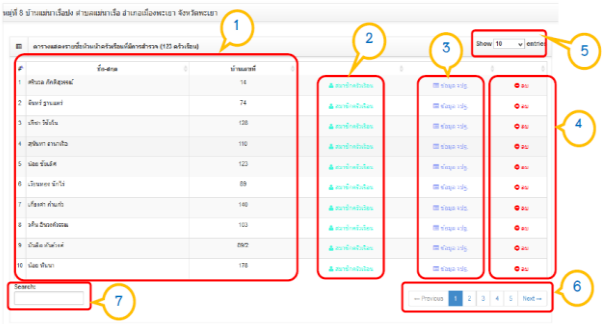
ภาพที่ 5 โปรแกรมส่วนการจัดเก็บข้อมูลภาคสนามสำหรับผู้เก็บข้อมูล

ภาพที่ 5 แสดงการหน้าจอโปรแกรมส่วนจัดเก็บข้อมูลสำหรับผู้จัดเก็บข้อมูล โดยระบบมีหน้าจอล็อกอินสำหรับผู้จัดเก็บข้อมูลซึ่งจะแสดงรายชื่อครัวเรือนเฉพาะพื้นที่ที่รับผิดชอบเท่านั้น หลังจากนั้นผู้เก็บข้อมูลจะเลือกครัวเรือนที่จะตอบคำถาม เพื่อทำการบันทึกข้อมูลการตอบแบบสอบถามตามตัวบ่งชี้ของข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน หลังจากบันทึกเสร็จสิ้นผู้จัดเก็บข้อมูลสามารถที่จะส่งข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่าย โดยที่ข้อมูลยังถูกเก็บไว้ในอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยหากมีการแก้ไขข้อมูลภายหลังข้อมูลในเครื่องแม่ข่ายจะถูกปรับปรุงตาม

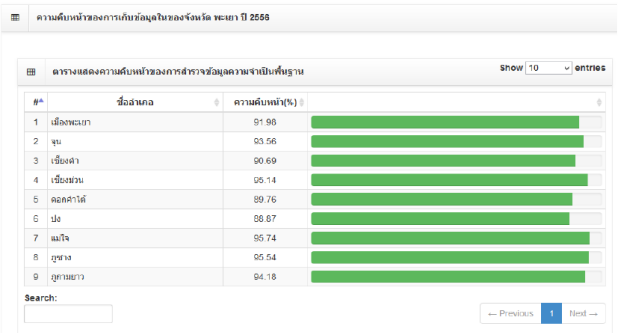
2. โปรแกรมระบบบริหารจัดการข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน



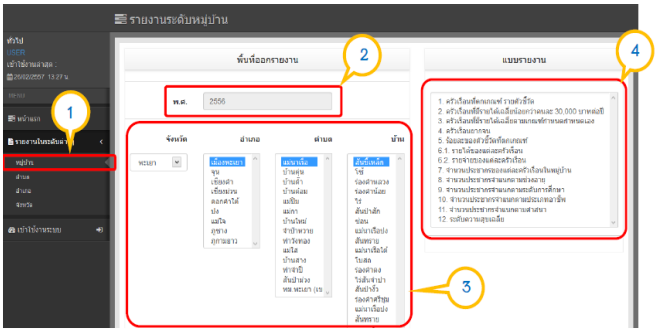
ก. หน้าจอหลักผู้ดูแลระบบ



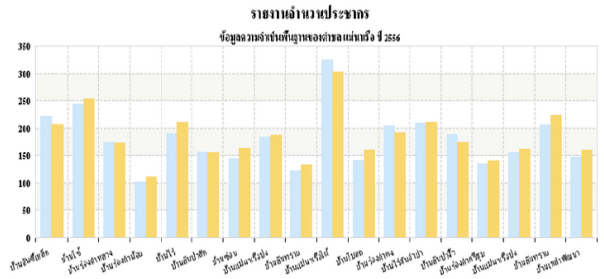
ข. หน้าจอจัดการครัวเรือน



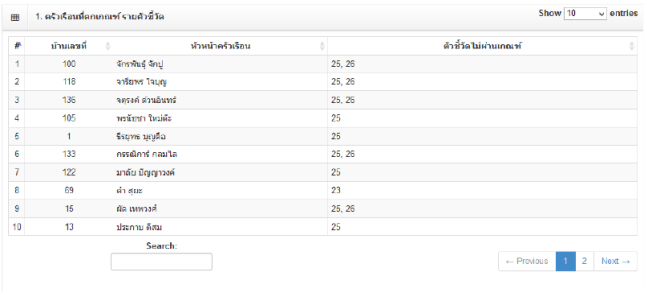
ค. หน้าจอแสดงความก้าวหน้าในการส่งข้อมูลจากผู้เก็บข้อมูล



ง. หน้าจอเลือกรายงานข้อมูล



จ. ตัวอย่างรายงานจำนวนประชาการตำบลแม่นาเรือ



ฉ. หน้าจอแสดงครัวเรือนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ชี้วัด

ภาพที่ 6 โปรแกรมระบบบริหารจัดการข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน

ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอโปรแกรมระบบบริหารจัดการข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน ในส่วนนี้ผู้ดูและระบบจะใช้งานผ่านเว็บเบราเซอร์ โดยสามารถประมวลผลข้อมูลที่ถูกส่งมาจากผู้จัดเก็บข้อมูล เลือกดูข้อมูลความก้าวหน้าในการสำรวจข้อมูลของเขตพื้นที่ต่าง ๆ สามารถแสดงพื้นที่ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ชี้วัดได้ในระดับครัวเรือน สามารถสร้างรายงานสรุปข้อมูลต่าง ๆได้ เช่น รายงานประชากร รายงานด้านการศึกษา รายงานด้านรายได้ รายงานพื้นที่ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ชี้วัด รายงาน ฯลฯ เพื่อสรุปข้อมูลให้ผู้บริหารได้ดำเนินการวางแผนในการพัฒนาชุมชนต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเร็วในการประมวลผลข้อมูล โดยการจำลองการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ในแต่ละปี และคำนวณเวลาในการค้นคืนข้อมูลและสร้างรายงานสามารถแสดงผลในการทดสอบดังตารางที่ 1 ข้อมูลที่ใช้ทดสอบได้แก่ ร้อยละของตัวชี้วัดที่ตกเกณฑ์ของระดับจังหวัด จำนวนประชากรจำแนกตามระดับการศึกษาของระดับจังหวัด และระดับความสุขเฉลี่ยของระดับจังหวัด

ตารางที่ 1 ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล

จำนวนปี	จำนวนข้อมูลสมาชิกครัวเรือน	จำนวนข้อมูลในการออกรายงาน	ความเร็วในการเรียกดูข้อมูล (มิลลิวินาที)	ความเร็วในการออกรายงาน (มิลลิวินาที)
7	2,545,590	512,346	225	8,298
6	1,980,652	428,502	211	8,305
5	1,509,793	341,564	201	8,264
4	944,855	257,720	198	8,210
3	848,734	170,782	178	8,270
2	283,796	86,938	116	8,120

วิจารณ์และสรุปผล

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิด วิธีการ และเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศ เนื่องจากระบบจัดการสารสนเทศความจำเป็นพื้นฐาน เดิมนั้นมีขั้นตอนการจัดเก็บข้อมูลที่ยุ่งยากและแต่ละขั้นตอนใช้เวลามากจึงเกิดความล่าช้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงงานระบบจัดการสารสนเทศความจำเป็นพื้นฐานนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการและจัดเก็บข้อมูลความจาเป็นพื้นฐานและเพื่อลดความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูลและให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงหรือผู้ที่มีความสนใจในข้อมูล จปฐ. ได้มีการเข้าถึงข้อมูลที่ง่ายมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแบบครอสแพลตฟอร์มทำงานร่วมกับกับเซิร์ฟเวอร์

จากผลการดำเนินงานและผลการทดสอบใช้งานระบบจัดการสารสนเทศความจำเป็นพื้นฐาน ในส่วนแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดเก็บข้อมูล จปฐ. ระบุตำแหน่งครัวเรือนได้และสามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เซิร์ฟเพื่อทำการออกรายงานได้ ในส่วนเซิร์ฟเวอร์สามารถออกรายงานได้

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ นักวิจัยสามารถนำข้อมูลความจำเป็นพื้นฐานค้นหาความเกี่ยวเนื่อง เกี่ยวพันธ์กันของข้อมูลหรือการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อทำให้ทราบถึงความเกี่ยวข้องสำหรับแต่ละตัวบ่งชี้ ส่งผลให้ผู้บริหารวางแผนงานในปีต่อไปได้อย่างเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการพัฒนาโครงการของนิสิตประจำปีการศึกษา 2556

เอกสารอ้างอิง

1. คู่มือการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ปี2557- 2559 : กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย 2556.
2. คู่มือโปรแกรมบันทึกและประมวลผล ข้อมูล จปฐ. และข้อมูลพื้นฐาน ปี 2557 – 2559 : กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2557
3. รักชนก สีน้ำเงิน. ระบบบริการข้อมูลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ กรณีศึกษาระบบผู้ประกันตนสำหรับบุคลากรสำนักงานประกันสังคม. สาระนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเว็บ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ 2556
4. Ng Moon Hui, Liu Ban Chieng, Wen Yin Ting, Hasimah Hj Mohamed, Muhammad Rafie Hj Mohd Arshad. “Cross-Platform Mobile Applications for Android and iOS”. Wireless and Mobile Networking Conference (WMNC), 2013 6th Joint IFIP หน้า 1-4.
5. Raj R., Tolety S.B. “A study on approaches to build cross-platform mobile applications and criteria to select appropriate approach”. India Conference (INDICON). 2012 Annual IEEE. หน้า 625 – 629
6. ฉัตรชัย แสนอุ่นเรือน ชนะศักดิ์ ยะแก้ว นฤบวร ภิรมพลัด และพรเทพ โรจนวสุ. ระบบบริการการศึกษามหาวิทยาลัยพะเยาบนอุปกรณ์เคลื่อนที่. วารสารวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. หน้า 23-39.

โปรแกรมสนันสนุนการเรียนรู้ภาษาซีชาร์ป

Learning Support Software for C# Language

พรเทพ โรจนวสุ[1] ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ[1] นภา ราชตา[2] ภาณุพงษ์ เกี๋ยงมะนา และณัฐพล ปิ่นแก้ว[1]
Pornthep Rojanavasu[1] ,Thitirath Cheowsuwan[1], Napa Rachata[2], Panupong Keangmana[1] and Nattapon Pingkaew[1]

บทคัดย่อ

สื่อการเรียนการสอนทางด้านการเขียนโปรแกรมเป็นสิ่งที่ผู้เริ่มต้นการเขียนโปรแกรมหลายคนคงคุ้นเคยกันดี เมื่อเราได้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาใดภาษาหนึ่ง ซึ่งสื่อต่าง ๆเหล่านั้นได้เป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยให้เราสามารถเข้าใจและเรียนรู้โครงสร้างของภาษานั้น ๆได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งในปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำภาษาซีชาร์ปมาเป็นภาษาหลักในการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรม จึงทำให้เกิดแนวคิดนำเอาเทคโนโลยีในปัจจุบันมาช่วยบูรณาการสร้างเป็นโปรแกรมสนับสนุนการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป เพื่อสนับสนุนให้แก่ผู้เริ่มต้นและผู้สนใจในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป รูปแบบของโปรแกรมเป็นโปรแกรมกราฟิกที่ทำงานบนเว็บบราวเซอร์ ลักษณะเด่นของโปรแกรมคือการที่ผู้ใช้สามารถสร้างแผนภาพความคิดจากโปรแกรมและโปรแกรมสร้างมารถสร้างซอสโค้ดภาษาซีชาร์ปได้ โดยหลักอาศัยหลักการทำงานของภาษา HTML และ JAVASCRIPT บนเว็บบราว์เซอร์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้มีความพอใจในการใช้งานระบบและระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเป็นอย่างดี

คำสำคัญ: สื่อการเรียนการสอน ภาษาซีชาร์ป

Abstract

Instruction media in programming is programming beginners many well-known when they begin to study the programming. It is an important tool in helping us to understand and learn the structure of the programing language quickly. At present the institute for the promotion of teaching science and technology (IPST) are promoting programming. So we have the idea was to bring current technology to create a support program for teaching the programming languages C#. To support the beginners and anyone interested in programming with C#. The format of the program is a graphical application that runs on a web browser. Features of the program is the program can create a graphic diagram and the program can create a source code languages C#. The program works with HTML and JAVASCRIPT and running on the web browser. The results showed that users were satisfied with the system and that the system was usable and useful.

Keywords: Instruction media, C# language

[1] วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Computer Engineering, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

[2] Business Computer, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

* Corresponding author : pornthep.ro@up.ac.th

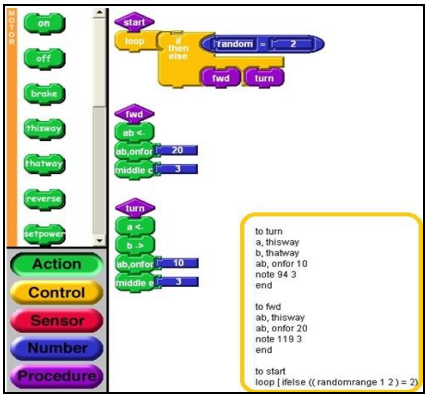
บทนำ

ตามที่ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการดำเนินโครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ โดยมีการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนหลักสูตรพัฒนาศักยภาพด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ เพื่อมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตและนักเรียนที่มีความเชี่ยวชาญทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ และสามารถประกอบอาชีพได้หลังจบการศึกษา โดยการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการและเตรียมความพร้อมผู้เรียนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา รวมระยะเวลาของหลักสูตร 10 ปี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาถึงการจัดการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาโปรแกรม และตระหนักว่าภาษาซีชาร์ปเป็นภาษาที่เหมาะกับการเรียนรู้และสามารถนำไปใช้งานในการพัฒนาโปรแกรมได้จริง จึงได้ร่วมกับคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยต่างๆ จัดให้มีการอบรมครูหลักสูตรการโปรแกรมภาษาซีชาร์ปขึ้น เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมในโรงเรียน โดยได้จัดทำเอกสารสำหรับการอบรมครูหลักสูตรการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ปให้กับครูในโรงเรียนที่สนใจได้เพิ่มพูนทักษะ [1] และนำความรู้ไปประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอนวิชาการโปรแกรม

ปัจจุบันการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพื่อผู้สนใจในด้านการเขียนโปรแกรมมีอยู่หลายหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทนั้นมีข้อจำกัดในเรื่องข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป แต่ประเภทสื่อการเรียนการสอนที่พบเห็นมากที่สุดก็คือ บทเรียนให้ความรู้ตามเว็บไซต์ทั่วไปและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนประเภทนี้ผู้อ่านต้องใช้การจินตนาร่วมด้วยกับผู้เขียน ซึ่งเป็นสิ่งยากที่จะเข้าใจสำหรับผู้ที่เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรม หากผู้เขียนไม่ได้อธิบายออกมาในรูปแบบของแผนผังต่างๆ อย่างละเอียดและชัดเจน อันเนื่องมาจากผู้เริ่มต้นส่วนใหญ่นั้นยังไม่สามารถที่จะวิเคราะห์ในเรื่องส่วนของการทำงานก่อนและหลังได้ เนื่องจากยังขาดประสบการณ์และความเข้าใจในเรื่องลำดับคำสั่งและโครงสร้างของภาษาที่เขียน ดังนั้นสิ่งจึงเป็นปัญหาหลักสำหรับผู้เริ่มต้นที่ต้องใช้เวลาศึกษาโครงสร้างคำสั่งและรูปแบบเงื่อนไขเบื้องต้นต่างๆ ซึ่งได้แก่ เงื่อนไข if else การทำงานแบบวนลูป for และยังต้องทำความเข้าใจในเรื่องของ คลาส และ เมทอด หากต้องการเขียนโปรแกรมในลักษณะของ Object Oriented Programing (OOP) อีกทั้ง สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญสำหรับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง และในปัจจุบัน สสวท. ได้ส่งเสริมการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยภาษาซีชาร์ปและได้จัดทำบทเรียนเบื้องต้นอยู่ในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีบทเรียนและภาพประกอบ ให้แก่ผู้ที่สนใจศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป [2]

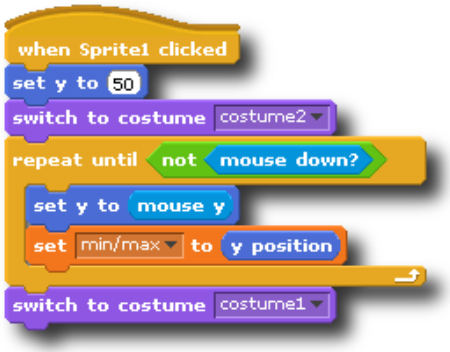
ด้วยเหตุดังกล่าวนั้น งานวิจัยนี้จึงพัฒนาสื่อการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ปบนเว็บบราวเซอร์ในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชัน โดยใช้ภาพกราฟิกเข้ามาช่วยผู้เรียนให้ได้เข้าใจในคำสั่งพื้นฐานและการทำงานของคำสั่งผนวกกับการนำบทเรียนของทาง สสวท. เข้ามาใช้เป็นเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งข้อดีของภาพกราฟิกนั้นจะทำให้ผู้ใช้งานได้เกิดมโนภาพเบื้องต้นของระบบต่างๆ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลำดับของการทำงานและโครงสร้างโดยรวมของโปรแกรมที่จะสร้างขึ้นมา อีกทั้งคำสั่งเบื้องต้นในการเขียนโปรแกรมจะถูกออกแบบและพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของภาพกราฟิกที่จะทำให้ผู้ใช้ได้มองเห็นถึงลำดับการทำงานของคำสั่งได้ง่ายขึ้น ซึ่งรูปแบบของโปรแกรมจะมีการใช้สีเข้ามาช่วยในการจำแนกประเภทของคำสั่งต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถจำแนกรูปแบบของคำสั่งได้ง่าย อีกทั้งการใช้สีเข้ามาช่วยยังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจดจำของมนุษย์ได้ดีขึ้นอีกด้วย โดยเมื่อผู้ใช้งานเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาพกราฟิกเสร็จแล้ว ผู้ใช้งานยังสามารถแปลงรูปภาพกราฟิกเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบของซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ปได้และสามารถนำซอร์สโค้ดที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานได้

Andrew Begel [3] ได้พัฒนาโปรแกรมโลโก้บล็อก ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมแบบกราฟิก ถูกพัฒนาใน MIT Media Lab โดยเป็นโปรแกรมกราฟิกที่สร้างคำสั่งสำหรับควบคุม LEGO โดยชุดคำสั่งประกอบไปด้วย กราฟิกสำหรับควบคุมการหมุนของมอเตอร์ การอ่านค่าจากเซนเซอร์ โดยช่วยให้นักพัฒนาไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่งแอสเซมบลีเพื่อควบคุมการทำงานของ LEGO ดังภาพที่ 1



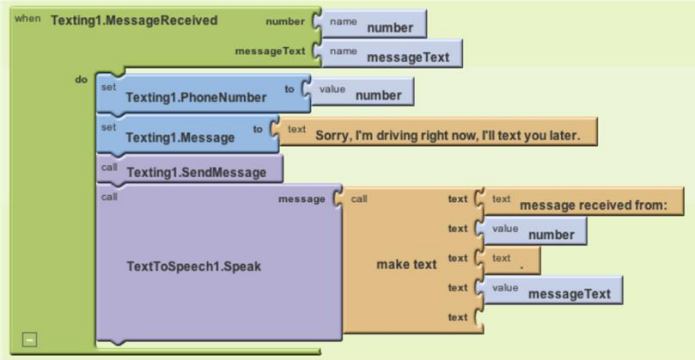
ภาพที่ 1 ตัวอย่างโปรแกรม logo blocks

Mitchel Resnick และทีมงาน [4] จาก MIT Media Lab ได้พัฒนาโปรแกรม Scratch เป็นเครื่องมือใช้แสดงความคิดสร้างสรรค์ ผ่านสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง หรือ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสร้างได้โดยเขียนโปรแกรมใน Scratch โดยการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Scratch คล้ายกับการต่อ Lego ลดความยุ่งยากในการเขียนโปรแกรม และมีเวลาไปกับ การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆมากขึ้น โดยในประเทศไทยได้รับความนิยมใช้ในการสอนการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียน นักศึกษาผู้เริ่มต้นหัดเขียนโปรแกรม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างโปรแกรม Scratch

Hal Abelson และทีมงาน [5] จาก MIT Media Lab ได้ร่วมมือกับบริษัทกูเกิลพัฒนาโปรแกรม App Inventor เพื่อช่วยสร้างโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ โดยลักษณะของการพัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาจากการลากเครื่องมือต่าง ๆ เชื่อมโยงกันคล้ายกับโปรแกรม Scratch แต่ซับซ้อนกว่า โดยลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming คือ เขียนโปรแกรมด้วยการต่อบล็อกคำสั่ง เน้นการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา (problem solving) ด้วยการสร้างโปรแกรมที่ผู้เรียนสนใจ บนโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างโปรแกรม App Inventor

วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมอัจริยะเพื่อสนับสนุนการเรียนหลักสูตรการพัฒนาศักยภาพด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตามโครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 มีการกำหนดกระบวนการศึกษาออกเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา C# ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และข้อมูลการโปรแกรมที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ ได้แก่การวิเคราะห์แนวทาง วิธีการและเทคนิคการพัฒนาโปรแกรม และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ออกแบบการทำงานของโปรแกรม และสถาปัตยกรรมของระบบ

3. การพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนที่นำผลจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มาพัฒนาเป็นโปรแกรม

4. การทดสอบระบบ เป็นการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยอ้างอิงการทดสอบจากโจทย์ในแบบเรียนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษา C# ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

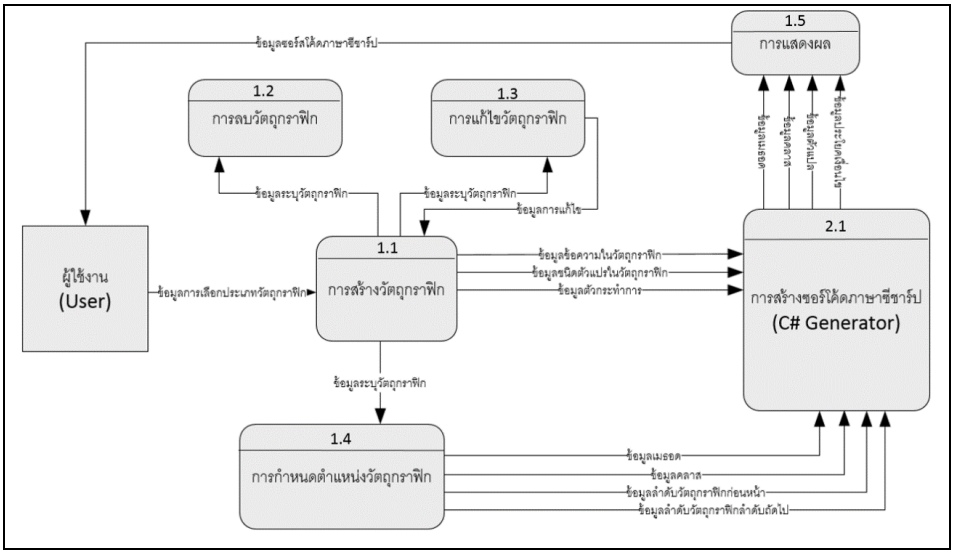
5. การติดตั้งระบบ เป็นการจัดทำคู่มือติดตั้งพร้อมติดตั้งระบบในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อพร้อมสำหรับการใช้งานจริง

6. การประเมินประสิทธิภาพของระบบ จัดทำแบบประเมินพร้อมให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทดสอบการใช้งานและประเมินผลความถูกต้องของโปรแกรม และความพึงพอใจในภาพรวมของโปรแกรม

ผลการศึกษา

การออกแบบโปรแกรม

การพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการเรียนรู้ภาษาซีชาร์ปได้นำ Data Flow Diagram (DFD) [6] เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบโดยแสดงการไหลของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ เพื่อแสดงการนำเข้าข้อมูล (Input) และแสดงผลลัพธ์ (Output) ของระบบในการทำงานแต่ละส่วน โดยเส้นทางของข้อมูลดังกล่าวแสดงลำดับของกระบวนการทำงานดังนี้



ภาพที่ 4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1

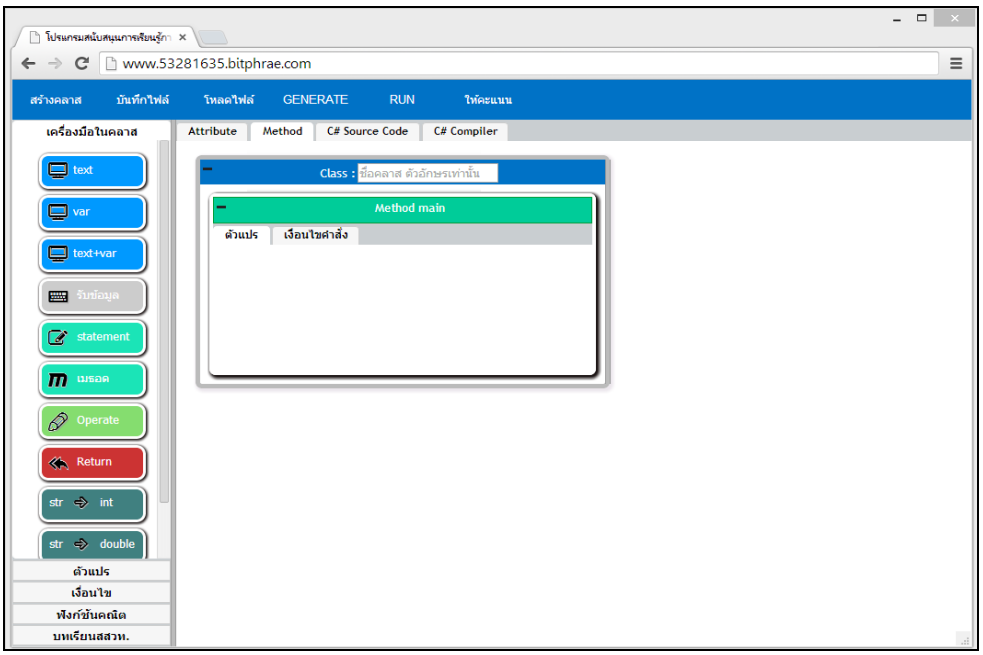
จากภาพที่ 4 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของการประมวลผลระบบที่ 1 ซึ่งจะสามารถอธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 ของการประมวลผลระบบที่ 1 ได้ละเอียดยิ่งขึ้นซึ่งการทำการแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลักที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้งาน อธิบายได้ดังนี้

- การทำงานที่ 1.1 คือการสร้างวัตถุกราฟิก ในส่วนนี้จะทำการสร้างวัตถุกราฟิกตามที่ผู้ใช้งานเลือก ซึ่งโปรแกรมได้ออกแบบวัตถุกราฟิกให้กับผู้ใช้งานไว้แล้ว ส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกตามความต้องการในการเขียนโปรแกรมของตนเองได้อย่างอิสระ
- การทำงานที่ 1.2 คือการลบวัตถุกราฟิกตามความต้องการของผู้ใช้งาน
- การทำงานที่ 1.3 คือการแก้ไขวัตถุกราฟิกทั้งในเรื่องของตัวแปรในวัตถุกราฟิก และผู้ใช้งานสามารถเพิ่มเงื่อนไขและตัวแปรในวัตถุกราฟิกนั้นได้
- การทำงานที 1.4 คือการเคลื่อนย้ายวัตถุกราฟิกไปยังตำแหน่งที่ต้องการเพื่อทำการเพิ่มเติมการทำงานของโปรแกรม ณ จุดก่อนหน้านั้น นอกจากนี้ ในส่วนนี้จะอธิบายในด้านของการเรียงลำดับวัตถุกราฟิกด้วย
- การทำงานที่ 1.5 คือการแสดงผล การทำงานในส่วนนี้จะทำการรวบรวมผลลัพธ์ที่ได้จาก การทำงานในส่วนของการสร้างซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ป เพื่อทำการจัดรูปแบบเพื่อทำการแสดงผลให้แก่ผู้ใช้งานผ่านทางส่วนของ main ของเว็บเพจ แทบ source code

ภาพที่ 5 แสดงเมนูและเครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรมสนับสนุนการเรียนรู้ภาษา C# จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนเมนู ส่วนเครื่องมือ และส่วนพื้นที่การทำงาน โดยกลุ่มเครื่องมือจะมีเครื่องมือหลักในการพัฒนาโปรแกรมดังนี้

- กลุ่ม “เครื่องมือในคลาส” จะเป็นส่วนประกอบหลักที่ใช้ในคลาสและเมธอดภายในคลาส ประกอบไปด้วยการแสดงผลทางจอภาพ การรับอินพุตเข้า การสร้างเมธอดใหม่ การรีเทิร์นค่า เป็นต้น
- กลุ่ม “ตัวแปร” จะเป็นส่วนสร้างตัวแปรชนิดข้อมูลในภาษา C# ซึ่งจะมีพื้นที่ในการสร้างแยกกับส่วนการดำเนินการต่างๆ ชนิดข้อมูลจะเป็นชนิดข้อมูลพื้นฐานที่มีมักมีการใช้งานประจำและครอบคลุม เช่น อาร์เรย์ เลขจำนวนเต็ม เลขจำนวนจริง ตัวแปรทางตรรกะคณิตศาสตร์ (ตัวแปร Boolean)

- กลุ่ม “เงื่อนไข” เป็นกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเงื่อนไขและการวนลูปงาน ประกอบไปด้วยเงื่อนไขของ if-else, swich case และการวนลูปงานประกอบไปด้วย for, foreach, while, do-while
- กลุ่ม “ฟังก์ชันคณิต” เป็นกลุ่มเครื่องมือสร้างการฟังก์ชันการคำนวณเพิ่มเติมจากตัวดำเนินการปกติ



ภาพที่ 5 หน้าจอหลักโปรแกรมใช้งานโปรแกรมผ่านบราวเซอร์

การทำงานโปรแกรม

เพื่อการทำงานที่ครอบคลุมกับเนื้อหาของแบบเรียน สสวท. ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโปรแกรมสนับสนุนการเรียนรู้ภาษาซีชาร์ปโดยอ้างอิงแบบเรียนจาก สสวท. ซึ่งได้ทำการจำแนกการทดสอบเป็นบทตามแบบเรียน สสวท.

ตัวอย่าง โจทย์ที่ 1 สสวท. (หน้าที่ 57)

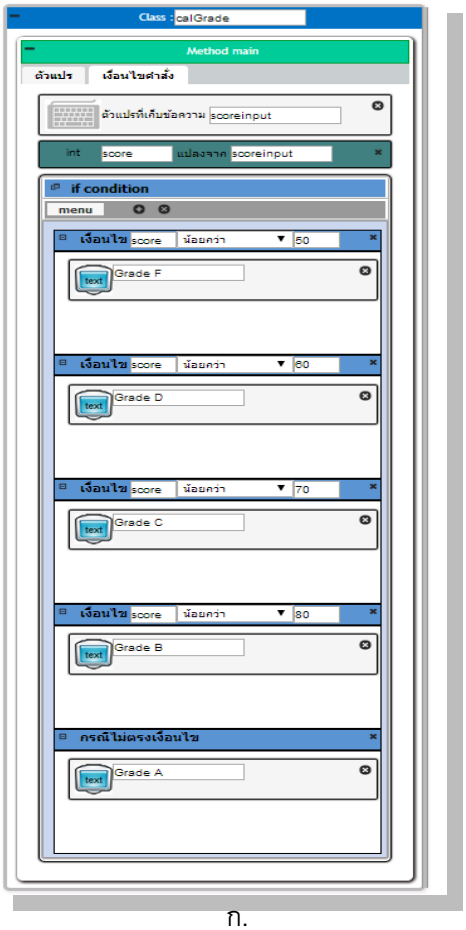
ตัวอย่างที่ 3.4 พิจารณากระบวนการตัดเกรดนักเรียนโดยพิจารณาจากคะแนนสอบไล่ที่ได้ตามตาราง

เงื่อนไข	ระดับคะแนน
ได้คะแนนน้อยกว่า 50	F
ได้คะแนนตั้งแต่ 50 แต่น้อยกว่า 60	D
ได้คะแนนตั้งแต่ 60 แต่น้อยกว่า 70	C
ได้คะแนนตั้งแต่ 70 แต่น้อยกว่า 80	B
ได้คะแนนตั้งแต่ 80 ขึ้นไป	A

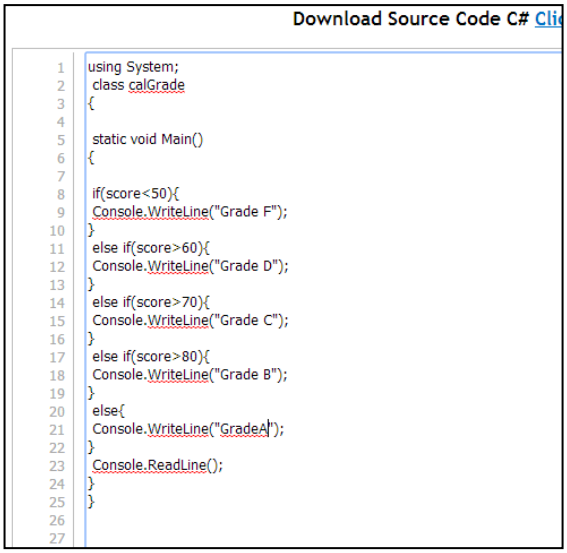
ภาพที่ 6 โจทย์ตัวอย่างที่ 1 จาก สสวท.

จากโจทย์ดังกล่าวเป็นโจทย์ที่ได้ใช้เงื่อนไขต่างๆ แล้วแสดงผลลัพธ์ให้แก่ผู้ใช้งานเป็นเกรด โดยมีตัวแปรคือคะแนน ซึ่งเราสามารถสร้างโปรแกรมตามโจทย์ได้โดยใช้แผนภาพกราฟิก ที่ประกอบไปด้วย

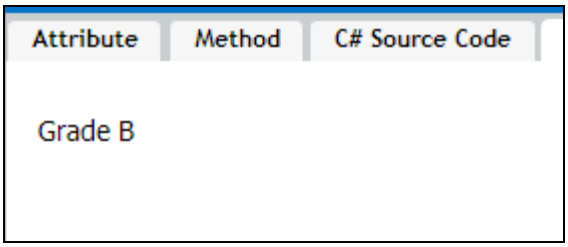
ไอเทมกราฟิก if ไอเทมกราฟิก รับข้อมูล ไอเทมกราฟิก แปลง string เป็น int และไอเทมกราฟิก เมธอด เมน จากโจทย์เราสามารถสร้างแผนภาพกราฟิกได้ดังต่อไปนี้ โดยใช้ ไอเทม basic if เป็นหลักในการเขียนโปรแกรม ดังภาพที่ 7



ก.



ข.



ค.

ภาพที่ 7 ก. หน้าจอการพัฒนาโปรแกรม ข. ซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ปที่โปรแกรมสร้างออกมา ค. ผลลัพธ์การทำงานโปรแกรมของโจทย์ที่ 1

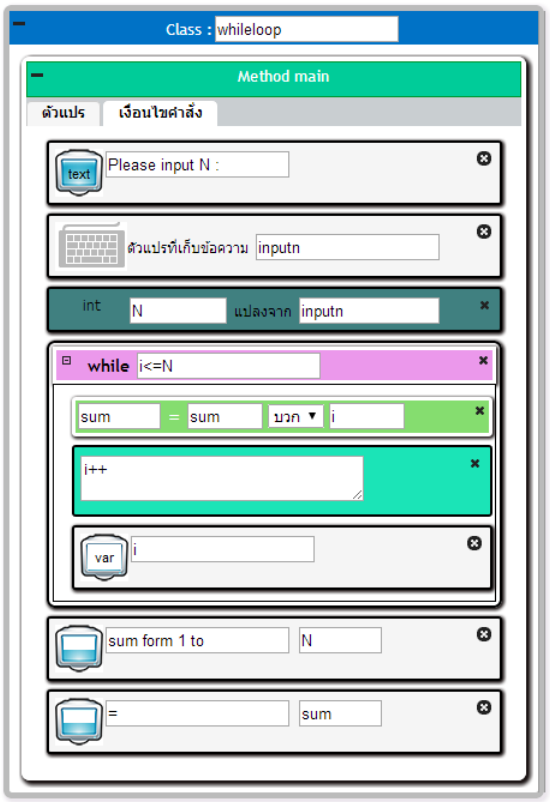
ตัวอย่างโจทย์ที่ 2 สสวท. (หน้าที่ 75)

ตัวอย่างที่ 4.2 เราสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณหาผลรวมทั้งแต่ 1 ถึง N ใด ๆ โดยแก้ไขโปรแกรมในตัวอย่างที่ 4.1 เพียงเล็กน้อยเท่านั้นดังต่อไปนี้

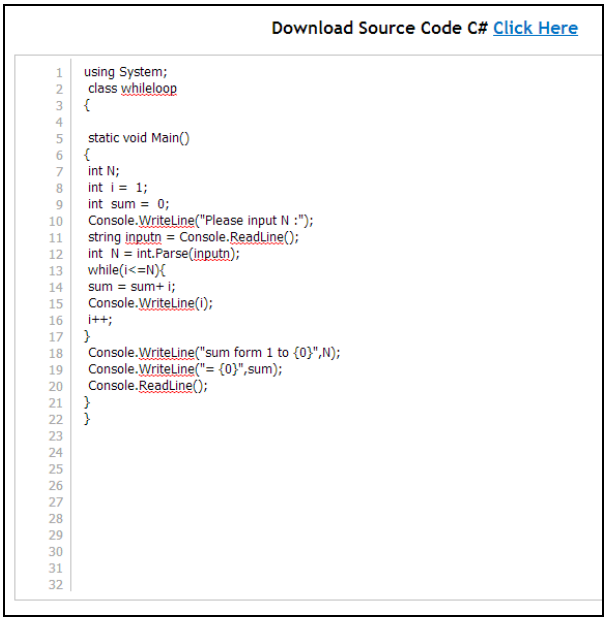
```
using System;
class Summing {
  static void Main() {
    int N, i, sum;
    Console.Write("Please input N: ");
    N = int.Parse(Console.ReadLine());
    i = 1; sum = 0;
    while (i <= N) {
      sum = sum + i;
      i++;
    }
    Console.WriteLine("Sum from 1 to {0} = {1} ", N, sum);
  }
}
```

ภาพที่ 8 โจทย์ที่ 2 จากหนังสือ สสวท

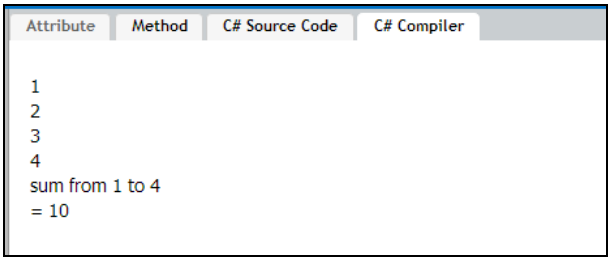
จากโจทย์ตัวอย่างเป็นการใช้ while เพื่อทำการรับค่าเข้าเก็บไว้ในตัวแปร N แล้ววนบวกค่า 1 ถึง N จากนั้นแสดงผลลัพธ์ออกมาทางหน้าจอ ว่าผลรวมมีค่าเท่าใดเราสามารถสร้างแผนภาพกราฟิกได้ดังต่อไปนี้ โดยใช้ ไอเทม advance while เป็นหลักในการเขียนโปรแกรมดังต่อไปนี้



ก.



ข.



ค.

ภาพที่ 9 ก. หน้าจอการพัฒนาโปรแกรม ข. ซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ปที่โปรแกรมสร้างออกมา ค. ผลลัพธ์การทำงานโปรแกรม ของโจทย์ที่ 2

จากการทดสอบการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานพบว่าโปรแกรมสามารถทำงานในแต่ละฟังก์ชันได้ถูกต้อง และคะแนนในส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ด้านการใช้งานโปรแกรม และด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นผลการประเมินโดยรวมที่น่าพอใจในระดับดี โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้านคือ ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ด้านการใช้งานโปรแกรม ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยทำการจำแนกผู้ประเมินออกเป็น 3 ประเภทซึ่งขณะนี้มีผู้ทำการประเมินรวมทั้งหมด 50 คนประกอบไปด้วย ผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ป 35 คน ผู้เคยเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ป 11 คน และ อาจารย์ผู้สอน 4 คน มีคะแนนเฉลี่ยดังนี้ คะแนนเฉลี่ยด้านด้านส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน 4.3 คะแนน คะแนนเฉลี่ยด้านการใช้งานโปรแกรม 4.4 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ 4.6 คะแนน คะแนนเฉลี่ยการใช้งานโดยรวมคือ 4.4 คะแนน

วิจารณ์และสรุปผล

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวคิด วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมกราฟิกบนเว็บบราว์เซอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการเรียนรู้ภาษาซีชาร์ป เพื่อสนับสนุนให้ผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีชาร์ปสามารถมีความรู้ความเข้าใจในหลักการเบื้องต้นและโครงสร้างของภาษาซีชาร์ปอีกทั้งยังเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจในการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บบราว์เซอร์

จากผลการดำเนินงานและผลการทดสอบความพึงพอใจต่อโปรแกรมสนับสนุนการเรียนรู้ภาษาซีชาร์ปสรุปได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ปในรูปแบบของแผนภาพกราฟิกได้ สามารถประกาศตัวแปรและเงื่อนไขต่าง ๆ และโปรแกรมสามารถสร้างซอร์สโค้ดภาษาซีชาร์ปจากแผนภาพกราฟิกทีสร้างขึ้นได้ สามารถแสดงผลในเว็บบราว์เซอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ส่วนด้านการทำงานจากการทดสอบของผู้ใช้งาน โปรแกรมสามารถทำงานในฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งถือว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีและเป็นที่น่าพอใจ

แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โปรแกรมจะสามารถเพิ่มความสามารถและฟังก์ชันการใช้งานได้อีกหลายรูปแบบ เช่นรายละเอียดดังต่อไปนี้ เพิ่มระบบ Login สามารถบันทึกไฟล์งานลงใน Account ของตนเองได้ เพิ่มฟังก์ชันขั้นสูงของภาษาซีชาร์ป และ สามารถสร้างสร้างซอร์สโค้ดได้หลายภาษา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณโครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555

เอกสารอ้างอิง

1. สาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการอบรมการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C# สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี20 เมษายน 2552

2. Joseph Albahari, Ben Albahari. C# 5.0 in a Nutshell, 5th Edition, O'Reilly Media, June 2012.

3. Andrew Begel (1996). A Graphical Programming Language for Interacting with the World. May 24, 1996, Epistemology and Learning Group MIT Media Laboratory

4. Resnick, Mitchel; Maloney, John; Monroy-Hernandez, Andres; Rusk, Natalie; Eastmond, Evelyn; Millner, Amon; Silver, Jay; Rosenbaum, Eric; Brennan, Karen; Blanton, Amos; Silverman, Brian; Bonta, Paula; Kafai, Yasmin; Peppler, Kylie (2007). "Scratch Credits". Scratch Documentation Site. Massachusetts Institute of Technology. Retrieved 25 May 2007.

5. Hardesty, Larry (2010). "The MIT roots of Google's new software". August 2010. MIT News Office.

6. Alan Dennis. Systems Analysis and Design. Wiley; 5 edition, 2012.

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย สำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Information System for Managing Research for School of Information and Communication Technology

ยืนยง กันทะเนตร[1] และอรสา เตติวัฒน์[2*]

Yeunyong Kantanet[1] and Orasa Tetiwat[2*]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมข้อมูล 5 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลนักวิจัย ข้อมูลโครงการวิจัย ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการวิจัย ข้อมูลปีงบประมาณ และข้อมูลอื่นๆ ที่น่าสนใจ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา วิธีการพัฒนาระบบสารสนเทศใช้หลักการของวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ เริ่มจากการศึกษากระบวนการบริหารงานวิจัยของคณะเพื่อนำมาสร้างต้นแบบระบบสารสนเทศ โดยได้รวบรวมข้อมูลและความต้องการของผู้ใช้ระบบ เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบ โดยใช้โปรแกรม WampServer และใช้ Laravel framework ในการพัฒนาเว็บไซต์ ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 หลังจากนั้นได้นำระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นให้ผู้ใช้ทั้งภายในและภายนอกทดลองใช้และประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ

ผลการวิจัยทำให้ได้ระบบสารสนเทศที่ผู้ใช้สามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการวิจัย และสามารถบริหารงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจากผลการประเมินระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น 3 หัวข้อ ได้แก่ ด้านฟังก์ชันการใช้งานและประสิทธิภาพ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ด้านคุณค่าของสารสนเทศ พบว่าผู้ประเมินมีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: การบริหารงานวิจัย ระบบสารสนเทศ การพัฒนาเว็บไซต์

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1] Department of Mobile Computing Technology, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao 56000.

[2] Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000.

*Corresponding author : orasat@nu.ac.th

Abstract

The purpose of the research was to develop the Information System for Managing Research for School of Information and Communication Technology. The information system covered 6 groups of data, i.e., researchers, research projects, news projects, budget year, and other interesting data.

This study was research and development. The system development life cycle methodology was used, starting with analyzing the faculty research management process and developing a prototype. The collected data and the need of the system users. To improve and develop. WampServer and Laravel framework under Microsoft Windows 7 operating system were used as research tools. The evaluation of the system was then performed by internal and external users.

This information system could help users to follow up the progress of faculty research projects and could manage them more efficiently. The results of the evaluation revealed that most users were highly satisfied with the system in all aspects, i.e., functional and performance test, usability test, attributes of information quality.

Keywords: Research Management, Information System, Website Development

บทนำ

เนื่องด้วยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีนโยบายในการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมโดยให้ความสำคัญและมุ่งเน้นการวิจัยพื้นฐานควบคู่ไปกับการวิจัยประยุกต์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือการวิจัยและพัฒนากับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน และสร้างเครือข่ายความร่วมมือการวิจัยของนิสิตและอาจารย์ กับชุมชน ด้วยงานวิจัยที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและศักยภาพพื้นที่ในชุมชน มีการนำผลงานวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนและต่อยอดองค์ความรู้เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชน [1]

นโยบายและทิศทางการพัฒนา ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัย อาจารย์ทุกคนต้องมีนิสิตเป็นผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้นิสิตมีประสบการณ์ในการทำวิจัย สร้างเครือข่ายความร่วมมือการวิจัยของนิสิตและอาจารย์กับชุมชน โดยเน้นงานวิจัยที่สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชน สร้างเครือข่ายการวิจัยกับสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานในเขตภาคเหนือและภาคส่วนต่าง ๆ จัดหาแหล่งทุนงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย ส่งเสริมการเผยแพร่ผลงานวิจัยและการพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชน

จากนโยบายและทิศทางการพัฒนาด้านการวิจัย ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษารูปแบบงานด้านการบริหารงานวิจัย วิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อให้อาจารย์และบุคลากรภายในคณะที่สนใจในการทำงานวิจัยได้ทราบทิศทางในการบริหารงานวิจัย เป้าประสงค์ของการพัฒนางานวิจัย กลยุทธ์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ พันธกิจ ของคณะ นำมาซึ่งการสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นใหม่ๆ กับชุมชนและสังคม ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง โดยจะทำให้ผู้วิจัยทุกท่านได้ทราบแนวทางและทิศทางในการทำงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการวิจัย ว่าจะต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์ในการเบิกจ่ายเงิน การทำหนังสือสัญญาผู้ที่ได้รับทุน การขอทุนจากภายในและภายนอกสถาบัน รวมไปถึงการระบุขั้นตอนการส่งเอกสารเขียนตามแบบฟอร์มต่าง ๆ ในเรื่องของการเขียนโครงร่างเพื่อขอเสนอรับทุนสนับสนุนจากคณะและมหาวิทยาลัยได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามแนวทางเดียวกันเดียวกัน เพื่อให้

ง่ายสะดวกรวดเร็วและถูกต้อง ทั้งนี้ยังรวมไปถึงแบบฟอร์มการลงนามสัญญาในการทำวิจัย แบบฟอร์มการรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานวิจัย แบบฟอร์มการเบิกจ่ายเงินในแต่ละงวดในการทำวิจัยและรูปแบบการทำรูปเล่มงานวิจัยที่เป็นฉบับสมบูรณ์

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เพื่อการวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยได้ทำการวิจัยตามขั้นตอนของวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [2] ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาระบบ ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระบบ ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาระบบ ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบและประเมินระบบ ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้งและใช้งาน ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษาระบบ

1. การศึกษาระบบ

ทำการสำรวจถึงสภาพปัญหา ความต้องการ ในการพัฒนาฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย โดยใช้การสัมภาษณ์ ร่วมกับการใช้แบบสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานระบบภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร

2. การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบ เป็นการศึกษารายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยการศึกษาข้อเท็จจริงจากเอกสาร ข้อกำหนดความต้องการระบบงาน ระเบียน คำสั่ง และนโยบายต่างๆ ของคณะ และมหาวิทยาลัย ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยตลอดจนการศึกษาระบบการทำงานที่ปฏิบัติงานจริง เพื่อทำความเข้าใจการทำงานของระบบการไหลเวียนของข้อมูล การจัดการข้อมูลต่างๆ และวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ ผลจากการวิเคราะห์ ระบบงาน เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่ ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ซึ่งเป็นแผนภาพแสดงการทำงานของกระบวนการบริหารงานวิจัยของคณะและการไหลเวียนของข้อมูลและสารสนเทศในระบบงานซึ่งสามารถนำไปออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

3. การออกแบบระบบ

3.1 ออกแบบหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.2 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลนักวิจัย ข้อมูลโครงการวิจัย ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ ข้อมูลปีงบประมาณ ตารางข้อมูลอัพโหลดไฟล์

3.3 การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้

จากการออกแบบระบบ นำมาออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ประกอบด้วย 7 ส่วน ได้แก่ ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าแรกของการเข้าสู่ระบบ (Homepage) ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าข่าวประชาสัมพันธ์ ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าประวัตินักวิจัย ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าโครงการวิจัย ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าดาวน์โหลดไฟล์เอกสาร ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าเข้าสู่ระบบ (Login) ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

4. การพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนการพัฒนาระบบ ได้จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้เป็นเว็บเซร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซร์ฟเวอร์ โดยติดตั้งโปรแกรม WampServer ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมที่ประกอบด้วยโปรแกรม Apache Web Server โปรแกรม MySQL โปรแกรม PHP Script Language และโปรแกรม phpMyAdmin ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft

Windows 7 ติดตั้งโปรแกรม Sublime Text2 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยเขียนโปรแกรมและพัฒนาเว็บไซต์ โดยใช้ Laravel framework เป็น php framework ในการพัฒนาเว็บไซต์

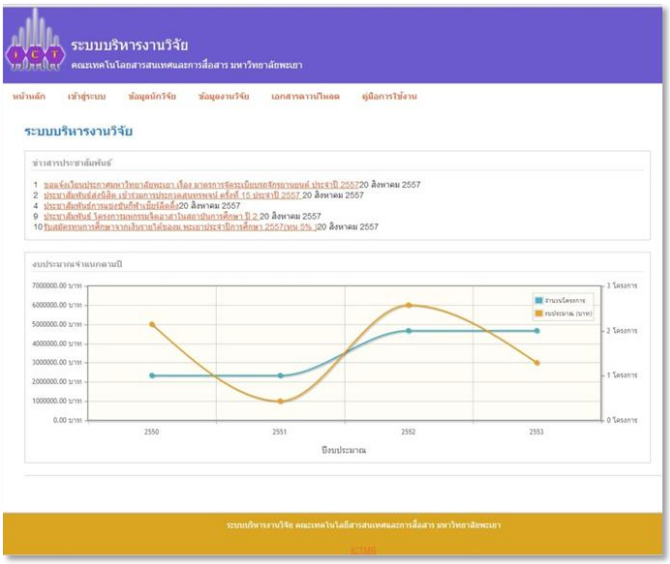
5. ขั้นตอนการประเมินระบบ

การประเมินระบบ เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ โดยการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในงานวิจัยครั้งนี้ โดยการประเมินระบบสารสนเทศในครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมและประเมินผลจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นบุคลากรภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้ประเมิน 40 คน ซึ่งจากผลการประเมินระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น 3 หัวข้อ ได้แก่ ด้านฟังก์ชันการใช้งานและประสิทธิภาพ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ด้านคุณค่าของสารสนเทศ

ผลการศึกษา

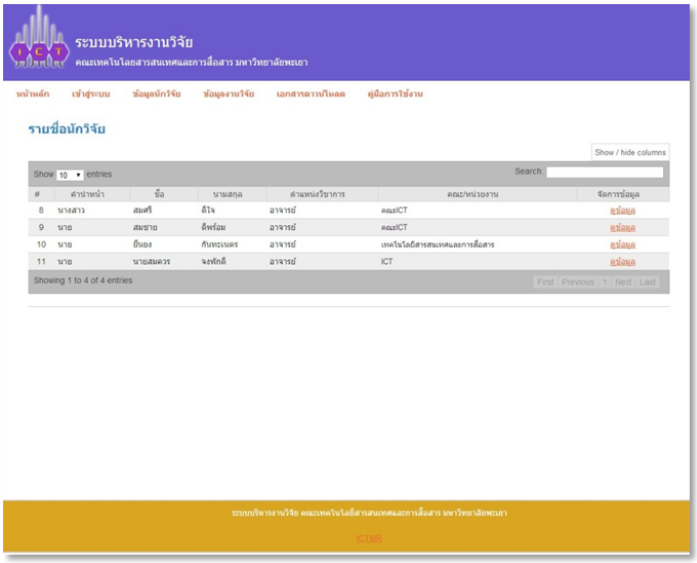
1. ผลการพัฒนาระบบ

- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าแรกของการเข้าสู่ระบบ (Homepage)



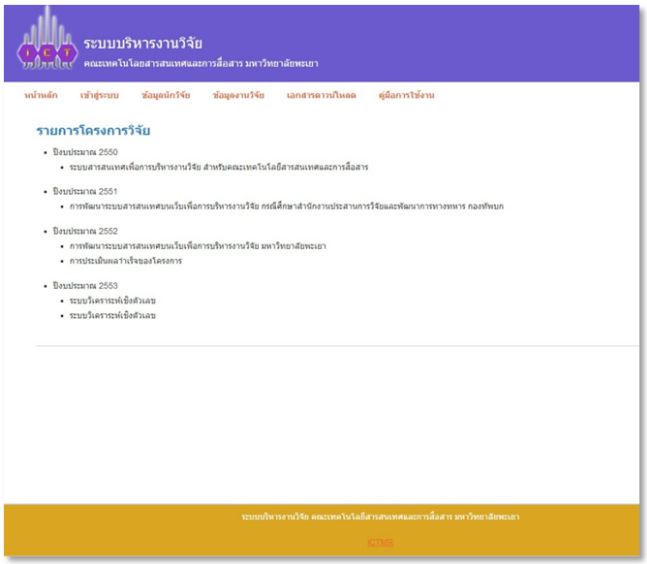
ภาพที่ 1 ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าแรกของการเข้าสู่ระบบ (Homepage)

- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าข้อมูลนักวิจัย



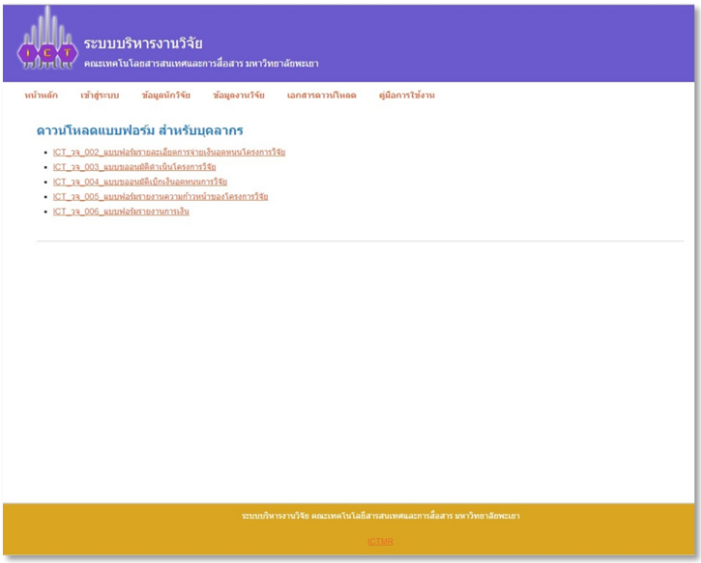
ภาพที่ 2 ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าข้อมูลนักวิจัย

- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าโครงการวิจัย



ภาพที่ 3 ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าโครงการวิจัย

- ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าดาวน์โหลดไฟล์เอกสาร



ภาพที่ 4 ส่วนต่อประสานผู้ใช้ในหน้าดาวน์โหลดไฟล์เอกสาร

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ

ผลการวิจัยในส่วนของประเมินผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีผู้ที่ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ใช้งานระบบ คือ บุคลากรของคณะและผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 40 คน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านเพศ

เพศ	ผลการประเมิน	
	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	26	65
หญิง	14	35
รวม	40	100

จากตาราง 1 พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 40 คน ผู้ใช้ทั่วไปเป็นเพศชายจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 65 เพศหญิง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 35

ตารางที่ 2 จำนวน และร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านประเภทผู้ใช้งานระบบ

ระดับการศึกษา	ผลการประเมิน	
	จำนวน	ร้อยละ
พนักงานสายวิชาการ	20	50
พนักงานสายสนับสนุน	15	30.5
อื่นๆ	5	12.5
รวม	40	100

จากตาราง 2 พบว่า ผู้ใช้ที่เป็นพนักงานสายวิชาการ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 50 พนักงานสายสนับสนุน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 30.5 และอื่นๆ เป็นผู้ใช้ทั่วไป 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5

ตอนที่ 2 ประเมินผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1. ประเมินความพึงพอใจด้านฟังก์ชันการใช้งานและประสิทธิภาพ (Functional and Performance Test) เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีฟังก์ชันการใช้งานและมีประสิทธิภาพตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจด้านฟังก์ชันการใช้งานและประสิทธิภาพ (Functional and Performance Test)

ความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. มีฟังก์ชันการใช้งานตรงตามความต้องการ	3.90	.744	มาก
2. ผลลัพธ์ของการแสดงผลตรงกับความต้องการของผู้ใช้	4.05	.714	มาก
3. ผลลัพธ์จากการสืบค้นถูกต้อง	3.90	.672	มาก
4. รายละเอียดของการแสดงบนจอภาพ	4.08	.694	มาก
5. ความเร็วในการประมวลผล	4.18	.675	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวม	4.02	.700	มาก

จากตาราง 3 พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ด้านฟังก์ชันการใช้งานและประสิทธิภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .700 ดังนั้นถือว่าประสิทธิภาพด้านฟังชั่นการใช้งานอยู่ในระดับมาก

2. ประเมินความพึงพอใจด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) เป็นการประเมินเพื่อดูว่าระบบที่ได้พัฒนานั้นมีความง่ายต่อผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)

ความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสวยงามและหน้าจอแสดงผล web page	4.03	.800	มาก
2. รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม	4.03	.698	มาก
3. ระบบมีคำอธิบายชัดเจน	4.08	.730	มาก
4. คู่มือการใช้งานระบบมีความละเอียดครอบคลุม	4.00	.641	มาก
5. ระบบง่ายต่อการใช้งาน	4.10	.709	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวม	4.05	.715	มาก

จากตาราง 4 พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ด้านความง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .715 ดังนั้นถือว่าประสิทธิภาพด้านความง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจด้านคุณค่าของสารสนเทศ (Attributes of information Quality)

ความพึงพอใจ	ผลการประเมิน		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ได้รับสารสนเทศตรงกับเวลาที่ต้องการ	4.08	.616	มาก
2. สารสนเทศมีความถูกต้องและสมบูรณ์	4.13	.757	มาก
3. รูปแบบการนำเสนอเหมาะสมต่อการเรียกดูสืบค้นข้อมูล	4.23	.620	มาก
4. การแสดงผลในรูปแบบของข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยมีความถูกต้องแม่นยำ	4.25	.670	มาก
ความพึงพอใจในภาพรวม	4.17	.666	มาก

จากตาราง 5 พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้ด้านคุณค่าของสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .666 ดังนั้นถือว่าประสิทธิภาพด้านคุณค่าของสารสนเทศ อยู่ในระดับมาก

วิจารณ์และสรุปผล

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สนับสนุนการบริหารงานวิจัยของคณะ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการบริหารงานวิจัยของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นตามขั้นตอนการพัฒนาระบบ เพื่อให้บุคลากรภายในคณะได้ทดลองใช้และประเมินผลความพึงพอใจที่มีต่อระบบ ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษระบบ

เป็นการสำรวจและออกแบบในเบื้องต้น โดยการศึกษาและรวบรวมการดำเนินงานและการปฏิบัติการ การไหลเวียนของข้อมุลและเอกสารต่างๆ ในคณะ กระบวนการทำงานของคณะ รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการทำงานในกระบวนการบริหารงานวิจัยโดยการศึกษาจากระเบียบ คำสั่ง และนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย จากนั้นสร้างต้นแบบอย่างง่ายสำหรับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยขึ้น มีการสอบถามความต้องการของบุคลากรภายในคณะ สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานวิจัย เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับงานการบริหารงานวิจัยภายในคณะ

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบ เป็นการศึกษารายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยการศึกษาข้อเท็จจริงจากเอกสาร ข้อกำหนดความต้องการระบบงาน ระเบียน คำสั่ง และนโยบายต่างๆ ของคณะ และมหาวิทยาลัย ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยตลอดจนการศึกษาระบบการทำงานที่ปฏิบัติงานจริง เพื่อทำความเข้าใจการทำงานของระบบการไหลเวียนของข้อมูล การจัดการข้อมูลต่างๆ และวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบ ผลจากการวิเคราะห์ ระบบงาน เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่ ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) ซึ่งเป็นแผนภาพแสดงการทำงานของกระบวนการบริหารงานวิจัยของคณะและการไหลเวียนของข้อมูลและสารสนเทศในระบบงานซึ่งสามารถนำไปออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบการบริหารงานวิจัยของคณะ โดยได้วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จาก ระเบียบ คำสั่ง นโยบาย ที่เกี่ยวข้องในการบริหารงานวิจัยของคณะ ตลอดจนจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง และเจ้าหน้าที่ฝ่ายงานวิจัย สรุปลำดับขั้นตอนได้ ดังนี้

1. การเสนอโครงการวิจัยของบุคลากรภายในคณะ
2. การพิจารณาขั้นต้นโดยคณะกรรมการประจำคณะ
3. การพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการวิจัย
4. การพิจารณาอนุมัติงบประมาณในการดำเนินการวิจัย
5. การดำเนินการวิจัยเมื่อได้รับการสั่งจ่ายงบประมาณและอนุมัติให้ดำเนินการ
6. การปิดหรือยุติโครงการวิจัยและประเมินผลโครงการวิจัยโดยคณะกรรมการประจำคณะ
7. การรับรองมาตรฐาน และพิจารณานำผลงานวิจัยมาใช้ประโยชน์

2.2 การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ระบบการบริหารงานวิจัยของคณะ เพื่อจักการกับข้อมูลต่างๆ ในระบบ ลดความซ้ำซ้อน ลดเวลาในการจัดเก็บและค้นหา โดยได้นำเอาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่าง นักวิจัย

ผู้รับผิดชอบโครงการ นักวิชาการ ผู้บริหารและบุคคลทั่วไป ทำให้เกิดความสะดวกในการประสานงานและติดตามการดำเนินงานโครงการวิจัย ผู้บริหารสามารถนำสารสนเทศที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการบริหารงานวิจัยได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

2.3 การวิเคราะห์แผนภาพยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) จากผลการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นำมาวิเคราะห์เป็นกระบวนการทำงานในภาพรวม ได้คือ ในเบื้องต้นข้อมูลพื้นฐานของระบบที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ ซึ่งได้แก่ Username และ Password ของสมาชิกจะได้รับการบันทึกและจัดการข้อมูลโดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) รวมทั้งการกำหนดระดับในการเข้าถึงข้อมูลและเข้าสู่ระบบของสมาชิก

3. ขั้นตอนการออกแบบระบบ

เป็นการนำรายละเอียดที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบมาดำเนินการออกแบบระบบงาน และพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ สำหรับองค์ประกอบที่ต้องออกแบบประกอบด้วย การออกแบบโปรแกรม การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ การออกแบบรูปแบบการบันทึกข้อมูล การออกแบบรูปแบบการค้นหาและแสดงผล

4. ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ในขั้นตอนการพัฒนาระบบ ได้จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้เป็นเว็บเซร์ฟเวอร์และดาต้าเบสเซร์ฟเวอร์ โดยติดตั้งโปรแกรม WampServer ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมที่ประกอบด้วยโปรแกรม Apache Web Server โปรแกรม MySQL โปรแกรม PHP Script Language และโปรแกรม PhpMyAdmin ซึ่งทำงานบนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 ติดตั้งโปรแกรม Sublime Text2 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยเขียนโปรแกรมและพัฒนาเว็บไซต์ โดยใช้ Laravel framework เป็น php framework ในการพัฒนาเว็บไซต์

5. ขั้นตอนการประเมินระบบ

การประเมินระบบ เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ โดยการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยสำหรับคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นพร้อมคู่มือการใช้งานแสดงบนระบบ และติดตั้งระบบไว้ในระบบเครือข่ายภายในคณะ เพื่อให้ผู้ใช้ระดับต่างๆ ได้ทดลองใช้งานระบบ โดยการประเมินระบบสารสนเทศในครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมและประเมินผลจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นบุคลากรภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 กลุ่ม คือ พนักงานฝ่ายวิชาการ พนักงานฝ่ายสนับสนุนและอื่นๆ งานวิจัยในครั้งนี้มีผู้ประเมิน 40 คน ซึ่งจากผลการประเมินระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น 3 หัวข้อ ได้แก่ ด้านฟังก์ชันการใช้งานและประสิทธิภาพ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน ด้านคุณค่าของสารสนเทศ พบว่าผู้ประเมินมีความพึงพอใจในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้

- การนำระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นไปใช้ หน่วยงานหรือองค์กรควรให้ความสำคัญและสนใจด้านกระบวนการจัดเก็บข้อมูล นับตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล การแปลงและนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ตลอดจนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่อยู่ในระบบ
- ในการพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บในครั้งต่อไปผู้วิจัยควรให้ความสำคัญแก่การออกแบบหน้าเว็บให้มีความสวยงาม น่าสนใจ มีการพัฒนาหน้าเว็บให้มีรูปแบบการนำเสนอที่ทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้
- ควรเพิ่มเติมเรื่องการเรียนรู้และการใช้งานระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นให้แก่บุคลากรให้หน่วยงานให้มีความเข้าใจมากขึ้น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- โดยส่วนใหญ่แล้วขั้นตอนและกระบวนการบริหารงานวิจัยของคณะต่างๆ มักมีรูปแบบในการบริหารจัดการที่คล้ายคลึงกัน จึงควรมีการศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยที่มีความยืดหยุ่น เพื่อให้คณะต่างๆ สามารถนำระบบไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของแต่ละคณะทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

- ควรเพิ่มระบบการกรอกข้อมูลโครงการวิจัยจากแบบฟอร์มต่างๆ ที่เป็นกระดาษให้เข้าไปอยู่ในระบบเพื่อให้นักวิจัยได้ทำการกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์มต่างในการทำวิจัยเข้าไปในระบบและสามารถแก้ไขงานวิจัยจากระบบสารสนเทศได้เลย อีกทั้งยังสามารถสั่งพิมพ์เอกสารแบบฟอร์มที่ได้กรอกข้อมูลไว้แล้วออกมาได้ ลดขั้นตอนการพิมพ์จากกระดาษ ช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ ผศ.ดร.อรสา เตติวัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในฐานะที่เป็นที่ปรึกษาที่กรุณาให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะตลอดจนข้อแนะนำแก้ไขต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยทำให้รายงานฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (ม.ป.ป.). นโยบายและการพัฒนา. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2555, จาก http://ict.up.ac.th/

2. สูติเทพ ศิริพิพัฒนกุล. (ม.ป.ป.). การพัฒนาระบบสารสนเทศ. สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2555, จาก http://ltt.edu.ku.ac.th/LTT4/22Ebook/MIS_pdf/B11.pdf

3. บุญชม ศรีสะอาด. (2545) การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

4. สุวิมล ติระกานันท์. (2546). การใช้สถิติในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

5. วินุชา มโหธร. (2550). การพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บเพื่อการบริหารงานวิจัย: กรณีศึกษาสำนักงานประสานการวิจัยและพัฒนาการทางทหาร กองทัพบก. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, สุโขทัย.

การศึกษาและพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

The study and development of student road map of information and communication technology

วรรณรัตน์ ครุธน้อย[1*] บวรศักดิ์ ศรีสังสิทธิสันติ[1] และอดิศยา เจริญผล[1]

Wannarat Krutnoi[1*], Bowonsak Srisittisanti[1] and Adisaya Charoenphon [1]

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพของผู้เรียน ที่เข้าร่วมโครงการบ่มเพราะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษา พ.ศ.2555 มีกระบวนการวิจัยโดยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลความเป็นมาของโครงการบ่มเพราะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิเคราะห์สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม แรงงานและเทคโนโลยี ศึกษาความต้องการบุคลากรของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ประกอบการด้านไอทีในจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดภาคเหนือ และนำมาพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียน (Student Roadmap) ผลการวิจัยที่ได้คือ เส้นทางสู่อาชีพด้านไอซีที จำนวน 13 สาขาอาชีพ หลังสาเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา และเส้นทางการประกอบอาชีพหลังสาเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี โดยแบ่งการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนเพื่อเข้าสู่อาชีพเป็นสมรรถนะทั่วไป (General Competency) และสมรรถนะเฉพาะตำแหน่ง (Functional Competency)

คำสำคัญ: การพัฒนาสายอาชีพ การวางแผนสายอาชีพ การจัดการสายอาชีพ เส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียน

Abstract

The study of education and career roadmap development provided a guideline for further study and professional life of learners who enrolled the incubation for professional development of Information Technology and Communication program which is under controlled by the project of Educational Reform, 2012. This study emphasized on an analysis of previous data of the incubation for professional development of Information Technology and Communication program, economic situation, society, culture, employment and technology. In addition, the study also focused on a need of employee specification of the sample who owns an information technology business in Bangkok and Northern provinces. The result indicated 13 career roadmaps which learner can apply after they graduate secondary education or tertiary education and the professional development of learners will be classified to General Competency and Functional competency.

Keywords: Career Development, Career Planning, Career Management, Student Roadmap

[1]กองแผนงาน มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]Planning Division, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

[*]Corresponding author : nueng_79@hotmail.com

บทนำ

กระแสโลกาภิวัตน์ทำให้ประเทศไทยต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้าน สังคม วัฒนธรรม การเมือง และเศรษฐกิจ ที่เป็นทั้งโอกาสและข้อจำกัดต่อการพัฒนาประเทศ ผู้ประกอบการมีความต้องการพนักงานที่มีความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญเฉพาะทางมากขึ้นเพื่อให้สถานประกอบการสามารถสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าและบริการขององค์กรได้ ภาคการศึกษาต้องปรับตัวเพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่จะเปิดเสรีภายใต้ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 บัณฑิตที่มีคุณภาพต้องมีคุณสมบัติที่สามารถทำงานได้ในทุกประเทศในอาเซียน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนต้องเรียนรู้ทักษะวิชาชีพควบคู่กับการศึกษาเรียนรู้ให้เท่าทันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อโอกาสในการประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพในอนาคต สำหรับสถานประกอบการที่มีพนักงานที่ขาดคุณสมบัติตามที่สถานประกอบการต้องการ ทำให้องค์กรมีต้นทุนด้านบุคลากรเพิ่มมากขึ้น และพนักงานที่ขาดคุณสมบัตินั้น แม้ว่าจะได้ทำงานแล้วก็อาจไม่มีความสุข เกิดความเบื่อหน่ายในงานและไม่มีความพอใจในงานที่ทำ นำไปสู่การเพิ่มความตึงเครียดและผลผลิตที่ตกต่ำลง พนักงานเหล่านี้จะไม่ใช้ศักยภาพอย่างเต็มที่ในการทำงาน และไม่อาจปฏิบัติงานตามที่องค์กรคาดหวังได้ [1] การพัฒนาเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพ จึงเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นความเป็นไปได้ของอาชีพในอนาคต และทราบถึงจุดมุ่งหมายที่ตนเองต้องการทำงาน โดยมีสถาบันการศึกษาเป็นผู้ให้ความรู้และพัฒนาทักษะแก่ผู้เรียนให้สามารถก้าวสู่การประกอบอาชีพที่คาดหวังไว้ได้ การพัฒนาสายอาชีพ (Career Development) เป็นกระบวนการที่เกิดจากองค์ประกอบทางด้านการวางแผนอาชีพ (Career Planning) และการบริหารอาชีพ (Career Management) [2]

เป็นการพัฒนาวิชาชีพส่วนบุคคลหรือความพยายามที่จะประเมินศักยภาพเพื่อกำหนดเส้นทางอาชีพที่เหมาะสม โดยการวางแผนให้การอบรมและเสริมประสบการณ์เพื่อเตรียมบุคคลให้พร้อมที่จะก้าวหน้าในงาน การพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนี้ จึงเกิดความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการในการพัฒนาผู้เรียน เป็นกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างความต้องการทางด้านอาชีพของบุคคลกับความต้องการขององค์กร โดยบุคคลจะกำหนดเป้าหมายความก้าวหน้าในการประกอบอาชีพของตนเอง ส่วนองค์กรจะเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับความสามารถต่างๆ ให้กับบุคคล [3] โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการพัฒนาหลักสูตร พัฒนาเอกสารประกอบการสอน และจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะวิชาชีพควบคู่กับการวางรากฐานอาชีพตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงระดับอุดมศึกษา เป็นการวางแผนอาชีพและวิเคราะห์เส้นทางก้าวเข้าสู่อาชีพให้แก่ผู้เรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะวิชาชีพพร้อมเข้าสู่การทำงาน หรือเรียกว่า “การศึกษาเพื่อการมีงานทำ”

วิธีดำเนินการศึกษา

วิธีดำเนินการศึกษา 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการเขียนรายงานผลการศึกษาและพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบแบบสอบถามและการเก็บข้อมูลเป็นขั้นตอนของการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาถึงความต้องการคุณสมบัติของบุคลากรของสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในเขตจังหวัดภาคเหนือและกรุงเทพมหานคร ทั้งคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร รายงาน วารสาร หนังสือ และสื่อข้อมูลต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านความก้าวหน้าในสายอาชีพ และด้านการพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียน รวมทั้งการวิเคราะห์

ข้อมูลจากแบบสอบถาม และขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงาน โดยอาศัยข้อมูลที่ได้ศึกษาวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 เพื่อจัดทำเป็นเส้นทางสู่อาชีพของผู้เรียนและนำไปเสนอต่อผู้ประกอบการสาขาวิชาชีพต่างๆ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของเส้นทางสู่อาชีพ ก่อนที่จะนำเส้นทางสู่อาชีพดังกล่าวเผยแพร่ให้แก่ผู้สอนและผู้เรียนในโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 ต่อไป

กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในเขตภาคเหนือและจังหวัดกรุงเทพมหานคร และเนื่องจากกลุ่มประชากรมีการกระจายตัวอย่างมาก จึงเลือกใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) เป็น โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างนี้จะไม่ใช้หลักการของความน่าจะเป็นที่อาจจะเกิดเนื่องจากเป็นการศึกษาจากกลุ่มผู้ประกอบการที่เฉพาะเจาะจง และใช้วิธีการคัดเลือก (Selection) เป็นแบบการคัดเลือกแบบตามสะดวก (Convenience Selection) เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลได้ง่ายและครบถ้วนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยมีกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดพิษณุโลก แพร่ น่าน และพะเยา รวม 80 คน และกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และกรุงเทพมหานคร รวมกัน 80 คน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและรายงานต่างๆ ที่ได้รวบรวมมาเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดทำรายงานการพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพ และมีการวิเคราะห์สถานการณ์และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สถานการณ์และการพัฒนาด้านสังคมและวัฒนธรรม สถานการณ์และการพัฒนาด้านแรงงาน และสถานการณ์และการพัฒนาด้านเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้ค่าวัดผลทางสถิติคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติทั่วไปของพนักงานที่สถานประกอบการต้องการ มีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนน้ำหนักของตัวเลือกตั้งแต่ 1 ถึง 5 และการวิเคราะห์ข้อมูลจากตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งของพนักงานที่สถานประกอบการต้องการ มีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ที่กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนน้ำหนักของตัวเลือกตั้งแต่ 1 ถึง 3 และใช้ค่าวัดผลทางสถิติคือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

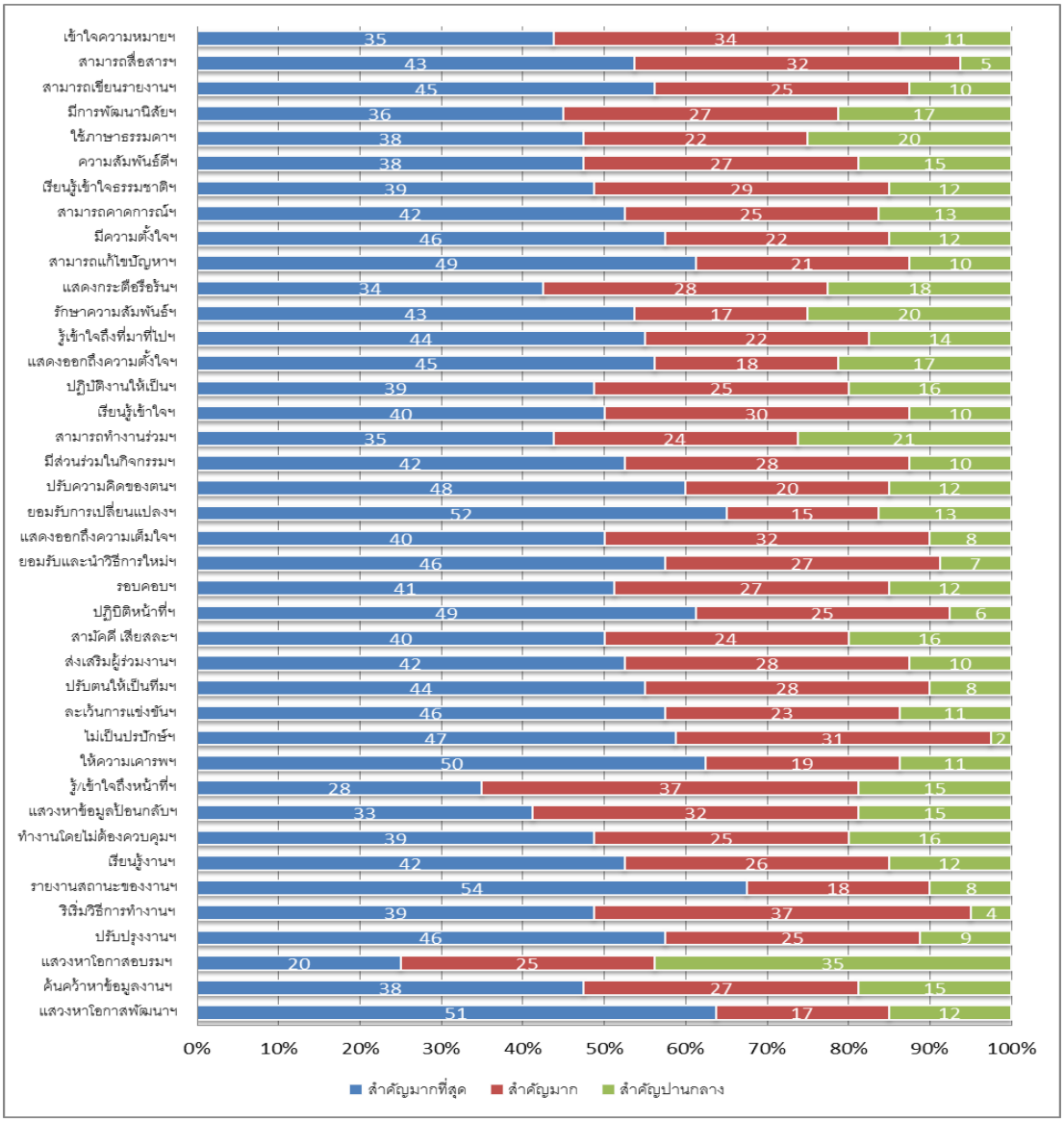
ผลการศึกษา

จากการศึกษาโครงการพัฒนาการเรียนการสอนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้สอดคล้องกับโครงการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชิงบูรณาการ ซึ่งจุดเริ่มต้นของการจัดการศึกษาเพื่อการมีงานทำ โดยได้พัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการพัฒนาทักษะครูผู้สอนและปรับพื้นฐานการเรียนให้แก่นักเรียน โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนและทำงานในสิ่งที่ตนเองชอบและถัดที่ มีการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาการพัฒนาโปรแกรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนนิเมชั่น และสาขาวิชาการผลิตสื่อผสม ใช้จัดการเรียนการสอนในปีการศึกษา 2554 มีนักเรียน 505 คน จัดการเรียนการสอนควบคู่กับการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ทำงานในสถานประกอบการ และปลูกฝังการเป็นผู้ประกอบการ เรียกว่า “สูงเม่นโมเดล” [4] จากผลการศึกษาโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 พบว่าสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และมหาวิทยาลัยพะเยา โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ร่วมมือทางวิชาการเพื่อดำเนินโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการพัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนที่สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาให้มีทักษะและความรู้ความสามารถตามสาขาอาชีพ และสอดคล้องกับศักยภาพเชิงพื้นที่ เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยการบูรณาการเรียนการสอนระหว่างมหาวิทยาลัยและสถานศึกษาในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ และยังได้ร่วมมือกับภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในการพัฒนาหลักสูตร พัฒนาสื่อการสอน จัดการเรียนการสอนและบ่มเพาะพัฒนาอาชีพให้แก่ผู้เรียน รวม 13 หลักสูตร มีสถานศึกษาในเขตภาคเหนือเข้าร่วม 26

แห่ง มีนักเรียนที่เข้าเรียนในหลักสูตร จำนวน 856 คน [5] และจากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าในอาชีพการทำงาน ได้จำแนกรูปแบบของกิจกรรมการวางแผนอาชีพไว้เป็น 4 ประเภท คือ กิจกรรมที่ทำโดยบุคคล กิจกรรมที่ทำโดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้ให้คำปรึกษาแนะแนว กิจกรรมที่ได้รับความช่วยเหลือจากผู้บังคับบัญชาในรูปแบบของโค้ชหรือผู้สอน และกิจกรรมที่ทำเป็นกลุ่ม [6] และพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความก้าวหน้าในอาชีพคือการพัฒนาขีดความสามารถของบุคคล พฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานสามารถสร้างได้ด้วยการการอบรม และการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง ประโยชน์ของขีดความสามารถมีต่อระดับบุคคล ระดับองค์กร ส่งผลต่ออุตสาหกรรม และขยายออกไปในระดับประเทศ [7]

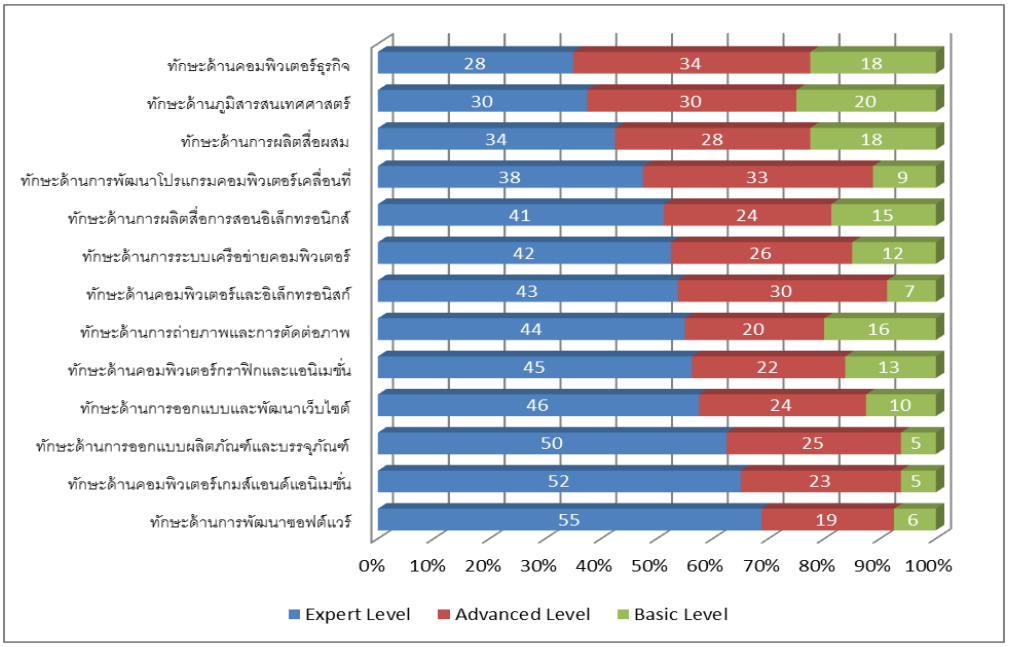
David C. McClelland ได้อธิบายไว้ว่าขีดความสามารถ(Competency) เป็นสิ่งที่ประกอบขึ้นมาจาก ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ/แรงจูงใจ (Attitude/Motive) สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ (1) Competency ขั้นพื้นฐาน (Threshold Competencies) หมายถึง ความรู้ หรือทักษะพื้นฐานที่บุคคลจำเป็นต้องมีในการทำงาน (2) Competency ที่ทำให้บุคคลแตกต่างจากผู้อื่น (Differentiating Competencies) หมายถึง ปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีผลการทำงานสูงกว่ามาตรฐาน หรือดีกว่าบุคคลทั่วไป Dale และ Hes อธิบายว่าขีดความสามารถเป็นการค้นหาสิ่งที่ทำให้เกิดการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (Excellence) หรือการปฏิบัติงานที่เหนือกว่า (Superior Performance) จึงอาจสรุปได้ว่า ขีดสมรรถนะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ สมรรถนะหลัก (Core Competency) และสมรรถนะตามสายงาน (Functional Competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งต่างๆ ควรมีเพื่อให้งานสำเร็จและได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ในงานวิจัยนี้ได้จัดทำแผนที่อาชีพโดยใช้หลักของขีดความสามารถโดยวิเคราะห์ถึงสมรรถนะทั่วไป (General Competency) และสมรรถนะเฉพาะตำแหน่งตามสายงาน (Functional Competency) มีองค์ประกอบ 3 ระดับสมรรถนะ ได้แก่ ระดับพื้นฐาน (Basic Level) ระดับก้าวหน้า (Advanced Level) และระดับเชี่ยวชาญ (Expert Level)

จากการศึกษาวิเคราะห์ความต้องการขีดสมรรถนะของบุคคลของสถานประกอบการในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดพะเยา จังหวัดเชียงราย จังหวัดน่าน และจังหวัดแพร่ พบว่า ผู้ประกอบการทั้งในจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดภาคเหนือให้ความสำคัญกับคุณสมบัติทั่วไปของบุคลากรในระดับมากขึ้นไป ดังภาพที่ 1



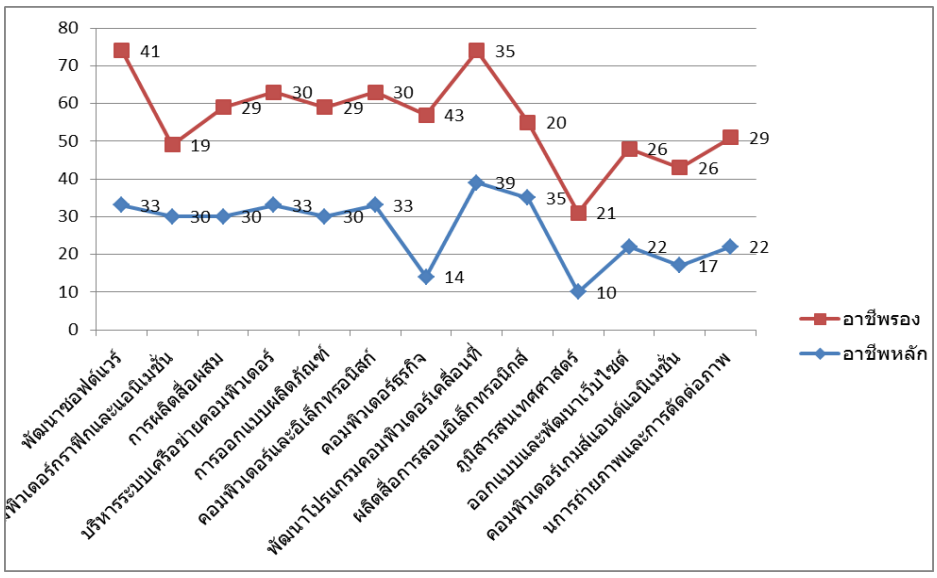
ภาพที่ 1 ความต้องการคุณสมบัติทั่วไปของสถานประกอบการในจังหวัดกรุงเทพมหานครและภาคเหนือ

สำหรับคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งของพนักงานที่สถานประกอบการทั้งในจังหวัดกรุงเทพมหานครและจังหวัดในภาคเหนือต้องการสูงที่สุดคือพนักงานที่มีทักษะด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ รองลงมาคือทักษะด้านคอมพิวเตอร์เกมส์และแอนิเมชั่น และทักษะด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ สำหรับทักษะอาชีพที่ให้ความสำคัญน้อยที่สุดคือทักษะอาชีพด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ดังภาพ 2



ภาพที่ 2 ความต้องการคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งของสถานประกอบการในจังหวัดกรุงเทพมหานครและภาคเหนือ

ผลการวิเคราะห์การประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษา และการจัดทำเส้นทางการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพหลังสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีของผู้เรียน พบว่าจำนวนตำแหน่งงานในกลุ่มอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่ามีตำแหน่งงานหลากหลายให้ผู้เรียนสามารถเลือกเป้าหมายการประกอบอาชีพได้ตามความถนัด โดยตำแหน่งงานในอาชีพหลักที่ผู้เรียนเลือกเรียนเป็นสาขาวิชาหลักนั้น มีตำแหน่งงานรองรับมากกว่าตำแหน่งงานในอาชีพรอง ซึ่งขึ้นอยู่กับความถนัดและความสามารถเฉพาะตัวของผู้เรียนเอง ดังภาพ 3

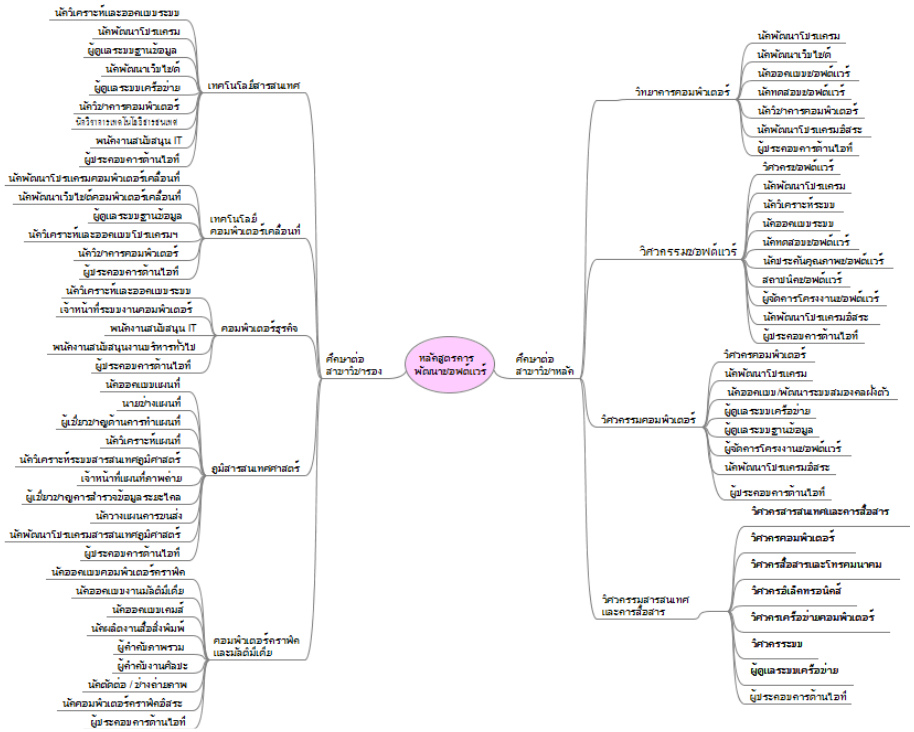


ภาพที่ 3 กราฟแสดงจำนวนตำแหน่งงานในกลุ่มอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากการพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้เส้นทางสู่อาชีพสามารถใช้เป็นแนวทางพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ บุคลิก ลักษณะนิสัย และทัศนคติ ที่จำเป็นในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อผลของการปฏิบัติงานที่ประกอบขึ้นจากปัจจัยด้านทักษะ ความรู้ ทัศนคติ บุคลิกภาพ วัฒนธรรมองค์กรหรือค่านิยมที่บุคลากรในองค์กรมีส่วนร่วมกัน [8] องค์กรโดยทั่วไปมีความต้องการบุคลากรที่มีคุณลักษณะเป็นทั้งคนเก่งและคนดี ซึ่งคุณสมบัติบัติของคนเก่ง คือบุคคลที่มีสมรรถนะเฉพาะตามสายงาน (Functional Competency) เป็นคนที่มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในสาขาอาชีพที่ตรงกับตำแหน่งที่องค์กรต้องการ และคนดี คือบุคคลที่มีสมรรถนะทั่วไป (General Competency) เป็นทักษะทั่วไปและการประพฤติปฏิบัติของบุคคล เป็นเรื่องเกี่ยวกับกฎ กติกา มารยาท ที่มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับขององค์กรและพนักงานทุกคน เพื่อขับเคลื่อนการปฏิบัติงานขององค์กรอย่างสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันเพื่อการบรรลุวิสัยทัศน์องค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ [9] ดังนี้

ตาราง 1 ตัวอย่างสมรรถนะเฉพาะตำแหน่ง (Functional Competency) และสมรรถนะทั่วไป (General Competency)

สมรรถนะเฉพาะตำแหน่ง	**ระดับขีดความสามารถ(Competency Level)**		
	ระดับพื้นฐาน (Basic)	**ระดับก้าวหน้า (Advanced)**	**ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)**
วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์	สามารถออกแบบและทดสอบซอฟต์แวร์ สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทดสอบซอฟต์แวร์	สามารถพัฒนาโปรแกรม พัฒนาเว็บไซต์ ดูแลระบบฐานข้อมูล ดูแลระบบเครือข่ายฯลฯ สามารถปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งวิศวกรซอฟต์แวร์ ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบและพัฒนาโปรแกรมได้	สามารถเป็นนักพัฒนาโปรแกรมอิสระ และผู้ประกอบการด้านไอที สถาปนิกซอฟต์แวร์ นักประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ผู้จัดการโครงงานซอฟต์แวร์ นักพัฒนาโปรแกรม ที่ปรึกษาอิสระ และผู้ประกอบการด้านไอที
สมรรถนะทั่วไป	**ระดับขีดความสามารถ(Competency Level)**		
	ระดับพื้นฐาน (Basic)	**ระดับก้าวหน้า (Advanced)**	**ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)**
เรียนรู้และเข้าใจองค์กร (Organization Understanding)	▪รู้จักโครงสร้าง บทบาทหน้าที่ขององค์กร ▪เข้าใจกระบวนการธุรกิจขององค์กรและรู้จักลูกค้าองค์กร ▪เข้าใจงานในหน้าที่ตนเอง ▪รู้จักเพื่อนร่วมงาน	▪เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง ▪เข้าใจวัฒนธรรมองค์กรและปรับตัวได้ดี ▪สามารถปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานองค์กร ▪รู้จักแหล่งงบประมาณขององค์กร ▪สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสังคมขององค์กร	▪สามารถสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรมที่ดีให้แก่องค์กร ▪สามารถถ่ายทอดข้อมูลองค์กรให้แก่บุคคลอื่นทราบได้อย่างชัดเจน ▪มีความภูมิในในการทำงานในองค์กร
ความสำนึกในหน้าที่ที่รับผิดชอบ (Responsibility)	▪รู้เข้าใจถึงหน้าที่ของตนที่มีต่อทีมงาน ▪ทำงานโดยไม่ต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ▪แสวงโอกาสในการพัฒนาตนเองเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายของทีมให้ดียิ่งขึ้น	▪มีวิธีตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกในทีมต่องานที่ได้รับมอบหมาย ▪ให้ข้อมูลป้อนกลับถึงผลการปฏิบัติและสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก่ทีมงานได้ ▪ให้ความร่วมมือช่วยเหลือต่างๆ แก่สมาชิกตามที่มีการร้องขอ	▪ติดตามการทำงาน ให้ข้อมูลป้อนกลับถึงผลการปฏิบัติและสิ่งที่จะต้องปรับปรุง ▪ประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด กลยุทธ์ วิสัยทัศน์ ▪เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ▪บริหารค่าใช้จ่ายให้เป็นไปตามแผนงบประมาณที่กำหนดขึ้น



ภาพที่ 4 ตัวอย่างเส้นทางการศึกษาต่อและประกอบอาชีพหลังสาเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรี ของผู้เรียนหลักสูตรด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์

วิจารณ์และสรุปผล

การตัดสินใจเลือกเข้าสู่อาชีพของผู้เรียนนั้นนอกจากผู้เรียนจะเลือกประกอบอาชีพตามความชอบและความถนัด และการวางแผนอนาคตของตนเองและครอบครัวตรงกับสาขาวิชาที่ได้ศึกษาร่ำเรียนมาแล้ว การเข้าสู่อาชีพยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น การสอนต่อธุรกิจของครอบครัว แรงกดดันด้านภาวะการหางานทำ กระแสความนิยมอาชีพ และจังหวะและโอกาสในการทำงานในองค์กรต่างๆ ที่เข้ามาในขณะนั้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจทำให้การประกอบอาชีพไม่ตรงสาขาวิชาที่เรียนหรือวางแผนมาตั้งแต่ต้น อย่างไรก็ตามในรายงานการศึกษาเพื่อพัฒนาเส้นทางสู่อาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนี้ ได้กำหนดแนวทางเพื่อให้การเข้าสู่สาขาอาชีพที่เป็นไปได้มากที่สุดของแต่ละสาขาวิชา และสมรรถนะเฉพาะตำแหน่งตามสายงานที่บุคคลพึงมีและพึงปฏิบัติเพื่อมีความก้าวหน้าในอาชีพการงานและเพื่อให้องค์กรประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การจัดทำเส้นทางสู่อาชีพนี้ จึงเป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและประกอบอาชีพ หากผู้เรียนมีความมานะพยายามตั้งใจศึกษาเรียนรู้ ฝึกประสบการณ์ทำงาน และสนใจศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมตลอดเวลา ผู้เรียนก็จะสามารถพัฒนาตนเองให้มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการ ก็จะสามารถประกอบอาชีพตามที่คาดหวังและประสบความสำเร็จในสาขาอาชีพการงาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 และได้รับคำปรึกษาแนะนำอย่างดีจาก รศ.ดร.รัตติมา จีนาพงศา ผศ.ดร.จิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ และ น.ส.สุนีย์ ตั้งศรีวงศ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Gilley, J. W., & Moore.Managers as career enhancers: An overlooked counseling resource. Personnel Administrator. The Magazine for Human Resource Management.1986;31 (3): หน้า 51-60.
2. ดนัย เทียนพุฒ.การบริหารทรัพยากรบุคคลเรื่องการวางแผนอาชีพและแผนสืบทอดตำแหน่ง.กรุงเทพฯ:สถาบันการจัดการงานบุคคล สมาคมการจัดการงานบุคคลแห่งประเทศไทย; 2540.
3. Gutteridge, T.G., Leibowitz, Z.B. and Shore, J.E. When Career Flower, Organizations Flourish. Training and Development Journal. 1993Nov(47): หน้า 25-29.
4. ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ, พรเทพ โรจนวสุ, วรกฤต แสนโภชน์,ธนา อุดมศรีไพบูลย์.การพัฒนาการเรียนการสอนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชิงบูรณาการ.ใน:รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 5, editors.มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยพะเยา; 4-5 มีนาคม2556; มหาวิทยาลัยพะเยา;2556. หน้า ICT-27- ICT-28.
5. [5] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา.การบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555.. พะเยา: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร;2557. หน้า 65.
6. Hall, D.T. and Goodale, J.G. Human Resource Management: Strategy, Design and Implementation. Glenview: Scott, Foresman and Company;1986.
7. Rylatt, A. And Lohan, K. Creating Training Miracles.พิมพ์ครั้งที่ . Sydney: Prentice Hall Australia;1995.
8. เดชา เดชะวัฒนไพศาล.Competency-Based Human Resources Management.วารสารการบริหารคน. 2543 เมษายน; (21): หน้า 11-18.
9. ณรงค์วิทย์ แสนทอง.การบริหารงานทรัพยากรมนุษย์สมัยใหม่ภาคปฏิบัติ.กรุงเทพฯ:บริษัทเอช อาร์ เซ็นเตอร์; 2544.

การประยุกต์ใช้ระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัลของสถานศึกษาในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

Application of Curriculum Management Systems and Digital Content of School in the Northern Thailand.

ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ[1*] พลรบ สวัสดี[1] และต่อศักดิ์ สุนทรพันธ์[1]

Thitirath Cheowsuwan[1*], Phonrob Sawasdee[1] and Torsak Suntornphan[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัล ที่ประกอบไปด้วย 5 ระบบงานย่อย ได้แก่ ระบบบริหารหลักสูตร ระบบจัดการบทเรียนดิจิทัล ระบบลงทะเบียนของผู้เรียน ระบบคลังข้อสอบและการทดสอบ และระบบสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้สถานศึกษา จำนวน 23 แห่ง ในจังหวัดแพร่ น่าน พะเยา เชียงราย และอุตรดิตถ์ที่เข้าร่วมโครงการได้ใช้ระบบสารสนเทศสนับสนุนการบริหารและการปฏิบัติงาน เป็นการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนามาตรฐานการจัดการเรียนการสอนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน และสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลข่าวสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจากต่างสถาบันการศึกษา จากการประเมินผลการใช้งานระบบด้วยแบบประเมินระบบสารสนเทศโดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหาร อาจารย์และเจ้าหน้าที่ และผู้เรียนของสถานศึกษาทั้ง 23 แห่ง สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนสูงสุดคือด้านการใช้ประโยชน์ ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.34 หรือระดับดี รองลงมาคือด้านประสิทธิภาพของระบบ และด้านความเสถียรภาพของระบบ ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.19 หรือระดับดี ด้านการออกแบบระบบ ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.14 หรือระดับดี และด้านฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.13 หรือระดับดี และเมื่อนำผลประเมินจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกันพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหารและอาจารย์ ให้คะแนนด้านประสิทธิภาพของระบบสูงที่สุดคือ ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.46 หรือระดับดี

คำสำคัญ: ระบบบริหารหลักสูตร บทเรียนดิจิทัล

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Business Computer, School of Information and Communication Technology, Phayao, 56000.

*Corresponding author : thitirath.ch@up.ac.th

Abstract

This research aims to develop a Curriculum Management Systems and Digital Content. The systems composes five sub-system: Curriculum Management Systems, Digital Content Management, Registration System, Examinations System, Student Supports System. To be used in 23 participated schools in Chiang Rai, Phayao, Phrae, Nan and Uttaradit to support administration and operation processes in order to provide similar teaching standards as well as to exchange knowledge and information between teachers and students of different schools. The evaluation of the system by the evaluation information system. The samples were administrators, teachers and staffs, and students of 23 schools. It was found out from the sample group that high average score of 4.34 was in marked as good, the performance of the system and the system design was marked as good with the average score of 4.14 and system performance function was marked as good with the average score of 4.13. When assessing and comparing the results from each sample groups, it was found out that executive directors and teachers marked the systems performance as good with the highest average score of 4.46.

Keywords: Curriculum Management System, Digital Content

บทนำ

การพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาที่ดีและมีประสิทธิภาพ จะขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการหลักสูตรอย่างเป็นระบบ [1] และระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารหลักสูตรเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การพัฒนาการศึกษาของประเทศจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับระบบสารสนเทศที่ดีที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาการศึกษา ต้องมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ทันสมัย ตรงต่อความต้องการและทันต่อเวลา [2] การเรียนการสอนด้วยระบบดิจิทัลที่ส่งผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาไปสู่ความพยายามที่จะสนองตอบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่หลากหลายมากขึ้น โดยให้ความสำคัญต่อพื้นฐานความรู้เดิม วิธีการเรียนรู้ เพศและวัยของผู้เรียน [3] สถานศึกษาในเขตภาคเหนือ 23 แห่ง ในจังหวัดแพร่ น่าน พะเยา เชียงราย และอุตรดิตถ์ ได้จัดการเรียนการสอนหลักสูตรด้านไอซีทีในระดับมัธยมศึกษาในโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 และมีความต้องการระบบบริหารหลักสูตรเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการบริหารหลักสูตร จัดการเรียนการสอน และจัดการบทเรียนร่วมกันเพื่อให้การเรียนการสอนของทุกสถานศึกษามีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน โดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ร่วมกับสถานศึกษา 23 แห่ง ในการพัฒนาหลักสูตรบทเรียนดิจิทัล แบบฝึกหัด และข้อสอบ เพื่อใช้จัดการเรียนการสอนร่วมกัน จำนวน 13 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรการพัฒนาซอฟต์แวร์ หลักสูตรคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชั่น หลักสูตรสื่อผสม หลักสูตรการบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ หลักสูตรเทคนิคคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ หลักสูตรการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ หลักสูตรการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ หลักสูตรคอมพิวเตอร์เกมส์และแอนิเมชั่น และหลักสูตรการศิลปะและการถ่ายภาพ [4] การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัลของสถานศึกษาในเขตภาคเหนือนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัลและประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนจากทุกสถานศึกษาได้เข้าถึงบทเรียนดิจิทัลและสื่อการสอนต่างๆ อย่างเท่าเทียมและมีมาตรฐานเดียวกัน ผลที่ได้รับจากการวิจัยนี้คือพัฒนาการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีมาตรฐานในการเรียนรู้เดียวกันทุกสถานศึกษา [5]

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. เทคโนโลยีเว็บแอพลิเคชั่น (Web Application)
2. เทคโนโลยีดอทเน็ต (.NET)
3. ระบบปฏิบัติการ Windows Server
4. ฐานข้อมูล SQL Server
5. เว็บเบสแอพพลิเคชั่น (Web-base Application) ที่ใช้มาตรฐานเปิด HTML5 และ JavaScript
6. เทคโนโลยี AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ข้อมูลกระบวนการบริหารหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลนโยบายและความต้องการใช้งานระบบจากผู้เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาข้อมูลของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เทคโนโลยีเว็บแอพลิเคชั่น (Web Application) เทคโนโลยีดอทเน็ต (.NET) ระบบปฏิบัติการ Windows Server ฐานข้อมูล SQL Server เว็บเบสแอพพลิเคชั่น (Web-base Application)ใช้มาตรฐานเปิด HTML5 และ JavaScript และเทคโนโลยี AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)

3. กระบวนการพัฒนาระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัล ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) แบบ Adapted Waterfall [6] ตั้งแต่ขั้นตอนการกำหนดความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการใช้งานระบบที่ชัดเจน และป้องกันปัญหาอันเนื่องมาจากความต้องการที่เกินจริง และปัญหาการเปลี่ยนแปลงความต้องการระหว่างการพัฒนาระบบ [7] ดังนี้

3.1 ศึกษาความต้องการใช้งานระบบ (System Requirements Specification) จากกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้เรียน ของสถานศึกษา 23 แห่งในเขตภาคเหนือ

3.2 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบและสร้างแบบจำลอง อาทิ ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ซีเควนส์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) และการสร้างพจนานุกรมข้อมูล

3.3 ออกแบบระบบ (System Design) โดยการออกแบบส่วนนำเข้าข้อมูล (Input Design) การออกแบบรายงาน (Output Design) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface Design) การออกแบบแอพลิเคชั่น (Application Design) และการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (Architecture Design)

3.4 พัฒนาระบบ (System Development) โดยนำผลจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงาน ได้แก่ ระบบบริหารหลักสูตร ระบบจัดการบทเรียนดิจิทัล ระบบทะเบียนประวัติผู้เรียน ระบบคลังข้อสอบและการทดสอบ และระบบสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน

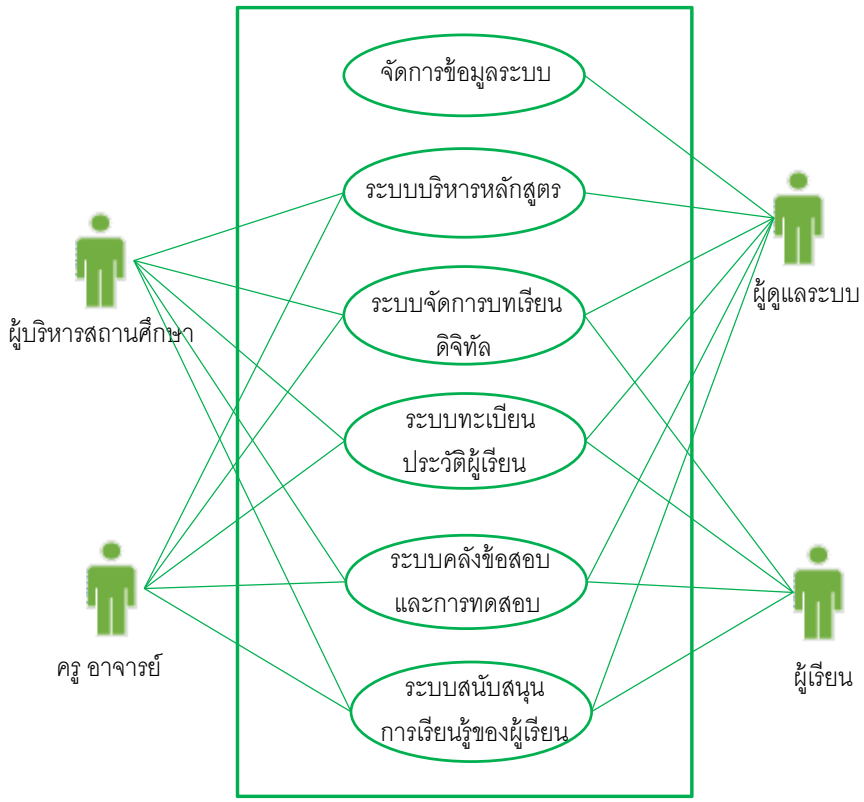
3.5 ทดสอบระบบ (System Testing) โดยนำเข้าข้อมูลพื้นฐานของระบบ ทดสอบการประมวลผล และการออกรายงาน พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขระบบให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.6 ติดตั้งระบบและประเมินประสิทธิภาพการทำงานระบบ (System Implementation and Evaluation) โดยการติดตั้งระบบ ณ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของมหาวิทยาลัยพะเยา และจัดฝึกอบรมการใช้งานให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วยแบบประเมินระบบสารสนเทศ และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีความชัดเจน จึงใช้วิธีเลือกตัวอย่าง แบบเจาะจง (Purposive Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นผู้บริหาร อาจารย์และเจ้าหน้าที่ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียนของสถานศึกษาทั้ง 23 แห่ง ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามหลักการหาค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Yamanes และสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

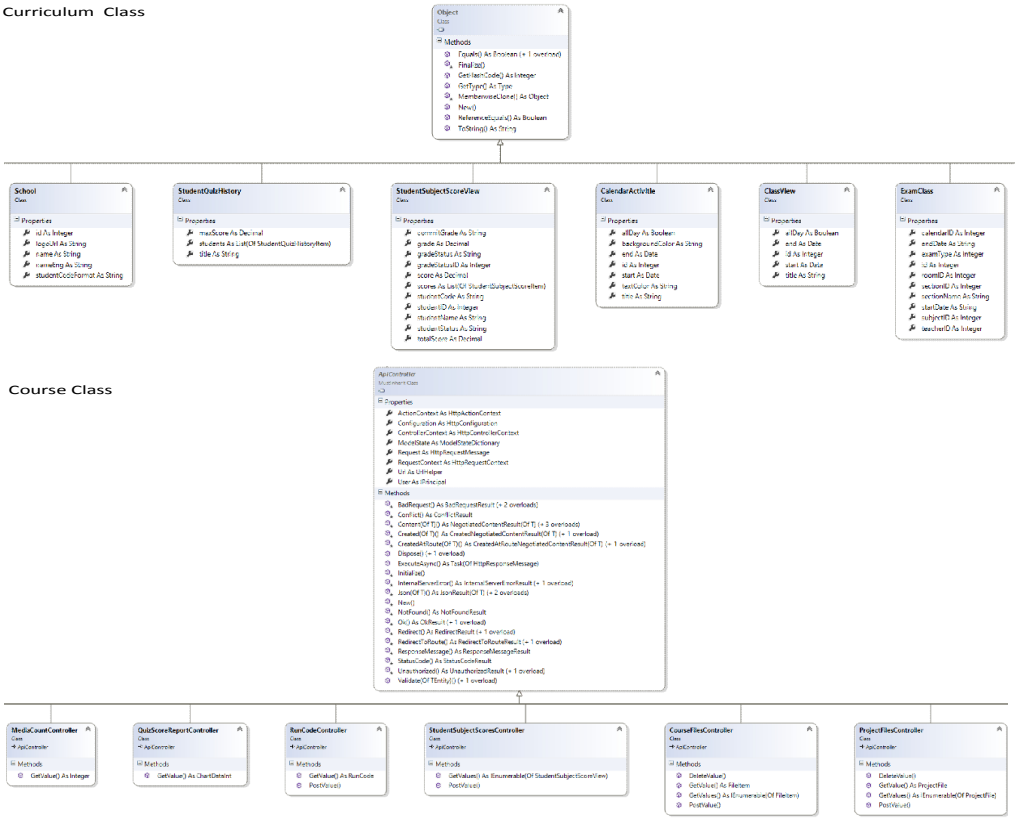
และวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยใช้ค่าวัดผลทางสถิติคือค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำผลประเมิน ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานระบบมาปรับปรุงระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความต้องการใช้งานระบบ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร ครู อาจารย์ และผู้เรียน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา และสถานศึกษา รวม 23 แห่ง ที่ใช้หลักสูตรตามโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการบริหารหลักสูตรและจัดการบทเรียนดิจิทัลที่เป็นรูปแบบมาตรฐานเดียวกัน สามารถใช้งานร่วมกันได้ และระบบที่มีความต้องการสูงสุดคือ ระบบบริหารหลักสูตร ระบบจัดการบทเรียนดิจิทัล ระบบทะเบียนประวัติผู้เรียน ระบบคลังข้อสอบและการทดสอบ และระบบสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน การออกแบบระบบได้ออกแบบภายใต้แนวคิดการการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานระบบได้จากทุกที่ทุกเวลาด้วยเทคโนโลยีของเว็บแอพลิเคชั่นที่อยู่บนพื้นฐานเทคโนโลยีของดอทเน็ต (.NET) และออกแบบรายงานสำหรับผู้ใช้งานในกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา ครูอาจารย์ผู้สอน และผู้เรียน ดังภาพที่ 1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) แสดงมุมมองการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน และภาพที่ 2 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของระบบ (Relationship)

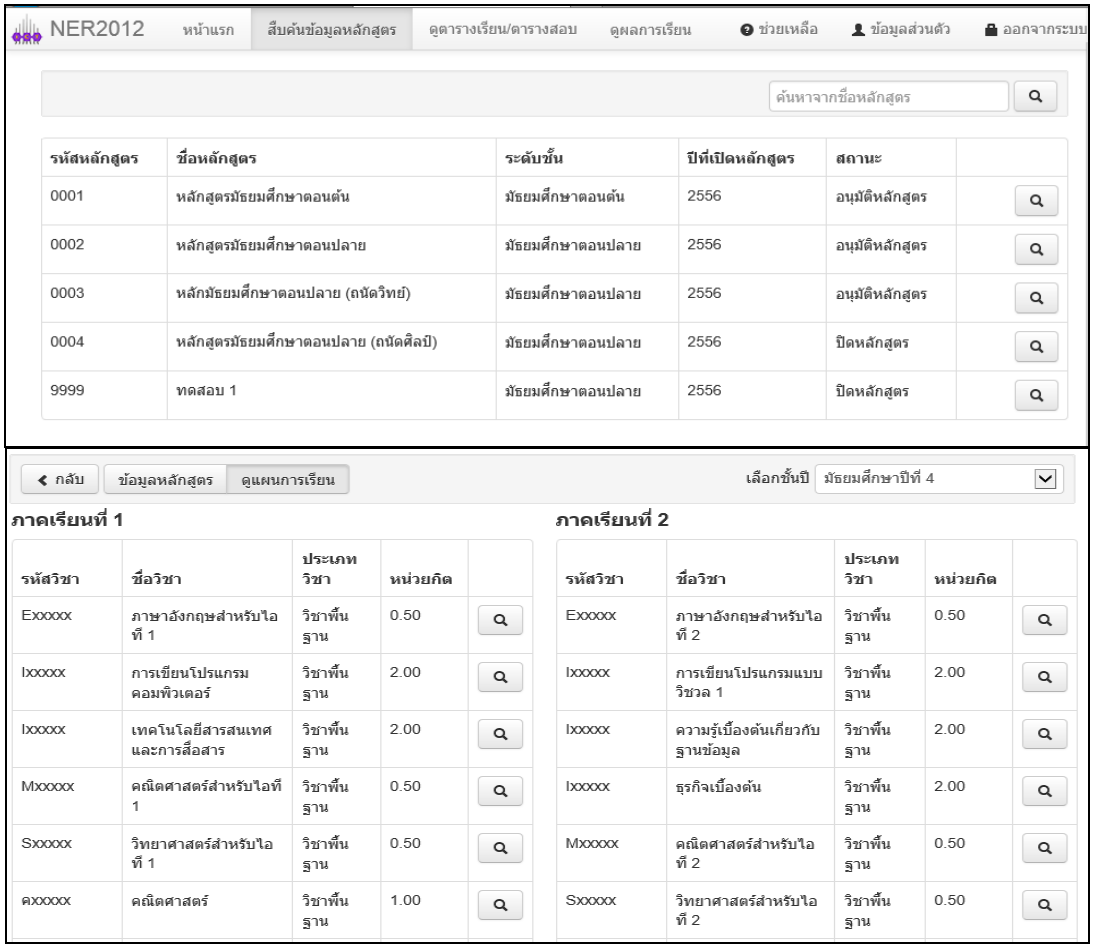


ภาพที่ 1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) แสดงมุมมองการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน

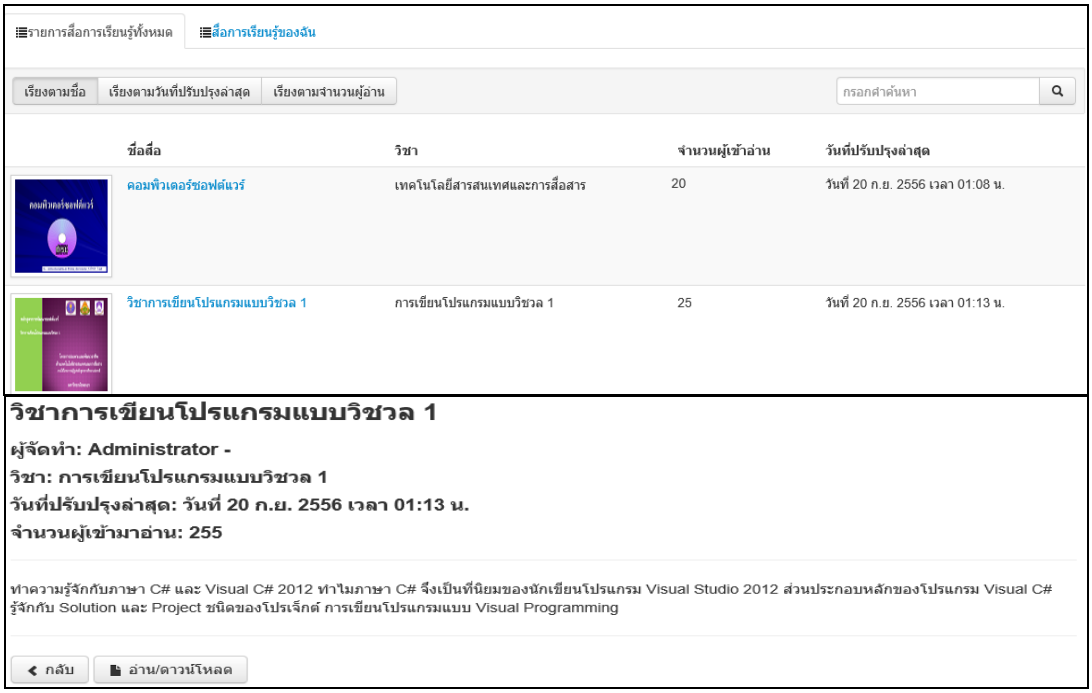


ภาพที่ 2 ตัวอย่างคลาสไดอะแกรม (Class Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของระบบ (Relationship)

ผลการพัฒนาระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัล แบ่งออกเป็น 5 ระบบย่อย ได้แก่ ระบบบริหารหลักสูตร ระบบจัดการบทเรียนดิจิทัล ระบบทะเบียนประวัติผู้เรียน ระบบคลังข้อสอบและการทดสอบ และระบบสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งระบบติดต่อสื่อสารอื่นๆ เป็นการพัฒนาระบบด้วยการสร้างฐานข้อมูลโดยใช้ชุดคำสั่งในการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลอย่างเป็นระบบและสามารถพัฒนาต่อในอนาคตได้ ด้วยเทคโนโลยีของเว็บแอพลิเคชั่น (Web Application) ที่ผู้ใช้งานระบบสามารถสร้างเมนูจัดการเอกสาร และรายงานเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ระบบได้ติดตั้งให้บริการไว้ ณ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของมหาวิทยาลัยพะเยา ผู้ใช้งานสามารถใช้งานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้จากทุกที่ทุกเวลา



ภาพที่ 3 ระบบจัดการข้อมูลหลักสูตร



ภาพที่ 4 ระบบจัดการบทเรียนดิจิทัล

จากการให้บริการใช้งานระบบแก่สถานศึกษา และทำการประเมินระบบ (System Evaluation) โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน มีผลประเมินดังนี้

1. ด้านฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ (Functional Requirement) รายการที่ผู้บริหารให้คะแนนสูงที่สุดคือด้านระบบมีความง่ายในการนำเข้าข้อมูล และมีการนำเข้าข้อมูลอัตโนมัติที่ช่วยลดเวลาการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 หรือระดับดีมาก รายการที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ให้คะแนนสูงสุดคือด้านสารสนเทศมีความทันสมัย ข้อมูลเป็นปัจจุบันและสามารถใช้งานในเชิงบูรณาการกับหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 หรือระดับดีมาก และรายการที่ผู้เรียนให้คะแนนสูงสุดคือด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) และการสื่อสารกับผู้ใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 หรือระดับดีมาก โดยผลประเมินเฉลี่ยในภาพรวมของด้านฟังก์ชั่นการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี

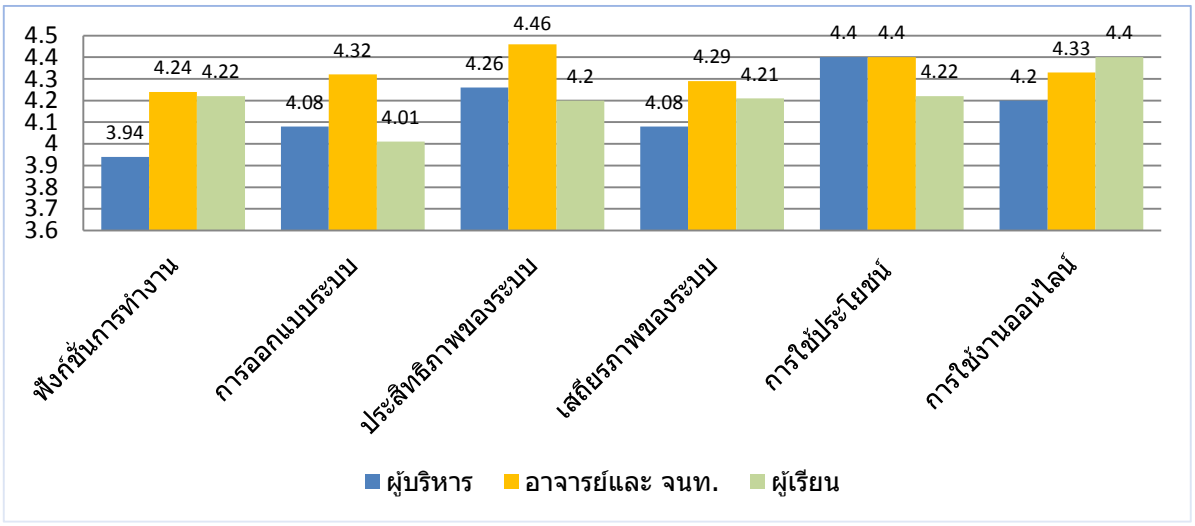
2. ด้านการออกแบบระบบ (System Design) รายการที่ผู้บริหารให้คะแนนสูงที่สุดคือด้านสถาปัตยกรรมระบบมีความยืดหยุ่นและสามารถรองรับการเชื่อมโยงกับหน่วยงานอื่น และรองรับการขยายตัวในอนาคต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 หรือระดับดีมาก รายการที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ให้คะแนนสูงสุดคือด้านความชัดเจนของภาพและข้อความที่แสดงบนจอภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 หรือระดับดีมาก และรายการที่ผู้เรียนให้คะแนนสูงสุดคือด้านการจัดการฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ (Centralized Database Management) หน่วยงานต่างๆ สามารถเชื่อมโยงและเรียกใช้ข้อมูลจากส่วนกลางได้สะดวก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 หรือระดับดี โดยผลประเมินเฉลี่ยในภาพรวมของด้านการออกแบบระบบอยู่ในระดับดี

3. ด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance) รายการที่ผู้บริหารให้คะแนนสูงที่สุดคือด้านประสิทธิภาพโดยรวมของระบบทะเบียนประวัติ และด้านประสิทธิภาพโดยรวมของระบบตารางสอนและตารางสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.60 หรือระดับดีมาก รายการที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ให้คะแนนสูงสุดคือด้านรายงานของทุกระบบย่อยมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 หรือระดับดีมาก และรายการที่ผู้เรียนให้คะแนนสูงสุดคือด้านประสิทธิภาพโดยรวมของระบบทะเบียนประวัติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 หรือระดับดี โดยผลประเมินเฉลี่ยในภาพรวมของด้านประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดี

4. ด้านความเสถียรภาพของระบบ (Reliability) รายการที่ผู้บริหารให้คะแนนสูงที่สุดคือด้านความสามารถในการให้บริการอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ด้านความยืดหยุ่นของระบบและรองรับการปรับปรุงแก้ไข และด้านความถูกต้องแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.40 หรือระดับดี รายการที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ให้คะแนนสูงสุดคือด้านความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและรายงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 หรือระดับดีมาก และรายการที่ผู้เรียนให้คะแนนสูงสุดคือด้านความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลและรายงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 หรือระดับดี โดยผลประเมินเฉลี่ยในภาพรวมของด้านความเสถียรภาพของระบบอยู่ในระดับดี

5. ด้านการใช้ประโยชน์ (Usability) รายการที่ผู้บริหารให้คะแนนสูงที่สุดคือด้านระบบสามารถนำเสนอสารสนเทศเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจได้รวดเร็วขึ้น ด้านช่วยลดต้นทุนและปริมาณกระดาษ ด้านสารสนเทศที่แสดงในรายงานมีความชัดเจน ด้านระบบงานสร้างแรงจูงใจและทัศนคติต่อพนักงาน และด้านมีระบบการป้องกันความปลอดภัยที่ดี ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 หรือระดับดีมาก รายการที่อาจารย์และเจ้าหน้าที่ให้คะแนนสูงสุดคือด้านช่วยลดปริมาณกระดาษ ทำให้ต้นทุนด้านกระดาษลดลงกว่าเดิม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 หรือระดับดีมาก และรายการที่ผู้เรียนให้คะแนนสูงสุดคือด้านระบบงานสร้างแรงจูงใจและทัศนคติต่อพนักงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 หรือระดับดี โดยผลประเมินเฉลี่ยในภาพรวมของด้านการใช้ประโยชน์อยู่ในระดับดี

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยเฉลี่ยเป็นรายด้าน พบว่ารายการที่กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนสูงสุดคือด้านการใช้ประโยชน์ ระดับคะแนน 4.34 หรือระดับดี รองลงมาคือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ และด้านการใช้งานออนไลน์ผ่านระบบคลาวน์คอมพิวติ้ง มีระดับคะแนนเท่ากันคือ 4.31 หรือระดับดี ด้านความเสถียรภาพของระบบ ระดับคะแนน 4.19 หรือระดับดี ด้านการออกแบบระบบ ระดับคะแนน 4.14 หรือระดับดี และด้านฟังก์ชั่นการทำงานของระบบ ระดับคะแนน 4.13 หรือระดับดี และเมื่อนำผลประเมินจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกันพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์และเจ้าหน้าที่ ให้คะแนนด้านประสิทธิภาพของระบบสูงที่สุดคือ ระดับคะแนน 4.46 หรือระดับดี กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหารให้คะแนนการใช้ประโยชน์สูงที่สุดคือ ระดับคะแนน 4.40 หรือระดับดี และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เรียน ให้คะแนนด้านการใช้งานออนไลน์ผ่านระบบคลาวน์คอมพิวติ้งสูงที่สุด คือระดับคะแนน 4.40 หรือระดับดี ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กราฟแสดงสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

วิจารณ์และสรุปผล

จากเป้าหมายของการวิจัยที่มุ่งเน้นศึกษาและพัฒนาระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัล ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 นั้นนับว่าเป็นความท้ายทายของการออกแบบระบบให้สถานบันการศึกษาทั้ง 23 แห่ง ในเขตภาคเหนือสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความแตกต่างของบริบทในการจัดการเรียนการสอนของแต่ละสถานศึกษาต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างกัน [8] การออกแบบระบบจึงต้องมีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนได้ และง่ายต่อการใช้งาน และจากการประเมินการใช้ระบบยังพบว่าการใช้งานระบบบริหารหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถานศึกษานั้น ก่อให้เกิดพฤติกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนระหว่างสถานศึกษา เนื่องจากมีระบบสื่อสารที่อนุญาตให้ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน หรือเจ้าหน้าที่ของสถานศึกษาสามารถเพิ่มข่าวสารประกาศ หรือเผยแพร่สื่อต่างๆ ได้

ระบบการบริหารหลักสูตร เป็นระบบที่ออกแบบไว้ให้ครูอาจารย์ผู้สอน สามารถจัดการข้อมูลหลักสูตร และรายวิชาในแต่ละหลักสูตร แผนการสอนหรือตารางสอน ตารางสอบ ประเมินการสอน และการประเมินหลักสูตรที่ผู้ใช้งานแต่ละดับสามารถเข้าไปใช้งานได้อย่างสะดวก โดยในการนำเข้าข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรนั้นจะดำเนินการโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และให้สถานศึกษาต่างๆ ได้เลือกใช้งานหลักสูตรที่แต่ละสถานศึกษาเปิดสอน หลังจากมีการทดลองใช้งานแล้ว ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนได้มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงระบบบริหารหลักสูตรให้รองรับการใช้งานบริหารหลักสูตรอื่นๆ ของสถานศึกษาด้วย

ระบบจัดการบทเรียนดิจิทัล เป็นระบบสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้รวบรวมเอกสารประกอบการสอน คู่มือครู หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Books) และสื่อการสอนต่างๆ ของทั้ง 13 หลักสูตรภายใต้โครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านไอซีที ไว้ให้บริการแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนออนไลน์ หรือดาวน์โหลดเอกสารประกอบการสอนได้ ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัด และทำข้อสอบจากระบบสนับสนุนการสอบและสามารถดูผลคะแนนสอบได้จากระบบ

จากผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัล จะเห็นได้ว่า ผู้ใช้งานระบบทั้ง ผู้บริหาร ครู อาจารย์ และนักเรียน มีความพึงพอใจในการใช้ระบบอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และยังมีข้อเสนอแนะให้พัฒนาต่อยอดระบบให้รองรับการใช้งานด้านอื่นๆ ของสถานศึกษา อย่างไรก็ตาม ระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัลนี้ จะสมบูรณ์และรองรับการใช้งานของสถานศึกษาอย่างยั่งยืนได้ ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้บริหารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา และผู้บริหารของสถานศึกษาทั้ง 23 แห่ง ติดตามประเมินผลการใช้งานระบบอย่างต่อเนื่อง และควรมีการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนและข้อสอบให้ทันสมัยตลอดเวลา ซึ่งระบบบริหารหลักสูตรและบทเรียนดิจิทัลนี้อาจมีผลกระทบต่อผู้สร้างหลักสูตรและผู้พัฒนาเอกสารประกอบการสอนที่ต้องออกแบบการสอนออนไลน์ที่ต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมเข้ามาพัฒนาสื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน [9]

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1 ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล และคณะ. หลักสถานศึกษา. กรุงเทพฯ:ภาพพิมพ์; 2545. หน้า 27.

2 อนุภาพ บุญซ้าย.การศึกษาระบบสารสนเทศในสถานศึกษาประถมศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษาจังหวัดสกลนคร.วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: 2540.

3 รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์. Learning Object สื่อดิจิทัลสำหรับการเรียนการสอน e-Learning.บรรณสาร มศก.ท. 2551เมษายน.-กันยายน (ฉบับที่ 23): หน้า 22-32.

4 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา.การบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555. พะเยา:คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร; 2557. หน้า 65.

5 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.แนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2545.

6 กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:เคทีพีคอมพ์ แอนด์คอนซัลท์; 2550.

7 Manmahesh Kantipudi and Joseph E. Analysis and Experience with an Information System Development Methodology. In: technological challenges of the 1990's, editors. Proceedings of the 1992 ACM/SIGAPP symposium on applied computing; 1992; Kansas City, Missouri.

8 Lepley, Sandra J. The Role of Community College Registrars in Relation to Student Information Systems Implementation.In: Dissertation Abstracts International; 2007 March.

9 Guyette, Kenneth. Instructional Design Model for Promoting Meaningful Learning and Problem Solving Skills for Accounting Information System Students. In: Dissertation Abstracts International; 2008 December.

การประยุกต์ใช้ระบบจัดการกลยุทธ์เชิงดุลยภาพเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร

The Application of the Balanced Scorecard Strategic Management System to Decision Support of the Administrative Organization.

ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ[1*] ธุวนันท์ บวรวิทย์โชติกานต์[1] โกลัญญา ตายะ[1] และวรกฤต แสนโภชน์[1]
Thitirath Cheowsuwan[1*], Thuwanan BawonwitChotikan[1], Kolanya Taya[1] and Worrakit Sanpote[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจผู้บริหาร โดยการประยุกต์ใช้ระบบจัดการกลยุทธ์เชิงดุลยภาพ (Balance Scorecard) และสร้างรูปแบบระบบการวัดประสิทธิภาพและการติดตามประเมินผลองค์กรตามหลักของ BSC ทั้ง 4 มิติ ได้แก่ มิติด้านนวัตกรรมและการเรียนรู้ มิติด้านกระบวนการปฏิบัติงานภายในองค์กร มิติด้านลูกค้าและผู้ที่เกี่ยวข้องภายนอก และมิติด้านการเงิน ผลการวิจัยได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ BSC เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์และระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ระบบ BSC สะท้อนถึงการบริหารจัดการองค์กรและประสิทธิภาพการทำงานที่สอดคล้องกับพันธกิจขององค์กร ระบบ BSC ใช้สำหรับการสร้างแผนที่กลยุทธ์ขององค์กร ตัวชี้วัดและผู้รับผิดชอบตัวชี้วัดทุกระดับ การเก็บข้อมูลตัวชี้วัด และการประเมินผลเพื่อจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจบริหารจัดการองค์กร จากการทดสอบการทำงานของระบบ BSC โดยผู้ใช้งานทุกระดับของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่าระบบ BSC เป็นเครื่องมือจัดการกลยุทธ์ทางธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานที่ใช้ได้จริงในมหาวิทยาลัย

คำสำคัญ: ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ Balance Scorecard

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000
[1]Business Computer, School of Information and Communication Technology, Phayao, 56000.
*Corresponding author : thitirath.ch@up.ac.th

Abstract

The study aims to develop the decision support system with the application of the Balanced Scorecard (BSC) strategic and set the pattern of measurement method for organizational performance evaluation by using the 4 dimensions of Balanced Scorecard System to begin with learning and growth perspective, internal perspective, external perspective and financial perspective. Research have developed BSC software to use as an analytical tool and strategy decision support system. BSC system is a direct reflection on how the organization manages and its performance whether it aligned with and working toward organization's mission. The BSC system for creating strategic map including key performance indicator, to connect strategic objectives in explicit ca use and effect relationship, to appoint responsible persons of each level, to create tools for data collecting and evaluating also to provide performance evaluation reports that are vital for decision support of organization management and assessment. After test run, BSC system will ensure interested users to have an effective business tool for performance evaluation that fits into real-life university work environment.

Keywords: Decision Support System, Balance Scorecard

บทนำ

ปัจจุบันมีเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจที่หลากหลายให้เลือกใช้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ ในองค์กร Balance Scorecard (BSC) เป็นระบบการบริหารงานและประเมินผลการดำเนินงานทั่วทั้งองค์กรที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ทั้งภาคธุรกิจและภาคการศึกษา BSC พัฒนาขึ้นโดย Prof. Robert S. Kaplan และ Dr. David P. Norton แห่ง Harvard Business School เพื่อปรับปรุงและพัฒนาระบบการประเมินผลการดำเนินงานขององค์กรธุรกิ [1] องค์กรที่มีผลประกอบการยอดเยี่ยมจะมีลักษณะร่วมบางประการขององค์กรที่สอดคล้องตามมุมมองของ BSC คือ การเป็นองค์กรที่เน้นให้ความสำคัญกับลูกค้า มีความเข้าใจอย่างชัดเจนถึงความสำคัญและความต้องการของลูกค้า และมีวิธีที่มีประสิทธิภาพในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในระดับกลยุทธ์และระดับปฏิบัติการ มีผู้นำที่มีประสิทธิภาพในการตัดสินใจและสามารถในการสื่อสารอย่างทั่วถึงภายในองค์กร เป็นองค์กรที่ใช้ข้อมูลเพื่อการจัดการเพื่อนำองค์กรไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายหลัก และเป็นองค์กรที่มุ่งมั่นพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มุ่งทำในสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสมกับองค์กรเท่าที่จะเป็นไปได้ [2] การพัฒนาคุณภาพองค์กรด้วย Balance Scorecard เริ่มต้นที่การกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และกลยุทธ์หรือการกำหนดปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จ จากนั้นจึงสร้างดัชนีชี้วัดผลสำเร็จหรือ KPI (Key Performance Indicator) เป็นตัวบ่งชี้ถึงเป้าหมายและใช้วัดผลการดำเนินงาน [3] สถาบันการศึกษาจึงจำเป็นที่ต้องเรียนรู้และปรับตัวให้ทันกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก และปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ก้าวทันกระแสการเปลี่ยนแปลงคือคุณภาพองค์กร การพัฒนาคุณภาพองค์กรอย่างก้าวกระโดดเพื่อให้ก้าวทันกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกจำเป็นต้องมีกลยุทธ์การบริหารงานสมัยใหม่เพื่อให้ผู้บริหารองค์กรได้รับรู้ถึงจุดอ่อนขององค์กร และช่วยในการกำหนดกลยุทธ์ในการจัดการองค์กรได้ชัดเจน และ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามประเมินผลทั้งระดับนโยบายและระดับองค์กร และเพื่อให้การนำ BSC มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการพัฒนาให้เป็นระบบฐานข้อมูลให้เป็นเครื่องมือที่รวบรวมสารสนเทศทุกด้านขององค์กรไว้เป็นระบบเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการติดตามประเมินผลการดำเนินงาน โดยมีการประมวลผลและการออกรายงานตามดัชนีชี้วัดผลสำเร็จ แสดงผลการดำเนินงานและแสดงข้อมูลในมุมมองต่างๆ ที่สนับสนุนการสินใจของผู้บริหารได้ การนำ BSC มาประยุกต์ใช้ในการบริหารคุณภาพจะเป็นกลไกช่วยให้สามารถควบคุมให้การทำงานเป็นไปตามแผนยุทธศาสตร์ที่วางไว้ เพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์และพันธกิจขององค์กรและมีการ

ดำเนินงานอย่างมั่นใจได้ว่าจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ที่ตั้งไว้ [4] การประยุกต์ใช้เครื่องมือกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในองค์กร กรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาแผนกลยุทธ์องค์กรและนำ BSC ไปใช้ในการดำเนินงาน 4 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นตอนการวางแผน (Planning) ขั้นตอนการนำแผนไปปฏิบัติ (Implementation) ขั้นตอนการติดตามประเมินผล (Monitoring and Evaluation) ขั้นตอนการปรับปรุงมาตรฐานการปฏิบัติงาน (Standardization) [5]

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา
2. โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิต
3. โปรแกรมประมวลผลคำ
4. เครื่องมือจัดการกลยุทธ์เชิงดุลภาพ (Balance Scorecard)
5. เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วย Visual Studio 2012, Visual Basic.NET, ASP.NET, DevExpress.NET และ Microsoft SQL Server 2008

วิธีดำเนินการศึกษา

1. กระบวนการพัฒนาแผนกลยุทธ์องค์กร โดยใช้วิธีระดมสมองผู้บริหารและพนักงานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาแผนกลยุทธ์และตัวชี้วัดตามแนวทางของ Balance Scorecard ได้แก่ การกำหนดวิสัยทัศน์ วัตถุประสงค์ร่วม พันธกิจ ค่านิยมร่วม กลยุทธ์ เป้าหมายของกลยุทธ์ และการแปลงกลยุทธ์สู่การปฏิบัติด้วยการจัดทำแผนปฏิบัติการที่ชัดเจนและสอดคล้องกับกลยุทธ์แบบล็อกเฟรม (Log Frame) และนำ Balance Scorecard มาใช้เป็นเครื่องมือติดตามประเมินผลการดำเนินงานทั้ง 4 มิติ ได้แก่ มิติด้านนวัตกรรมและการเรียนรู้ มิติด้านกระบวนการปฏิบัติงานภายในองค์กร มิติด้านลูกค้าและผู้ที่เกี่ยวข้องภายนอก และมิติด้านการเงิน

2. กระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (System Development Life Cycle) แบบ Adapted Water Fall [6] ดังนี้

2.1 ศึกษาความต้องการใช้งานระบบ (System Requirements Specification) จากกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis) และพัฒนาเป็นแบบจำลอง เช่น มุมมองของผู้ใช้ภายนอก (Use-case Diagram) แบบจำลองแสดงความสัมพันธ์ (Class Diagram) แบบจำลองกิจกรรมและลำดับของกิจกรรม (Sequence Diagram) เป็นต้น

2.3 ออกแบบระบบ (System Design) ได้แก่ การออกแบบรายงาน (Output Design) การออกแบบการนำเข้าข้อมูล (Input Design) การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface Design) การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) และการสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

2.4 พัฒนาโปรแกรม (System Development) โดยนำรายงานผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มาใช้ในการสร้างชุดคำสั่งและเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบงาน

2.5 ทดสอบระบบ (System Testing) เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ ก่อนที่จะมีการนำไปติดตั้งใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2.6 ติดตั้งระบบ (System Implementation) ณ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (System Evaluation) โดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา มีนำเครื่องมือกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้ในองค์กร โดยการศึกษาและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยเครื่องมือกลยุทธ์ “Balance Scorecard” และนำมาประยุกต์ใช้ในองค์การในปีงบประมาณ พ.ศ.2556 โดยเริ่มจากการปรับปรุงแผนกลยุทธ์ขององค์กรให้สอดคล้องกับแนวคิดของระบบ Balance Scorecard คือ มิติด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Perspective) มุ่งเน้นบริหารจัดการตามนโยบายและแผนด้วยหลักธรรมาภิบาล พัฒนาบุคลากร พัฒนาระบบประกันคุณภาพ พัฒนาคุณภาพบัณฑิต เพื่อสนองความต้องการของผู้รับบริการ ภายใต้พันธกิจหลักและประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการผลิตบัณฑิต และการบริหารจัดการ มิติด้านการเรียนรู้และพัฒนา (Learning and Growth Perspective) มุ่งเน้นด้านการวิจัยและศึกษาเรียนรู้เพื่อพัฒนาองค์กรให้เติบโต ภายใต้พันธกิจหลักและประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและการบริหารจัดการ มิติด้านการเงินและงบประมาณ (Financial Perspective) มุ่งเน้นการจัดหาแหล่งทุน การบริหารงบประมาณตามแผนอย่างคุ้มค่า ภายใต้พันธกิจหลักและประเด็นยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการ และมิติด้านลูกค้าหรือผู้รับบริการภายนอก (External Customer Perspective) มุ่งเน้นสร้างความพึงพอใจของผู้รับบริการ และจากการแปลงแผนกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติแล้ว มีดัชนีชี้วัดทั้งในระดับแผนกลยุทธ์ ระดับโครงการ และระดับข้อตกลงการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ดังนี้

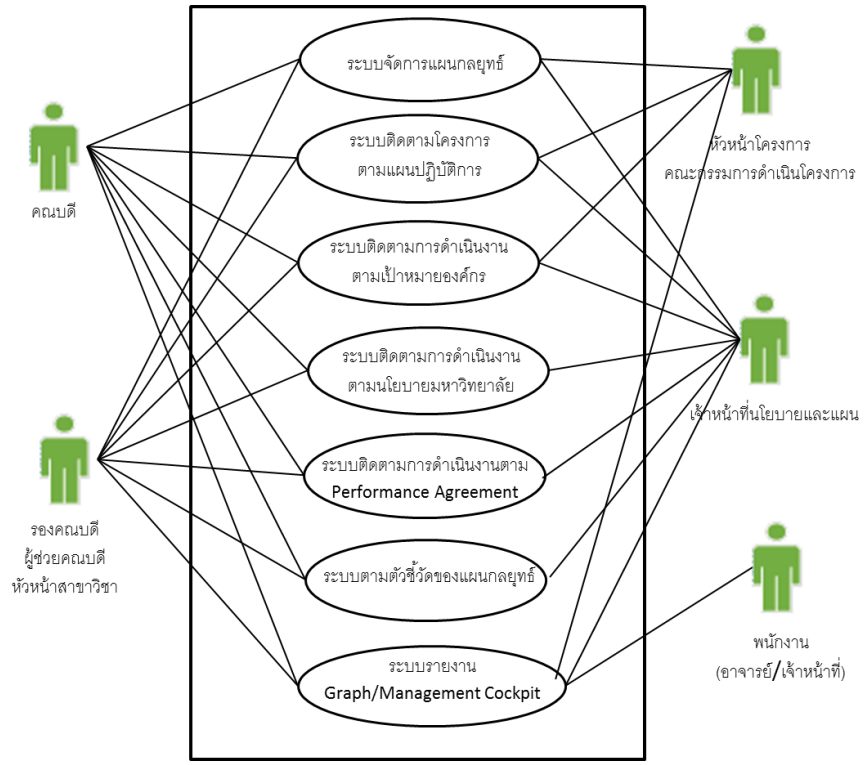
ตารางที่ 1 ตัวอย่างเกณฑ์และดัชนีชี้วัดระดับความสำเร็จของแผนกลยุทธ์

มิติของ BSC และดัชนีชี้วัดความสำเร็จ	เป้าหมาย	ร้อยละ
1. มิติกระบวนการภายใน (Internal Process)		40
1.1 ดำเนินงานตามแผนและถ่ายทอดแผนกลยุทธ์ไปสู่บุคลากรทั้งภายในและภายนอก	5	5
1.2 บุคลากรได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะ	5	5
1.3 ผลการประเมินการประกันคุณภาพภายใน (สกอ.) และคุณภาพภายนอก (สมศ.) ของคณะ	5	10
1.4 โครงการแผนปฏิบัติการประจำปีที่บรรลุเป้าหมาย	5	10
1.5 หลักสูตรที่มีการดำเนินงานให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน มคอ.	5	10
2. มิติการเรียนรู้และพัฒนา (Learning and Growth)		20
2.1 มีการสังเคราะห์ความรู้จากการวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาชุมชนและสังคม	5	20
3. มิติการเงินและงบประมาณ (Financial)		20
3.1 การแสวงหาแหล่งทุน	5	10
3.2 การใช้เงินตามแผน และประหยัดงบประมาณ	5	10
4. มิติผู้รับบริการภายนอก (External Customer)		20
4.1 การบริการวิชาการแก่สังคมส่งผลให้ชุมชน/องค์กรมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องยั่งยืน	5	10
4.2 ศิลปะวัฒนธรรมอันดีงามของชุมชนและท้องถิ่นได้รับการสืบสานอย่างต่อเนื่อง	5	10
รวม		**100**

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการกำหนดตัวบ่งชี้ของโครงการตามแผนปฏิบัติการ

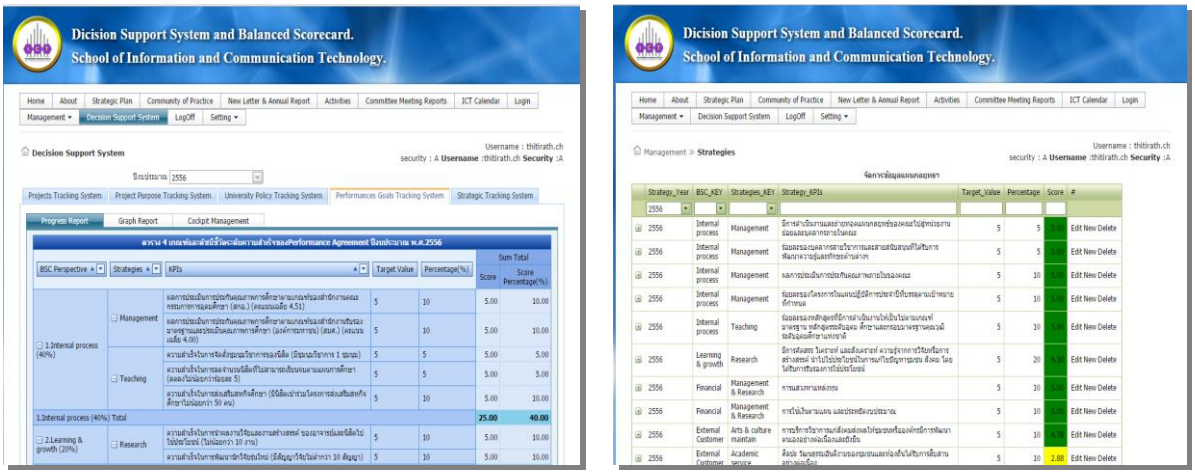
มิติของ BSC และดัชนีชี้วัดความสำเร็จด้านการบริการวิชาการ		เป้าหมาย	ร้อยละ
1.ทก 564100048 โครงการ CPE อาสาพัฒนาชุมชน			
Internal Process	1.1 ดำเนินงานตามวงจรคุณภาพ PDCA	5	25
Learning and Growth	1.2 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ >55 คน	5	25
	1.3 ระดับความสำเร็จ “ใจอาสา” > 3.51		
Financial	1.4 การใช้เงินตามแผน และประหยัด	5	25
External Customer	1.5 ความพึงพอใจของชุมชน ร้อยละ >80	5	25
2.ทก 564100763 โครงการบริการวิชาการไอซีที อ.ภูกามยาว			
Internal Process	2.1 ดำเนินงานตามวงจรคุณภาพ PDCA	5	25
Learning and Growth	2.2 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ >80 คน	5	25
	2.3 ผู้เข้าร่วมนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ >80%		
Financial	2.4 การใช้เงินตามแผนและประหยัด	5	25
External Customer	2.5 ความพึงพอใจของชุมชน ร้อยละ >80	5	25

การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มีการออกแบบระบบให้เชื่อมโยงสารสนเทศ โดยมีแนวคิดให้ผู้บริหารระดับคณบดีสามารถจัดการข้อมูลและติดตามผลการดำเนินงานระบบแผนกลยุทธ์ ระบบติดตามโครงการตามแผนปฏิบัติการ ระบบติดตามการดำเนินงานตามเป้าหมายองค์กร ระบบติดตามการดำเนินงานตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ระบบติดตามการดำเนินงานตามข้อตกลงการปฏิบัติงานของคณบดี ระบบติดตามตัวชี้วัดแผนกลยุทธ์ และระบบรายงาน สำหรับรองคณบดีและผู้ช่วยคณบดีสามารถจัดการข้อมูลและติดตามผลการดำเนินงานได้ทั้งระบบโดยแต่ละคนจะมีสิทธิ์ในการจัดการข้อมูลตามความรับผิดชอบเท่านั้น หัวหน้าโครงการและคณะกรรมการดำเนินงานโครงการสามารถจัดการข้อมูลแผนกลยุทธ์ ติดตามและจัดการรายงานโครงการตามแผนปฏิบัติการที่รับผิดชอบ สำหรับอาจารย์และเจ้าหน้าที่จะสามารถเข้าถึงระบบรายงานทั้งในรูปกราฟและรายงานทางสถิติต่าง ๆ และผู้ที่สามารถจัดการข้อมูลทั้งหมดของระบบคือเจ้าหน้าที่นโยบายและแผน ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานนโยบายและแผนของคณะ

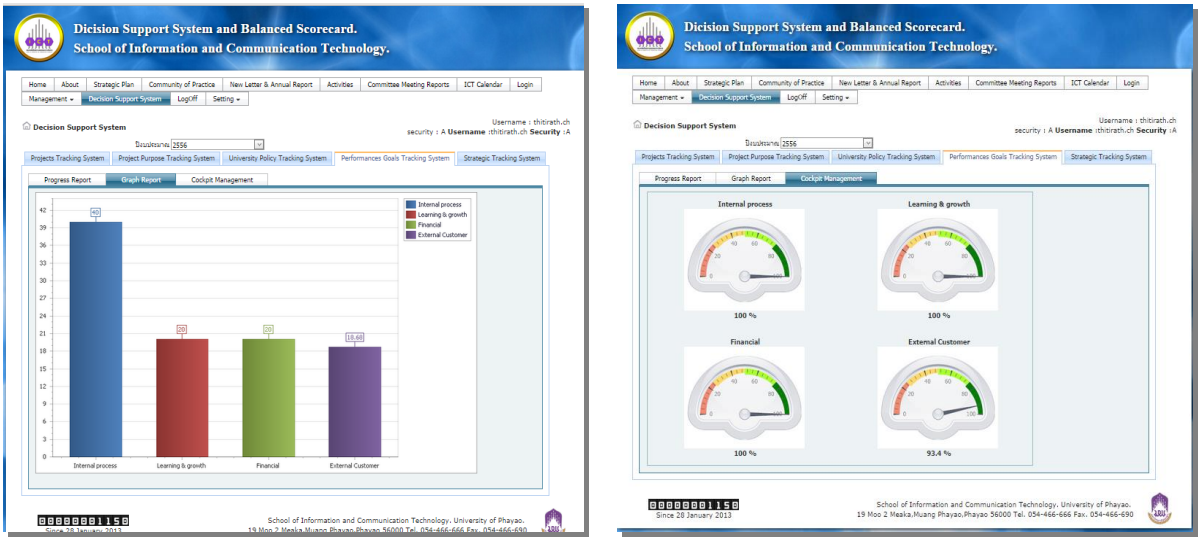


ภาพที่ 1 แผนภาพ Use Case Diagram

ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย 7 ระบบย่อย คือ ระบบข้อมูลเกี่ยวกับคณะ ระบบข้อมูลแผนกลยุทธ์ (Strategic Plan) ระบบแลกเปลี่ยนข้อมูล (Community of Practice) ระบบจดหมายข่าวและรายงานประจำปี (News Letter and Annual Report) ระบบกิจกรรม (Activities) ระบบรายงานการประชุมคณะกรรมการประจำคณะ (Committee Meeting Reports) และระบบปฏิทินการดำเนินงาน (ICT Calendar) ส่วนที่ 2 ประกอบไปด้วย ระบบ 7 ระบบย่อย คือจัดการข้อมูลและติดตามผลการดำเนินงานระบบแผนกลยุทธ์ ระบบติดตามโครงการตามแผนปฏิบัติการ ระบบติดตามการดำเนินงานตามเป้าหมายองค์กร ระบบติดตามการดำเนินงานตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ระบบติดตามการดำเนินงานตามข้อตกลงการปฏิบัติงานของคณบดี (Performance Agreements) ระบบติดตามตัวชี้วัดแผนกลยุทธ์ และระบบรายงาน ดังภาพต่อไปนี้

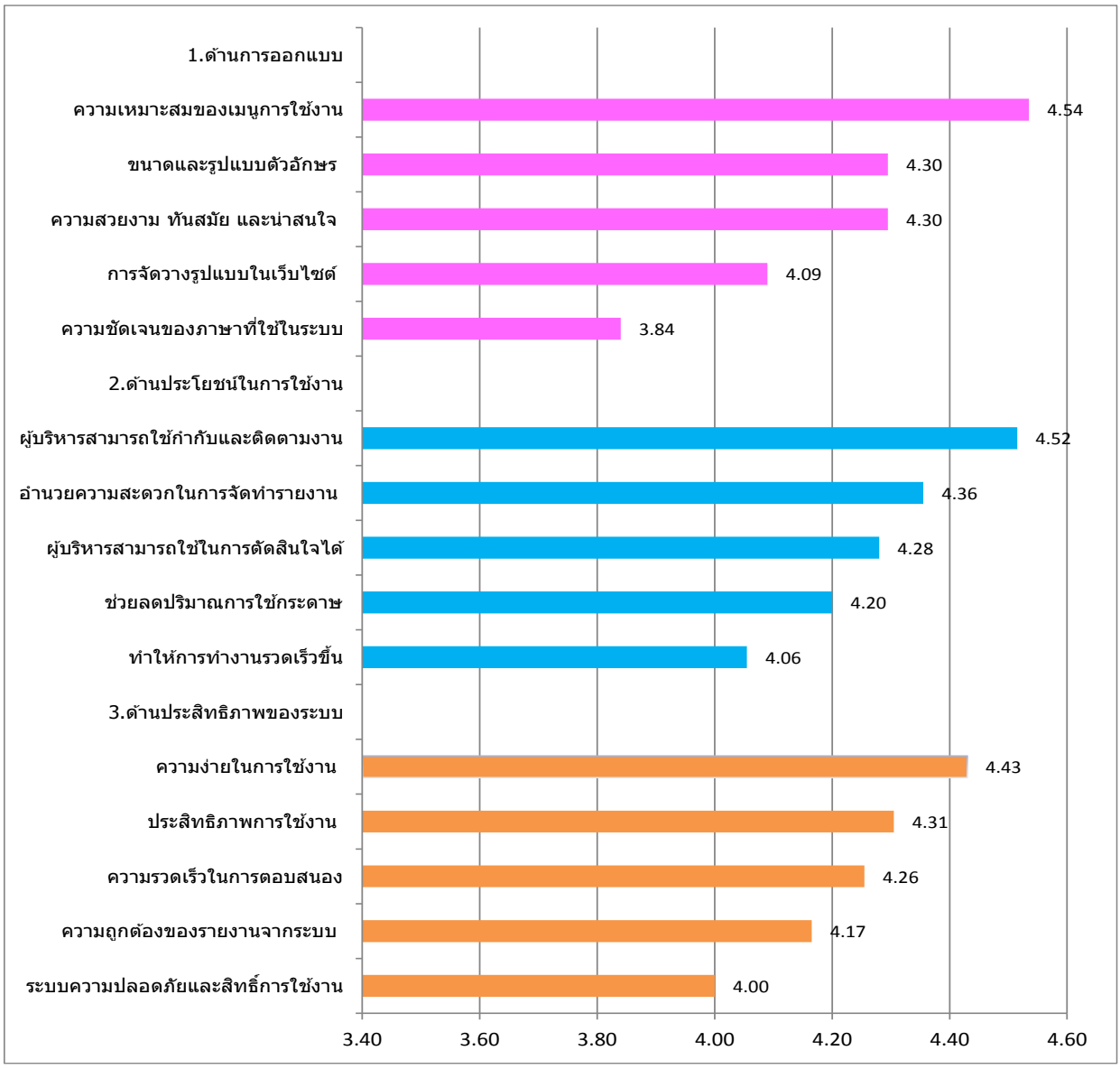


ภาพที่ 2 ระบบจัดการข้อมูลและตัวชี้วัดของแผนกลยุทธ์องค์กร



ภาพที่ 3 ระบบรายงานผลการดำเนินงานในรูปแบบกราฟและ Management Cockpit

โดยระบบจะแสดงผลในรูปแบบ Management Cockpit และกำหนดเงื่อนไขคะแนนตามมุมมองของ Balanced Scorecard เป็นค่าระดับคะแนนและสีแสดงสถานะ (Scorecard Presentation) ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ สถานะสีเขียว หมายถึง มุ่งสู่เป้าหมายสถานการณ์ ทุกอย่างอยู่ในความควบคุมและเป็นไปตามกำหนด สถานะสีเขียวอ่อน หมายถึง กำลังมุ่งสู่เป้าหมายสถานการณ์ทุกอย่างอยู่ในความควบคุม แต่ยังคงต้องเร่งดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด สถานะสีเหลือง หมายถึง งานออกนอกลู่ทางที่จะบรรลุเป้าหมาย แต่ได้วางแนวทาง และกำลังดำเนินการเร่งปฏิบัติตามแนวทางนั้น เพื่อให้ได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้ และสถานะสีแดง หมายถึง งานออกนอกทางที่จะไม่บรรลุเป้าหมายและยังไม่มีแผนหรือความเห็นร่วมกันที่จะแก้ไข หรือความ ก้าวหน้าของงานหยุดลง/ไม่มีเลย ผลงานต่ำกว่าเป้าหมาย



ภาพที่ 4 กราฟแสดงผลประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้บริหารและพนักงาน

วิจารณ์และสรุปผล

การประยุกต์ใช้ระบบจัดการกลยุทธ์เชิงดุลยภาพเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยานี้ ดำเนินการโดยการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบ Balanced Scorecard ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริหารและพนักงาน เพื่อใช้เป็นระบบในการบริหารและจัดการองค์กร [7] เป็นเครื่องมือวัดและประเมินองค์กร และยังเป็นเครื่องมือด้านการจัดการที่ช่วยในการนำกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติ [8] ผลลัพธ์ที่ได้ คือระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ครอบคลุมการบริหารเชิงกลยุทธ์ขององค์กร ที่สามารถติดตามผลการดำเนินงาน ประมวลผลและแสดงผลการดำเนินงานออกเป็น 4 มิติ ตามแนวคิดของ ระบบ Balanced Scorecard ได้แก่ มิติด้านนวัตกรรมและการเรียนรู้ มิติด้านกระบวนการปฏิบัติงานภายในองค์กร มิติด้านลูกค้าและผู้ที่เกี่ยวข้องภายนอก และมิติด้านการเงิน และจากผลการประเมินผลการใช้งานระบบ โดยผู้บริหารและพนักงานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัย

พะเยา พบว่า ผลประเมินมีระดับความพึงพอใจสูงสุดคือด้านการออกแบบระบบด้านความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน รองลงมาคือ ขนาดและรูปแบบตัวอักษร และความสวยงาม ทันสมัย และน่าสนใจ ด้านการใช้ประโยชน์ในการใช้งานในองค์กร ผู้ประเมินระบบให้คะแนนความพึงพอใจสูงสุดคือ ผู้บริหารสามารถใช้กำกับและติดตามการดำเนินงาน รองลงมาคืออำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงาน และสามารถใช้ในการตัดสินใจได้ และด้านประสิทธิภาพของระบบนั้นประเมินระบบให้คะแนนความพึงพอใจสูงสุดคือ ความง่ายในการใช้งาน รองลงมาคือประสิทธิภาพในการใช้งาน และความรวดเร็วในการตอบสนอง ตามลำดับ จึงเห็นได้ว่าระบบ Balanced Scorecard เพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจนี้ สามารถนำมาใช้ปฏิบัติงานในองค์การได้จริง นอกจากนั้นระบบ Balanced Scorecard ได้พัฒนาขึ้นมาภายใต้แนวคิดความยืดหยุ่นในการใช้งานทำให้องค์กรสามารถปรับเปลี่ยนแผนกลยุทธ แผนปฏิบัติการ และตัวชี้วัดต่างๆ ได้สะดวก โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบ และยังเป็นการใช้ระบบ BSC นี้ ยังเป็นการวัดผลแบบสมดุลที่มีการแปลงวิสัยทัศน์ พันธกิจ และกลยุทธ์ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่ชุดของการวัดผลสำเร็จที่กำหนดกรอบสำหรับการวัดกลยุทธ์และระบบการจัดการ โดยมีการวัดผลสำเร็จขององค์กร 2 มิติ ทั้งวัตถุประสงค์ด้านการเงินและไม่ใช่การเงินที่สมดุลกัน [9] ทำให้ผู้บริหารสามารถติดตามประเมินผลการดำเนินงานทั้งมุมมองด้านการเงินและไม่ใช่การเงิน อย่างไรก็ตามระบบดังกล่าว ได้ออกแบบมาเพื่อการดำเนินงานขององค์กรที่มีการจัดทำตัวชี้วัดในเชิงปริมาณในทุกมิติ จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรทั้งด้านธุรกิจและด้านการศึกษาได้ แต่ทั้งนี้องค์กรที่นำไปใช้ต้องมีการวางแผนกลยุทธ์องค์กรให้สอดคล้องกับมิติของ Balanced Scorecard จึงจะสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา คณะผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Kaplan R. S. and Norton, D. P. (1996). “Using the Balanced Scorecard as a Strategy Management System” Harvard Business Review, Jan.-Feb. P. 75-85.
2. Coronel, P. and Evans, A. The balanced scorecard in facilities management. AAPPA Conference;[36].ได้จาก: http://www.tefma.com/uploads/assets/conference_papers/1999/coronel.pdf. 15กันยายน2557.
3. มลิวัลย์ ประดิษฐ์ธีระ. Balanced Scorecard, Benchmarking กับการประกันคุณภาพห้องสมุด.รังสิตสารสนเทศ ปีที่ 17 มกราคม-มิถุนายน 2554 ;(1): [76].ได้จาก: http://library.rsu.ac.th/Images/journal/.15กันยายน2557.
4. วรรณรัตน์ วัฒนานิมิตกูล.การใช้ Balanced Scorecard ในการบริหารงานเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัย.วารสาร สออ. ประเทศไทย ปีที่ 6 (2): [2].ได้จาก: http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/article_detail. 10 กันยายน 2557.
5. วัฒนา พัฒนพงศ์. BSC และ KPI เพื่อการเติบโตขององค์กรอย่างยั่งยืน. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์แปซิฟิค; 2546.
6. กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:เคทีพี คอมพ์แอนด์คอนซัลท์; 2550.
7. พสุ เดชะรินทร์.การนำ Balanced Scorecard มาใช้ในธุรกิจ SME ไทย. วารสาร MBA. 2545;4(42): หน้า 120-122.
8. พสุ เดชะรินทร์. Balance Scorecard รู้ลึกในการปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2548.
9. พสุ เดชะรินทร์. เส้นทางจากกลยุทธ์สู่การปฏิบัติด้วย Balance Scorecard และ Key Performance Indicators. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2547.

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการ ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555

A Comparative study of teaching Achievement and Evaluation the Incubation and Development Integration under National Education Reform in 2012

โกลัญญา ตายะ[1*] วรกฤต แสนโภชน์[2] และกมลทิพย์ รักเป็นไทย[1]

Kolanya Taya[1*], Worrakit Sanpote[2] and Kamolthip Rakpenthai[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 26 โรงเรียน บุคลากรและนิสิตคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า (1) หลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้ง 13 หลักสูตร มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน คือ การดำรงชีวิตและครอบครัว, การออกแบบและเทคโนโลยี, เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการอาชีพ (2) การศึกษานี้ได้กำหนดแนวทางและเกณฑ์การประเมินหลักสูตร ประกอบด้วย ตัวหลักสูตร, ตัวปัจจัยเบื้องต้นของหลักสูตร, กระบวนการใช้หลักสูตร และผลที่ได้จากการใช้หลักสูตร (3) การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า อัตราที่เพิ่มขึ้นของคะแนนที่ผู้ร่วมทำการทดสอบอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84.76 (5) การติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมการดำเนินงาน พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (6) การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบประเมินผลแบบออนไลน์ พบว่า ผลประเมินระดับคุณภาพ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด และผลประเมินระดับความพึงพอใจในระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน โครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการ โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555

[1]สำนักงานเลขานุการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2]สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Office of the Secretary, Faculty of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

[2]Department of Computer Science, Faculty of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : kolanya.ta@up.ac.th

Abstract

The objectives of this study for comparative study of teaching achievement and evaluation the Incubation and development integration under National Education Reform in 2012 The sample population consists of the teachers and students of 26 participating schools, personnels and students of School of Information and Communication Technology, University of Phayao. According to the research, the result can be summarized as follows: 1) The comparison between Information and Communication Technology Curriculum and the Basic Education Core Curriculumfound that 13 curriculums of Information and Communication Technology conform to the Basic Education Core Curriculum and related to 4 informative leanings: the living and family, the design and technology, information and communication technology, and career. 2) Determining guideline and criteria for curriculum assessment consist of curriculums, basic factors of curriculums,implement curriculums and results of implement curriculums. 3) Evaluation the achievement of curriculum is the highest level. 4) Estimating the learning achievement show that the increasing of participants' score is in highest level or 84.76 % 5) Monitoring project and operation evaluation by using mean and standard deviation to analyze is the highest level. 6) Analysis, design and develop online evaluation system point that the quality assessment and online evaluation system are the highest level.

Keywords: Teaching Achievement, The Incubation and Development Integration Program, The National Education Reform in 2012

บทนำ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการดำเนินโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 เป็นการดำเนินงานภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ ให้แก่โรงเรียน 26 แห่ง โดยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาให้มีทักษะอาชีพและความรู้ความสามารถตามกลุ่มอาชีพและสอดคล้องกับศักยภาพเชิงพื้นที่ ตลอดจนเพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในการศึกษาต่อในระดับสูงเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับศักยภาพของกลุ่มจังหวัด รวมทั้งการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งหลักสูตรพัฒนาศักยภาพด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ และสามารถการประกอบอาชีพได้หลังจบการศึกษา โดยการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการและเตรียมความพร้อมผู้เรียนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับอุดมศึกษา รวมระยะเวลาของหลักสูตร 10 ปี [1]

โดยการดำเนินงานโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 มีกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการตั้งแต่กระบวนการพัฒนาหลักสูตร บริหารหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ผลงานนักเรียน การประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการคลังข้อสอบ การจัดการข้อมูลผู้เรียน และข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนและมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมโครงการฯ ซึ่งการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผล โครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการ ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 นี้ จึงมุ่งเน้นศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนการสอนให้กับครูและนักเรียน รวมทั้งติดตามประเมินผลเพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจของผู้บริหารในการพัฒนาการดำเนินงานโครงการดังกล่าวต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์แบบพกพา
2. โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับพิมพ์เอกสาร
3. โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีความชัดเจน จึงใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ของกลุ่มตัวอย่างประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร กลุ่มตัวอย่างประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างในการติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรม และกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบระบบ โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เป็นครูและนักเรียน จากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 26 โรงเรียน บุคลากรและนิสิตของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

2. เครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จัดเก็บจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรงจากการสำรวจ การสอบถาม การสัมภาษณ์ส่วนบุคคลและการสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม จากนั้นรวบรวมข้อมูลที่ได้มาจัดระเบียบ ประมวลผล และวิเคราะห์

3.2 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยได้จัดเก็บจากเอกสาร รายงาน หนังสือ และวารสาร จากแหล่งต่างๆ ทั้งจากภายในมหาวิทยาลัยพะเยา สถานศึกษาในเขตภาคเหนือ และหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาแนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการประเมินหลักสูตร การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ การติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมดำเนินงาน และการทดสอบระบบ

4.2 ดำเนินการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อเปรียบเทียบหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ

4.3 ดำเนินการกำหนดแนวทางและเกณฑ์การประเมินหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ

4.4 ดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ จากประชากรที่เป็นครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 26 โรงเรียน จำแนกเป็นครูจำนวนโรงเรียนละ 5 คน และนักเรียนจำนวนโรงเรียนละ 10 คน และนิสิตของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 30 คน

4.5 ดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ ในช่วงของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ จากประชากรที่เป็นนักเรียน โรงเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม Young ICT Creative Camp ครั้งที่ 2 จำนวน 265 คน

4.6 ดำเนินการติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมการดำเนินงานโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ จากประชากรที่เป็นครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 26 โรงเรียน

4.7 ดำเนินการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบประเมินผลแบบออนไลน์ จากประชากรที่เป็นบุคลากรและนิสิตของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา โดยคัดเลือกผู้ทดลองใช้ระบบจากบุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานด้านแผนและนโยบาย และการบริหารโครงการ ทั้งในระดับผู้บริหารและระดับปฏิบัติการ จำนวน 10 คน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ประเมินติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรม ประเมินใช้ทดสอบระบบ โดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เป็นครูและนักเรียนจากโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 26 โรงเรียน และบุคลากร นิสิตของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ผลการศึกษา

1. ศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โครงสร้างเวลาเรียนของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปี ตลอดจนเกณฑ์การวัดประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอน ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ 1) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 4) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม 5) กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา 6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ 7) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ 8) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ 4 ด้าน ซึ่งได้มีการกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ใน 4 สาระ คือ สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี สาระที่3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ สาระที่ 4 การอาชีพ

หลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยได้พัฒนาเอกสารประกอบการสอน คู่มือครู และการส่งเสริมการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะปฏิบัติเพื่อประโยชน์ในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น ประกอบด้วย 13 หลักสูตร ใน 4 กลุ่มหลักสูตร คือ 1) กลุ่มหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ 2) กลุ่มหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และการประยุกต์ 3) กลุ่มหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชั่น และ 4) กลุ่มหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผลการศึกษาพบว่า สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน และตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีความสอดคล้องกับหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2555 ซึ่งความรู้ที่จะได้รับจากทั้ง 13 หลักสูตร มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้านของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่รายละเอียดความสัมพันธ์จะแตกต่างกันไปตามโครงสร้างรายวิชาของแต่ละหลักสูตร แต่ทั้งนี้ หลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทุกหลักสูตรได้มุ่งหวังไปที่สาระที่ 4 การอาชีพ กล่าวคือ มุ่งหวังให้นักเรียนมีทักษะและแนวทางในการประกอบอาชีพได้ภายหลังจากสำเร็จการศึกษาแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐาน ง 4.1 ของสาระที่ 4 การอาชีพคือ เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

2. การกำหนดแนวทางและเกณฑ์การประเมินหลักสูตร จำนวน 13 หลักสูตร

รูปแบบการประเมินหลักสูตรสามารถพิจารณาได้เป็น 3 แนวคิด คือ รูปแบบที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal-Based Models) [2], รูปแบบที่ยึดเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นหลัก (Criterion-Based Models) [3] และรูปแบบที่ยึดความต้องการตัดสินใจเป็นหลัก (Decision-Based Models) [4] ส่วนการกำหนดแนวทางและเกณฑ์การประเมินหลักสูตรใช้หลักการที่เสนอโดย สุนีย์ ภู่พันธ์ [5] ซึ่งได้สรุปขั้นตอนการประเมินหลักสูตรไว้ ดังนี้

2.1 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมิน การกำหนดจุดมุ่งหมายในการประเมินเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการในการดำเนินการประเมินหลักสูตร ผู้ประเมินต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมินให้ชัดเจนว่าจะประเมินอะไรในส่วนใดด้วยวัตถุประสงค์อย่างไร การกำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมินที่ชัดเจนทำให้เราสามารถกำหนดวิธีการ เครื่องมือ และขั้นตอนในการประเมินได้อย่างถูกต้องและทำให้การประเมินหลักสูตรดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลถูกต้องเป็นที่เชื่อถือได้

2.2 ขั้นกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่จะใช้ในการประเมินผล เกณฑ์การประเมินจะเป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพในส่วนของหลักสูตรที่ถูกประเมิน

2.3 ขั้นการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะมีผลทำให้การประเมินนั้นน่าเชื่อถือมากน้อยแค่ไหน เครื่องมือที่ใช้มีหลายอย่างซึ่งผู้ประเมินจะต้องเลือกใช้และสร้างอย่างมีคุณภาพ เชื่อถือได้และมีความเที่ยงตรงสูง

2.4 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้ผู้ประเมินต้องเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตและระยะเวลาที่กำหนดไว้

2.5 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้ผู้ประเมินจะต้องกำหนดวิธีการจัดระบบข้อมูล พิจารณาเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ที่เหมาะสม แล้วจึงวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.6 ขั้นสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการประเมิน

2.7 ขั้นนำผลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบและมีรูปแบบผสมผสาน ด้วยกลไกที่มีประสิทธิภาพในการติดตามคุณค่าของหลักสูตรอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 1 ครั้ง ทุกวงรอบของการใช้หลักสูตร เพื่อให้ได้สารสนเทศสำหรับพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร เมื่อทำการประเมินแล้วสามารถให้สารสนเทศที่ตอบคำถามถึงการบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การบรรลุมาตรฐานของหลักสูตร และตอบสนองความต้องการตัดสินใจของฝ่ายต่าง ๆ ทั้งระดับผู้บริหารหลักสูตร ผู้ตรวจสอบคุณภาพมาตรฐานจากภายในและภายนอก องค์กรวิชาชีพ และสังคม การประเมินหลักสูตรจึงควรออกแบบการประเมินให้สามารถตอบคำถามในประเด็นหลักที่สำคัญ ดังตารางต่อไปนี้ [6]

ตารางที่ 1 ประเด็นการประเมินหลักสูตรและคำถามสำคัญ

ประเด็นการประเมินหลักสูตร	คำถามสำคัญ
1. ตัวหลักสูตร	
1.1 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร	- แนวคิดพื้นฐาน (ปรัชญา/ปณิธาน) ของหลักสูตร สอดคล้องกับหลักการทางวิชาชีพเพียงใด? และสามารถนำไปปฏิบัติได้เพียงไร?
1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	- จุดมุ่งหมาย (มาตรฐาน) ของหลักสูตรสอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรหรือไม่? มีความครอบคลุมและชัดเจนเพียงใด?
1.3 โครงสร้างของหลักสูตร	- โครงสร้างของหลักสูตรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือไม่? สัดส่วนของแต่ละหมวดวิชาและการจัดรายวิชาเหมาะสมเพียงใด?
1.4 เนื้อหาวิชา	- กำหนดสาระการเรียนรู้/เนื้อหาวิชา สอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตรหรือไม่? มีคุณค่าทางวิชาการ/วิชาชีพ และนำไปใช้ได้จริงเพียงใด?

ประเด็นการประเมินหลักสูตร	คำถามสำคัญ
1.5 แผนการเรียนรู้	- กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น/ปี สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้
2. ตัวปัจจัยเบื้องต้นของหลักสูตร	
2.1 ผู้เรียน	- ผู้เรียนมีคุณสมบัติพื้นฐานด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเบื้องต้นตามที่คาดหวังเพียงใด?
2.2 ครูผู้สอน	- ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร มีคุณวุฒิ ความสามารถทางวิชาการ และผลงานทางวิชาการเหมาะสมในการสอนรายวิชาเพียงใด?
2.3 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	- สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เช่น เอกสารประกอบหลักสูตร ตำรา สื่อการเรียนรู้ ห้องเรียน ฯลฯ มีเพียงพอและคุณภาพดีเพียงใด?
3. กระบวนการใช้หลักสูตร	
3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	- ผู้สอนมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับหลักสูตร ความถนัด/ความสนใจของผู้เรียนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากน้อยเพียงไร?
3.2 การวัดและประเมินการเรียนรู้	- ผู้สอนมีการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับผู้เรียนเหมาะสมเพียงใด?
3.3 การประเมินการสอน	- มีระบบการประเมินการสอนของครูผู้สอนเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับสำหรับผู้สอนหรือไม่? เพียงใด?
3.4 การประเมินหลักสูตร	- มีระบบการประเมินหลักสูตรเมื่อใช้หลักสูตรครบวงจรแล้ว เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย ทันการเปลี่ยนแปลงหรือไม่? เพียงใด?
4. ผลที่ได้จากการใช้หลักสูตร	
4.1 ผลผลิตของหลักสูตร (ประสิทธิผล)	- ผู้เรียนมีสัดส่วนของการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรเพียงใด? และผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพียงใด?
4.2 ผลลัพธ์ของหลักสูตร (ผลกระทบ)	- ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้จริงเพียงใด? เป็นที่ยอมรับของสังคม และผู้ใช้บัณฑิตมากน้อยเพียงใด?

ที่มา: ศิริชัย กาญจนวาสี [6]

3. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 จำนวน 13 หลักสูตร

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดในการประเมินหลักสูตรต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 13 หลักสูตรอยู่ที่ 4.50 มีความสำคัญในระดับมากที่สุด และให้ค่าเฉลี่ยในภาพรวมของแต่ละหลักสูตร เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้

ลำดับที่ 1 ได้แก่ หลักสูตรการผลิตสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.54 มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 2 มี 3 หลักสูตร ได้แก่ 1) หลักสูตรการพัฒนาโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ 2) หลักสูตรคอมพิวเตอร์เกมส์และแอนิเมชั่นและ 3) หลักสูตรเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.53 เท่ากันทุกหลักสูตร มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 3 มี 2 หลักสูตร ได้แก่ 1) หลักสูตรการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ และ 2) หลักสูตรศิลปะการถ่ายภาพ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 เท่ากันทุกหลักสูตร มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 4 มี 3 หลักสูตร ได้แก่ 1) หลักสูตรการบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) หลักสูตรคอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์และ 3) หลักสูตรคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.51 เท่ากันทุกหลักสูตร มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 5 มี 2 หลักสูตร ได้แก่ 1)หลักสูตรการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ และ 2) หลักสูตรการผลิตสื่อผสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.49 เท่ากันทุกหลักสูตร มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 6 ได้แก่ หลักสูตรการพัฒนาซอฟต์แวร์มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ลำดับที่ 7 ได้แก่ หลักสูตรคอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชั่น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.43 มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555

ลำดับที่	หลักสูตร	ค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับความสำคัญ
1	การผลิตสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์	4.54	มากที่สุด
2	การพัฒนาโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์เกมส์และแอนิเมชั่น เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ	4.53	มากที่สุด
3	การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ศิลปะการถ่ายภาพ	4.52	มากที่สุด
4	การบริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	4.51	มากที่สุด
5	การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ การผลิตสื่อผสม	4.49	มากที่สุด
6	การพัฒนาซอฟต์แวร์	4.46	มากที่สุด
7	คอมพิวเตอร์กราฟิกและแอนิเมชั่น	4.43	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	มากที่สุด

4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ ในช่วงของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้

ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ จากประชากรที่เป็นนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม Young ICT Creative Camp ครั้งที่ 2 จำนวนทั้งสิ้น 265 คน พบว่า นักเรียนสามารถทำการทดสอบโดยมีผลเฉลี่ยอัตราที่เพิ่มขึ้นของคะแนนที่ผู้ร่วมทำการทดสอบอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84.76 โดยแยกเป็นรายวิชา ดังนี้

ลำดับที่ 1 รายวิชาการเขียนโปรแกรมแบบ C# คิดเป็นร้อยละ 89.93

ลำดับที่ 2 รายวิชากราฟิกและแอนิเมชั่น คิดเป็นร้อยละ 86.48

ลำดับที่ 3 รายวิชา Android (2) คิดเป็นร้อยละ 83.42

ลำดับที่ 4 รายวิชาการผลิตสื่อผสม คิดเป็นร้อยละ 80.23

5. การติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมการดำเนินงานโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 แบบรายกิจกรรมย่อยและรวบยอด

ผลการศึกษาพบว่า การติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมการดำเนินงาน การประเมินผลในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลการประเมินความพึงพอใจในหลักสูตรและแผนการสอนของครูผู้สอนและนักเรียน จำนวน 13 หลักสูตร พบว่า ผลประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียน ได้ร้อยละ 90.13 บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5.2 ผลการประเมินความพึงพอใจในเอกสารประกอบการสอนและคู่มือครู ของครูผู้สอนและนักเรียนจำนวน 13 หลักสูตร พบว่า ผลประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียน ได้ร้อยละ 89.60 บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ของครูผู้สอนและนักเรียนจำนวน 13 หลักสูตรพบว่า ผลประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียน ได้ร้อยละ 89.00 บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5.4 ผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการสอนให้แก่ครูอาจารย์พบว่า ได้ดำเนินการจัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการสอนให้แก่ครูอาจารย์ให้สามารถถ่ายทอดความรู้ตามวัตถุประสงค์หลักสูตร จำนวน 448 คน บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 200 คน สำหรับผลประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่เข้ารับการอบรมได้ร้อยละ 84.40 อยู่ในระดับมากที่สุด บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5.5 ผลการประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพให้แก่นักเรียน พบว่า มีการจัดอบรมจัดกิจกรรมบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพให้แก่นักเรียน จำนวน 3 ครั้ง รวมจำนวนนักเรียนที่เข้าอบรมทั้งหมด 856 คน ผลประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เข้ารับการอบรมได้ร้อยละ 81.60 บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5.6 ผลการประเมินความพึงพอใจในหนังสือและซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ของครูผู้สอนและนักเรียน พบว่า ผลประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียน ได้ร้อยละ 87.80 บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5.7 ผลการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถานประกอบการและหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาสู่นอร์ทเทิร์น ซิลิคอน วัลเลย์ (Northern Silicon Valley) พบว่า มีเครือข่ายความร่วมมือกับสถานประกอบการและหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพจำนวน 11 ราย บรรลุตามแผนซึ่งกำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 10 ราย

ตารางที่ 3 การติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมการดำเนินงานโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 แบบรายกิจกรรมย่อยและรวบยอด

กิจกรรมย่อย	เกณฑ์ตามแผน	ผลการประเมิน	การบรรลุตามแผน
การประเมินความพึงพอใจในหลักสูตรและแผนการสอนของครูผู้สอนและนักเรียน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 90.13	บรรลุตามแผน
การประเมินความพึงพอใจในเอกสารประกอบการสอนและคู่มือครู ของครูผู้สอนและนักเรียน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 89.60	บรรลุตามแผน
การประเมินความพึงพอใจในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ของครูผู้สอนและนักเรียน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 89.00	บรรลุตามแผน
จำนวนครูอาจารย์ที่เข้าร่วมกิจกรรมอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการสอน	ไม่น้อยกว่า 200 คน	448 คน	บรรลุตามแผน

กิจกรรมย่อย	เกณฑ์ตามแผน	ผลการประเมิน	การบรรลุตามแผน
การประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมอบรมเพื่อพัฒนาทักษะการสอนให้แก่ครูอาจารย์	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 84.40	บรรลุตามแผน
การประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพให้แก่นักเรียน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 81.60	บรรลุตามแผน
การประเมินความพึงพอใจในหนังสือและซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ของครูผู้สอนและนักเรียน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	ร้อยละ 87.80	บรรลุตามแผน
การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถานประกอบการและหน่วยงานต่าง ๆ ในการจัดสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพเพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาสู่นอร์ทเทิร์น ซิลิคอนวัลเลย์	ไม่น้อยกว่า 10 ราย	11 ราย	บรรลุตามแผน

6. การวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบประเมินผลแบบออนไลน์

ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบประเมินผลแบบออนไลน์จากบุคคลที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านแผนและนโยบายและการบริหารโครงการ ทั้งในระดับผู้บริหาร และระดับปฏิบัติการ จำนวนทั้งสิ้น 10 คนพบว่า ผลประเมินระดับคุณภาพ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด โดยผู้ทดลองใช้ระบบฯ มีความพึงพอใจในคุณภาพของระบบฯ ในด้านความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลและการรายงานผล เป็นลำดับ 1 มีคุณภาพในระดับมากที่สุด สำหรับผลประเมินระดับความพึงพอใจในระบบพบว่า มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินอยู่ที่ 4.40 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า หลักสูตรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้ง 13 หลักสูตร มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน คือ การดำรงชีวิตและครอบครัว, การออกแบบและเทคโนโลยี, เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการอาชีพ

2. การกำหนดแนวทางและเกณฑ์การประเมินหลักสูตรพบว่า สามารถพิจารณาใช้รูปแบบการประเมินได้ 3 รูปแบบคือ รูปแบบที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal-Based Models), รูปแบบที่ยึดเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นหลัก (Criterion-Based Models) และรูปแบบที่ยึดความต้องการตัดสินใจเป็นหลัก (Decision-Based Models) โดยประเด็นการประเมินหลักสูตรและคำถามสำคัญ ประกอบด้วย ตัวหลักสูตร, ตัวปัจจัยเบื้องต้นของหลักสูตร, กระบวนการใช้หลักสูตร และผลที่ได้จากการใช้หลักสูตร

3. การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า อัตราที่เพิ่มขึ้นของคะแนนที่ผู้ร่วมทำการทดสอบอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84.76

5. การติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมการดำเนินงาน พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

6. การวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาระบบประเมินผลแบบออนไลน์ พบว่า ผลประเมินระดับคุณภาพ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด และผลประเมินระดับความพึงพอใจในระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอนและติดตามประเมินผลโครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการ ภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2555 นี้ สามารถนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินการของหลักสูตร ตั้งแต่กระบวนการปรับปรุงหลักสูตร การบริหารหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ผลงานนักเรียน การประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการคลังข้อสอบ การจัดการข้อมูลผู้เรียน และข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ผลการศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจให้แก่ผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการดำเนินงานโครงการดังกล่าวต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพะเยาที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยนี้ ตลอดจนความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากผู้บริหารสถานศึกษา ครู และนักเรียนของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตภาคเหนือที่เข้าร่วมโครงการ และผู้บริหารบุคลากร และนิสิตของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. โครงการบ่มเพาะและพัฒนาอาชีพเชิงบูรณาการภายใต้โครงการปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555. พะเยา: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา; 2555. หน้า 1-10
2. Tyler, R.W. Basic Principles of Curriculum and Instruction. Chicago: University of Chicago Press; 1950.
3. Stake, R.E. The Countenance of Educational Evaluation. Teachers College Record. 1967; 68:523-540.
4. Stufflebeam, D.L., et al. Educational Evaluation and Decision Making. Itasca, Illinois: Peacock Publishing; 1971.
5. สุนีย์ ภู่พันธ์. แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 1.เชียงใหม่: พิมพลักษณ์; 2546. หน้า 28-31
6. ศิริชัย กาญจนวาสี. ทฤษฎีการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 3.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2545. หน้า 67-75.

การตรวจสอบพืช C3 และ C4 บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร

Examination of C3 and C4 Plants in Naresuan University

มลิวรรณ นาคขุนทด[1*] จิรวรรณ ต่วนโต[1] นิตยา อินหาดกรวด[2] และวิราวรรณ์ แก้วสุมาลี[2]

Maliwan Nakkuntod[1*], Jilawan Tuanto[1], Nittaya Inhadkruad[2] and Wirawan Kaewsumalee[2]

บทคัดย่อ

พืช C3 และ C4 นั้นเมื่อมองภายนอกอาจจะคล้ายคลึงกัน แต่โครงสร้างภายในนั้นจะมีความแตกต่างกันโดยเฉพาะที่ใบ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงศึกษาโครงสร้างภายในของใบพืชโดยการทำสไลด์ถาวรและตรวจสอบบริเวณที่มีการสะสมแป้งเพื่อจำแนกพืช C3 และ C4 ที่พบในมหาวิทยาลัยนเรศวร จากการเก็บตัวอย่างพืชทั้งหมด 14 วงศ์ 40 ชนิด แบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 15 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่ 25 ชนิด พบว่าพืชทุกชนิดสามารถเตรียมสไลด์ได้ผลดี และเห็นคลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีทของพืช C4 ได้ชัดเจน และผลจากการตรวจสอบการสะสมแป้งด้วยไอโอดีนพบว่าพืช C4 จะมีการสะสมแป้งในบันเดิลชีทซึ่งพบทั้งหมด 16 ชนิด เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 12 ชนิดและพืชใบเลี้ยงคู่ 4 ชนิด ขณะที่พืช C3 นั้นในบันเดิลชีทจะไม่มีการสะสมแป้ง เนื่องจากไม่มีคลอโรพลาสต์ แต่จะสะสมแป้งในมีโซฟิลล์ซึ่งพบทั้งหมด 24 ชนิด

คำสำคัญ: พืช C3 และ C4 มหาวิทยาลัยนเรศวร

Abstract

C3 and C4 plants have leaf anatomical character differences although they are similar in external morphological characters. Permanent slides of cross section leaves and starch test with iodine solution were investigated. Fifteen monocotyledons and twenty-five dicotyledons in 14 families around Naresuan University were collected to identify. The results showed that all slides were clear and could see chloroplast in bundle sheath cells of C4 plants. For the starch test, 16 species of C4 plants which store starch in bundle sheath cells composed of 12 species of monocotyledon plants and 4 species of dicotyledons. On the other hand, 24 species of C3 plants which store starch in mesophyll cells consisted both monocotyledon and dicotyledon plants.

Keywords: C3 and C4 plants, Naresuan University

[1]ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[2]ภาควิชาการศึกษาชีววิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรพิษณุโลก 65000

[1]Department of Biology, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

[2]Department of Biology Education, Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

*Corresponding author : lotharmali@yahoo.com

บทนำ

พืชมีดอกทั่วโลกมีประมาณ 275,000 ชนิด จำแนกเป็นพืช C3 ประมาณ 233,000 ชนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 85 ของพืชมีดอกทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเขตอบอุ่น และกระจายอยู่ทั่วโลก ตัวอย่างเช่น พืชวงศ์ทานตะวัน(Asteraceae) พืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae) เป็นต้น และจำแนกเป็นพืช CAM ประมาณ 27,000 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 10 ของพืชมีดอกทั้งหมด ซึ่งพบทั้งพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ตัวอย่างเช่น พืชวงศ์กระบองเพชร (Cactaceae) เป็นต้น อีกทั้งยังจำแนกได้เป็นพืช C4 ประมาณ 15,000 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 5 ของพืชมีดอกทั้งหมด ซึ่งมีการรายงานว่าพบทั้งหมด 18 วงศ์ เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 3 วงศ์ ตัวอย่างเช่นพืชวงศ์หญ้า (Poaceae) พืชวงศ์กก (Cyperaceae) เป็นต้น และเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 15 วงศ์ ตัวอย่างเช่น พืชวงศ์บานไม่รู้โรย (Amaranthaceae) เป็นต้น ซึ่งพืช C4 จะมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน หรือ กึ่งเขตร้อน และกระจายอยู่ทั่วโลกในเขตร้อน [3] ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนมีการสำรวจพบพืชมีดอกประมาณ 127,000 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นพืชมีดอกที่จัดอยู่ในกลุ่มพืช C3 และพบพืช C4 บางชนิด

กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการที่พืชและสิ่งมีชีวิตเปลี่ยนพลังงานแสงให้มาอยู่ในรูปของพลังงานเคมีที่อยู่ในโมเลกุลของสารอินทรีย์ที่สร้างขึ้น และถูกใช้ต่อไปเป็นแหล่งพลังงานในการดำรงชีวิตของพืชและสิ่งมีชีวิตทั้งหลายบนโลก กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนี้อาจถือได้ว่าเป็นเพียงกระบวนการเดียวของพืชและสิ่งมีชีวิตที่สามารถดึงพลังงานจากดวงอาทิตย์ให้เข้ามาหมุนเวียนในโลกได้ นอกจากนั้นกระบวนการดังกล่าวนี้ยังมีการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมาเปลี่ยนเป็นก๊าซออกซิเจนด้วย ซึ่งการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้ามาใช้นี้ทำให้สามารถจำแนกพืชออกเป็นกลุ่มๆ ได้ เมื่อพิจารณาจากจำนวนการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์และสารเริ่มต้นที่เกิดขึ้น นั่นคือกลุ่มของพืชที่ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์เพียงครั้งเดียว แล้วเกิดสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอม เราเรียกว่า พืช C3 ขณะที่กลุ่มของพืชที่ตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ครั้ง แล้วเกิดสารที่มีคาร์บอน 4 อะตอม เราก็จะเรียกว่า พืช C4 ซึ่งโดยทั่วไปนั้นพืช C3 จะมีจำนวนมากกว่าพืช C4 โดยพบทั้งกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ [4] ซึ่งพืชใบเลี้ยงเดี่ยวโดยเฉพาะพวกหญ้านั้น ถ้ามองจากเฉพาะลักษณะภายนอกจะไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นพืช C3 หรือ C4

พืช C3 คือพืชที่มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยวัฏจักรเคลวิน (calvin cycle) เพียงอย่างเดียวโดยสารตัวแรกที่เกิดจากการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์คือ phosphoglycerate (PGA) ซึ่งเป็นสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอม จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า C3 pathway และเรียกพืชที่มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบนี้ว่า พืช C3 ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตอบอุ่น เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ฝ้าย ยาสูบ และต้นไม้ใหญ่ เป็นต้น พืช C3 อาจมีหรือไม่มีบันเดิลชีท (bundle sheath cell) ล้อมรอบมัดท่อลำเลียง แต่ถ้ามีจะไม่มีคลอโรพลาสต์ ดังนั้นการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ของพืช C3 จะเกิดขึ้นที่มีโซฟิลล์ (mesophyll) เท่านั้น [4]

พืช C4 คือพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อน หรือกึ่งร้อน เช่น หญ้า ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย ซึ่งมีการศึกษาพบว่าสารประกอบชนิดแรกที่ได้จากการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในอ้อย คือ oxaloacetic acide (OAA) ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีคาร์บอน 4 อะตอม [6] หลังจากนั้นจึงมีรายงานเรื่องการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์โดยวิธีนี้เนื่องจากสารตัวแรกที่เกิดขึ้นเป็นกรดที่มีคาร์บอน 4 อะตอมและมีหมู่คาร์บอกซิลอยู่ 2 หมู่ จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า C4 pathway และเรียกพืชที่มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบนี้ว่า พืช C4 [5] พืชพวกนี้จะมีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกตรึงที่มีโซฟิลล์ โดยมีตัวมารับคาร์บอนไดออกไซด์คือ phosphoenolpyruvate (PEP) และได้เป็นสารประกอบคาร์บอน 4 อะตอม คือ OAA แล้วถูกเปลี่ยนเป็น malic acid ก่อนจะเคลื่อนที่เข้าสู่บันเดิลชีท เมื่อถึงบันเดิลชีทสารที่มีคาร์บอน 4 อะตอมนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอมและปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในบันเดิลชีท ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์นี้จะเข้าสู่วัฏจักรเคลวิน (Calvin cycle) ต่อไป ส่วนสารที่มีคาร์บอน 3 อะตอมก็จะถูกนำกลับมายังมีโซฟิลล์เพื่อเปลี่ยนเป็น PEP สำหรับการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ครั้งต่อไป [4]

นอกจากพืช 2 กลุ่มข้างต้นแล้ว ยังพบพืช CAM ในปี 1958 โดยมีรายงานว่า พืชตระกูล Crassulaceae ซึ่งเป็นพืชอวบน้ำ ขึ้นในสภาพแห้งแล้ง มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางคืน เนื่องจากพืชชนิดนี้เปิดปากใบใน

เวลากลางคืน และเก็บไว้ในรูปของ malic acid ในแวคิวโอล และปริมาณกรดจะลดลงในเวลากลางวันจึงทำให้ค่า pH ในเวลากลางวันสูงกว่าเวลากลางคืน เนื่องจากการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบนี้พบครั้งแรกในพืชตระกูล Crassulaceae จึงเรียกการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบนี้ว่า Crassulacean Acid Metabolism และเรียกพืชที่มีการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์แบบนี้ว่า พืช CAM ลักษณะสำคัญของพืชนี้คือ มีแวคิวโอลขนาดใหญ่ ไม่มี bundle sheath อวบน้ำทนแล้ง เปิดปากใบในเวลากลางคืนทำให้คายน้ำได้ลดลง [4]

โดยพืช C4 มีลักษณะทางกายวิภาคที่แตกต่างจากพืช C3 คือท่อลำเลียงของพืช C_4 จะมีบันเดิลชีทขนาดใหญ่ และพบคลอโรพลาสต์อยู่ทั้งภายในบันเดิลชีทและมีโซฟิลล์ ส่วนพืช C3 อาจไม่พบบันเดิลชีทหรือถ้าหากพบจะมีบันเดิลชีท ขนาดเล็ก และไม่พบคลอโรพลาสต์อยู่ภายใน ดังนั้นในพืช C3 จะมีการสะสมแป้งอยู่ในคลอโรพลาสต์ของมีโซฟิลล์ เนื่องจากเป็นบริเวณที่เกิดวัฏจักรเคลวิน ขณะที่พืช C4 จะมีการสะสมแป้งอยู่ในคลอโรพลาสต์ของบันเดิลชีทและมีโซฟิลล์ แต่ภายในบันเดิลชีทจะพบการสะสมแป้งมากกว่าในมีโซฟิลล์มาก [4]

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพืช C3 และ C4 จำนวนมาก แต่จะเป็นในแง่ของทางสรีรวิทยา เช่นการศึกษาผลกระทบโดยรวมจากการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตและชีพลักษณ์ของ พืช C3 และ C4 ที่เป็นพืชล้มลุก โดยปลูกพืชทั้งสองชนิดไว้ภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกันทั้งในแง่ของอุณหภูมิและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ จากการศึกษาพบว่า พืช C3 เมื่อมีการเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้น จะมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลง แต่เมื่อเพิ่มทั้งอุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ พืช C3 จะมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งแตกต่างกับพืช C4 ไม่ว่าจะมีการเพิ่มอุณหภูมิหรือเพิ่มทั้งอุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ก็มีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงไม่แตกต่างจากสภาพปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าจากสภาพแวดล้อมที่มีการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิ มีผลต่อการเจริญเติบโตและการปรับตัวของพืช C3 มากกว่าพืช C4 [7]

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความแตกต่างในกระบวนการทำงานระหว่างคลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีทและมีโซฟิลล์ ที่บริเวณใบของข้าวโพด พบว่าเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ไขมันและไนโตรเจน จะอยู่ในคลอโรพลาสต์ของมีโซฟิลล์ ขณะที่เอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แป้งและกำมะถันจะอยู่ในคลอโรพลาสต์ของบันเดิลชีท และเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการลด triose phosphate จะอยู่ในคลอโรพลาสต์ของมีโซฟิลล์ [8] ซึ่งต่อมามีคณะผู้วิจัยทำการศึกษาการเปลี่ยนโครงสร้างและการเผาผลาญในใบของพืช C4 โดยศึกษาผ่านกล้องจุลทรรศน์และปริมาณโปรตีนในข้าวโพด พบว่าพืช C4 มีการปรับตัวทางโครงสร้างและทางชีวเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงให้สูง โดยการวิเคราะห์ผลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ คือการวิเคราะห์การพัฒนาของใบผ่านกล้องจุลทรรศน์ และวิเคราะห์ปริมาณการสะสมโปรตีน [9]

ดังจะเห็นว่าไม่มีการศึกษาในเชิงการตรวจสอบเพิ่มเติมเลยว่าพืชชนิดใดในประเทศไทยบ้างที่เป็นพืช C4 ซึ่งการศึกษาและจำแนกพืช C3 และ C4 ก็จำเป็นต้องอาศัยทั้งข้อมูลทางสรีรวิทยาและกายวิภาคเข้าด้วยกัน โดยการศึกษากายวิภาคของใบพืชนั้นจำเป็นต้องจัดทำเป็นสไลด์ถาวร เพื่อจะได้เก็บไว้ใช้เป็นตัวอย่างในรายวิชาพื้นฐานอื่นๆ ต่อไปได้อีก อาทิเช่น รายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น รายวิชาชีววิทยาของพืช เป็นต้น อีกทั้งตัวอย่างพืช C3 และ C4 ที่อยู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร ก็มีข้อจำกัดในด้านของการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากขึ้นอยู่กับช่วงฤดูกาลปลูก การถาง เพื่อปรับพื้นที่ และกิจกรรมอื่นๆ อีก ทำให้เมื่อถึงช่วงเวลาที่สอนในเนื้อหานี้ไม่มีตัวอย่างให้นิสิตได้ศึกษา จึงจำเป็นต้องอาศัยสไลด์ถาวรดังกล่าว ขณะที่การตรวจสอบบริเวณที่สะสมแป้งในใบพืชก็เป็นอีกข้อมูลที่ช่วยในการจัดจำแนกได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะสำรวจและเก็บตัวอย่างพืช C3 และ C4 ที่เป็นพืชล้มลุกและไม้พุ่ม ทั้งที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่บริเวณรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือที่เก็บตัวอย่างจากแหล่งอื่นได้อีก

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างพืชบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเน้นที่ขึ้นเป็นวัชพืช และเคยมีรายงานระบุรวมถึงพืชในวงศ์เดียวกัน จำนวนทั้งสิ้น 14 วงศ์ 40 ชนิด โดยประกอบด้วยพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 2 วงศ์ 15 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่ 12 วงศ์ 25 ชนิด

2. การตรวจสอบการสะสมแป้งในใบโดยใช้ไอโอดีน มีขั้นตอนดังนี้

1. ตัด Cross section ของใบพืช นำไปแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ 50% 70% และ 95% เป็นเวลาอย่างละ 15 นาทีตามลำดับ หรือจนกว่าจะไม่ปรากฏสีเขียวของคลอโรฟิลล์

2. นำชิ้นเนื้อเยื่อดังกล่าวแช่ในสารละลายแอลกอฮอล์ 70% 50% และน้ำกลั่น เป็นเวลาอย่างละ 15 นาที ตามลำดับ

3. จากนั้นย้ายชิ้นเนื้อเยื่อลงในสารละลายไอโอดีนเป็นเวลา 10-15 นาที เพื่อตรวจสอบบริเวณที่สะสมแป้ง

4. ศึกษาโครงสร้างและตำแหน่งที่มีการสะสมแป้ง พร้อมบันทึกภาพ

3. การศึกษาโครงสร้างภายในใบโดยวิธีพาราฟินเทคนิค

โดยดัดแปลงจากวิธีพาราฟินเทคนิค [1]

1. การเตรียมตัวอย่างใบพืช

พืชใบเลี้ยงคู่ควรเก็บประมาณใบที่ 2-4 และพืชใบเลี้ยงเดี่ยวควรเก็บใบที่ 1-2 จากนั้นตัดใบให้มีขนาด 0.5 x 0.8 เซนติเมตร โดยตัดให้ตั้งฉากและผ่านเส้นกลางใบหรือเส้นใบ

2. การคงสภาพ

1. รักษาสภาพ (fix) ตัวอย่างใน FAA อย่างน้อย 12 ชั่วโมง

2. ดูดอากาศออกจากตัวอย่างด้วยเครื่อง vacuum pump ที่มีความดัน 23 ปอนด์ต่อตารางนิ้วเป็นเวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง หรือ จนกว่าเนื้อเยื่อจะจม

3. การดึงนำออกจากเซลล์ โดยล้างด้วย ethanal 50% จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละอย่างน้อย 3 ชั่วโมง ตามด้วย Teriary butyl alcohol 50% 70% 85% 95% และ 100% เป็นเวลาครั้งละอย่างน้อย 12 ชั่วโมง ตามลำดับ จากนั้นแช่ใน Pure TBA 3 ครั้ง ครั้งละอย่างน้อย 12 ชั่วโมง

4. การแทรกซึม โดยแช่ใน Parafin 25% (Parafin 25 : Pure TBA 75) 50% (Parafin 50 : Pure TBA 50) และ 75% (Parafin 75 : Pure TBA 25) เป็นเวลาครั้งละอย่างน้อย 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วแช่ใน Pure Parafin 2 ครั้ง ครั้งละอย่างน้อย 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

5. การฝังชิ้นส่วนพืชในบล็อกพาราฟินและการตัดด้วยเครื่อง Rotary microtome ให้มีความหนาของแถบตัวอย่างบางประมาณ 8-15 ไมโครเมตร จากนั้นนำแถบตัวอย่างที่ได้ลอยในน้ำอุ่น (อุณหภูมิประมาณ 40-50 องศาเซลเซียส) แล้วติดลงบนแผ่นสไลด์ โดยวางบนเครื่องอุ่นสไลด์ (slide warmer) ปรับอุณหภูมิที่ประมาณ 30-40 องศาเซลเซียสจนกว่าแผ่นตัวอย่างจะแนบติดกับแผ่นสไลด์ จากนั้นเก็บแผ่นสไลด์ไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน

6. การย้อมสีตัวอย่างพืช ทำการย้อมสีด้วยสี 2 สีคือ safranin-O และ fast green ปิดตัวอย่างด้วยแผ่นปิดสไลด์ (cover glass) โดยใช้ permount เป็น mounting media แล้วนำสไลด์ตัวอย่างไปผึ่งจนแห้งสนิท และเก็บบรรจุในกล่องเก็บสไลด์ จนกว่าจะนำมาศึกษาและบันทึกภาพต่อไป

ผลการศึกษา

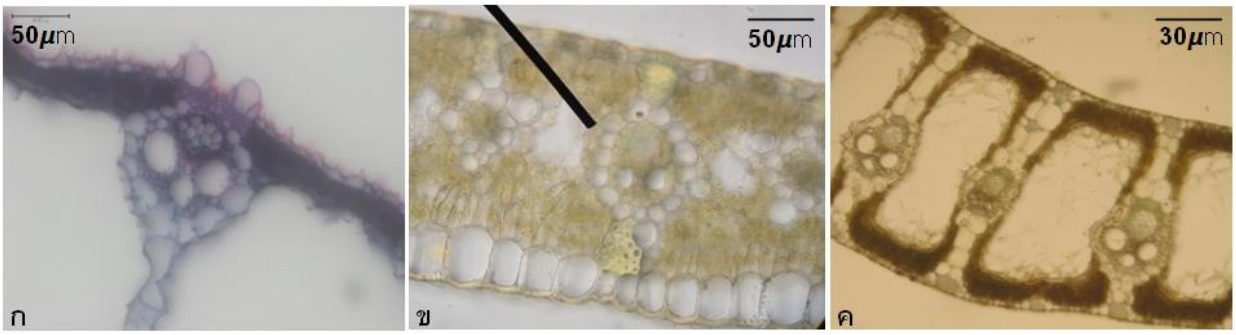
จากการศึกษาพืชทั้งหมด 40 ชนิดในบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการทดสอบแป้งด้วยไอโอดีนและการตรวจสอบคลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีท พร้อมทั้งทำสไลด์ถาวร พบว่าเป็นพืช C3 จำนวน 24 ชนิด โดยเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 21 ชนิด และใบเลี้ยงเดี่ยว 3 ชนิด ดังจะเห็นได้ว่าพืชใบเลี้ยงคู่ส่วนใหญ่ในวงศ์ต่างๆ เป็นพืช C3 ขณะที่มีพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่เป็น C3 ในวงศ์หญ้าและวงศ์กก ได้แก่ ข้าว กกกลม และกกเหลี่ยม (ตาราง 1, ภาพ 1) และจากการสำรวจพบพืช C4 จำนวน 16 ชนิด โดยเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 4 ชนิด และใบเลี้ยงเดี่ยว 12 ชนิด ดังจะเห็นว่าพืช C4 มักเป็นพืชใบเลี่ยงเดี่ยว ส่วนใหญ่พบในวงศ์หญ้าถึง 11 ชนิดและพบเป็นพืชในวงศ์กกเพียงชนิดเดียวคือหญ้าแห้วหมู ขณะที่ถ้าเป็นพืชใบเลี้ยงคู่จะเป็นพืชในวงศ์บานไม่รู้โรย เช่น โขมยักษ์ โขมหัด โขมหนาม และบานไม่รู้โรย (ตาราง 2, ภาพ 2) และการศึกษาโครงสร้างพบว่า พืช C3 จะไม่พบคลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีท แต่จะพบในมีโซฟิลล์ และสำหรับพืชใบเลี้ยงคู่จะเห็น palisade mesophyll และ spongy mesophyll แยกกันอย่างชัดเจน ส่วนพืช C4 จะมีคลอโรพลาสต์ทั้งในมีโซฟิลล์และในบันเดิลชิท แต่คลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีทจะมีขนาดใหญ่กว่าคลอโรพลาสต์ในมีโซฟิลล์ พืช C4 ที่เป็นใบเลี้ยงเดี่ยวจะมีคลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีททางด้านในเซลล์ติดกับมีโซฟิลล์ ขณะที่ถ้าเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ที่เป็นพืช C4 จะมีคลอโรพลาสต์ในบันเดิลชีททางด้านในเซลล์ติดกับเนื้อเยื่อลำเลียง (ภาพ 3) ส่วนการตรวจสอบการสะสมแป้งพบว่าพืช C3 จะไม่มีการสะสมแป้งในบันเดิลชีท แต่จะมีการสะสมแป้งในมีโซฟิลล์ ส่วนพืช C4 จะมีการสะสมแป้งไว้ในบันเดิลชีท (ภาพ 4)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืช C3 จำแนกตามวงศ์

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย
Acanthaceae	1. *Justicia fragilis* Wall. cv. *variegata*	Flame Flower	ขาไก่ด่าง
	2. *Ruellia tuberosa* L.	Waterkanon	ต้อยติ่ง
Amaranthaceae	3. *Celosia argentea* L.	Cockcomb	หงอนไก่ป่า
	4. *Celosia argentea* L. var. *cristata* (L.) Kuntze	Cockcomb	หงอนไก่
	5. *Alternanthera dentata* (Moench) Scheygr.	Dentata Ruby	แดงสิงคโปร์
Apocynaceae	6. *Catharanthus roseus* (L.) G.Don	Madagascar Periwinkle	แพงพวยฝรั่ง
Asteraceae	7. *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King	Bitter Bush	สาบเสือ
	8. *Vernonia cinerea* (L.) Less.	Purple Fleabane	หมอน้อย
	9. *Wedelia trilobata* (L.) Hitehc	Little Yellow Star	กระดุมทอง
	10. *Zinnia violacea* Cav.	Zinnia	บานชื่น
Capparaceae	11. *Cleome viscosa* L.	Wild Spider Flower	ผักเสี้ยนผี
Cactaceae	12. *Pereskia grandifolia* Haw.	Rose Cactus	กุหลาบเมาะลำเลิง
Cyperaceae	13. *Cyperus alternifolius L.*	Umbrella Papyrus	กกกลม
	14. *Cyperus mallaccensis* (Lamk) Palla	Chinese mat grass	กกเหลี่ยม
Euphorbiaceae	15. *Manihot esculenta* (L.) Crantz	Cassava	มันสำปะหลัง
Fabaceae	16. *Arachis hypogaea* L.	Peanut	ถั่วลิสง
	17. *Vigna radiata* (L.) R. Wilcz.	Mung Bean	ถั่วเขียว
Lamiaceae	18. *Coleus atropurpurrus* Benth.	Coleus	ฤาษีผสม
	19. *Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.	Java Tea	หญ้าหนวดแมว

ตารางที่ 1 ตัวอย่างพืช C3 จำแนกตามวงศ์ (ต่อ)

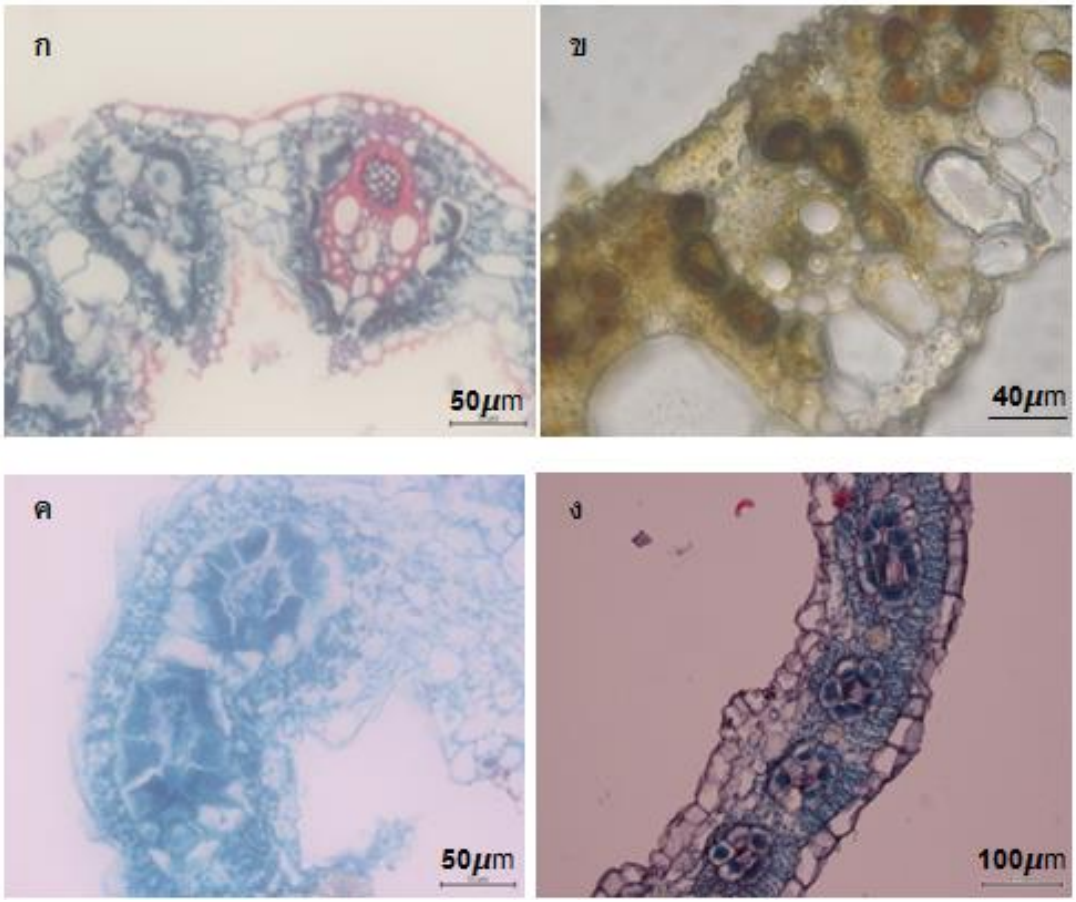
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย
Nyctaginaceae	20. *Bougainvillea spectabilis* Willd.	Bougainvillea	เฟื่องฟ้า
Poaceae	21. *Oryza sativa* L.	Rice	ข้าว
Rosaceae	22. *Rosa chinensis* Jacq. var. *minima* Voss	Fairy Rose	กุหลาบหนู
Solanaceae	23. *Capsicum frutescens* L.	Bird Chilli	พริกขี้หนู
	24. *Lycopersicon esculentum* Mill.	Tomato	มะเขือเทศ



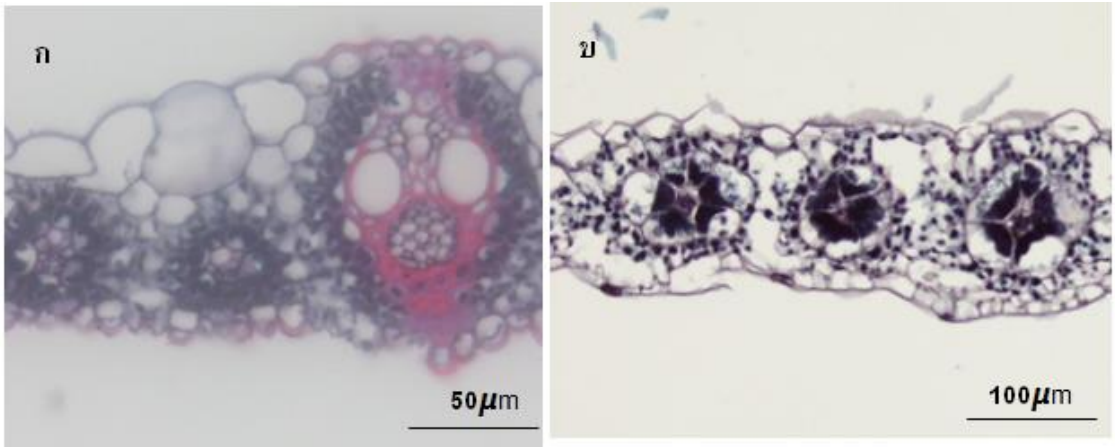
ภาพที่ 1 ภาพตัดตามขวางใบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่เป็น C3 ก. ข้าว ข. กกกลม และ ค. กกเหลี่ยม

ตารางที่ 2 ตัวอย่างพืช C4 จำแนกตามวงศ์

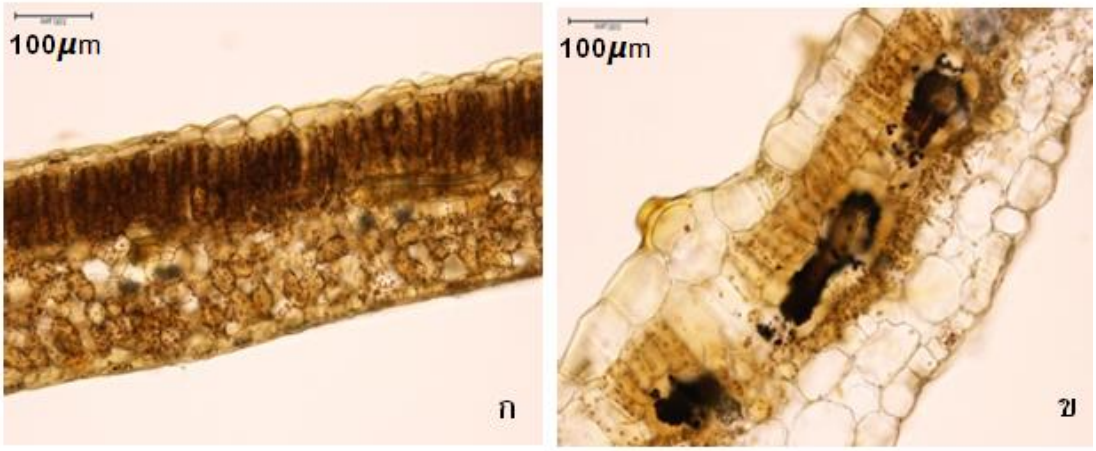
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ชื่อไทย
Amaranthaceae	1. *Amaranthus lividus* L.	Amaranth Green	โขมยักษ์
	2. *Amaranthus gracilis* Desf.	SlenderAmaranth	โขมหัด
	3 .*Amaranthus spinosus* L.	Spiny Pigweed	โขมหนาม
	4. *Gomphrena globosa* L.	Pearly Everlasting	บานไม่รู้โรย
Cyperaceae	5. *Cyperus rotundus Linn.*	Nut Grass, Coco Grass	หญ้าแห้วหมู
Poaceae	6. *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf	Para grass	หญ้าขน
	7. *Chloris barbata Sw.*	Swollen finger grass	หญ้ารังนก
	8. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Burmuda Grass	หญ้าแพรก
	9. *Cymbopogon citratus* Stapf.	Lemon Grass	ตะไคร้
	10. *Echinochloa crusgalli (L.) T. Beauv.*	Barnyard grass	หญ้าข้าวนก
	11. *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	Indian goose grass	หญ้าตีนกา
	12. *Imperata cylindricall* Beauv.	Cogon Grass	หญ้าคา
	13. *Pennisetum polystachyon (L.) Schult.*	Mission grass	หญ้าขจรจบ
	14. *Pennisetum purpureum* Schumach.	Napier Grass, Elephant Grass	หญ้าเนเปียร์
	15. *Saccharum officinarum* L.	Sugar Cane	อ้อย
	16. *Zea mays* L.	Maize	ข้าวโพด



ภาพที่ 2 ภาพตัดตามขวางใบพืช C4 ก. หญ้าขน ข. หญ้าแห้วหมู ค. โขมยักษ์ และ ง. บานไม่รู้โรย



ภาพที่ 3 ภาพตัดตามขวางใบพืช C4 แสดงบริเวณของคลอโรพลาสต์ ก. ตะไคร้ และ ข. โขมหัด



ภาพที่ 4 ภาพตัดตามขวางใบพืชใบเลี้ยงคู่ที่เป็น C3 และ C4 แสดงบริเวณสะสมแป้ง ก. หงอนไก่ และ ข. บานไม่รู้โรย

วิจารณ์และสรุปผล

การเก็บตัวอย่างพืชในบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้งหมด 40 ชนิด พบเป็นพืช C3 ในพืชทั่วๆ ไป ขณะที่ถ้าเป็นพืช C4 จะพบได้ใน 3 วงศ์คือ วงศ์หญ้า วงศ์กก และ วงศ์บานไม่รู้โรย ดังนั้นจากการศึกษาโครงสร้างด้วยพาราฟินเทคนิคและการตรวจสอบการสะสมแป้งด้วยไอโอดีนภายในใบสามารถใช้แยกความแตกต่างของพืช C3 และ C4 ได้อย่างชัดเจน

การสำรวจพืชวงศ์หญ้าทั้งหมด 12 ชนิด พบเป็นพืช C3 เพียง 1 ชนิด คือ ข้าว และเป็นพืช C4 จำนวน 11 ชนิด ดังจะเห็นว่าพืชส่วนใหญ่ในวงศ์หญ้าเป็นพืช C4 ซึ่งเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีอากาศร้อน ชอบดินที่ระบายน้ำได้ดี ทนแล้งได้ดี [2] ซึ่งต่างจากการสำรวจพืชในวงศ์กก 3 ชนิด มีเพียง 1 ชนิดคือหญ้าแห้วหมูที่เป็นพืช C4 ขณะที่กกกลมและกกเหลี่ยมเป็นพืช C3

การสำรวจพืชในวงศ์บานไม่รู้โรยทั้งหมด 7 ชนิด พบทั้งที่เป็นพืช C3 และ C4 ซึ่งคล้ายกับการศึกษาพืชบางชนิดในวงศ์บานไม่รู้โรย แล้วรายงานว่าเป็นพืช C4 ซึ่งมักจะเจริญในที่โล่งแจ้ง มีการปรับตัวให้สามารถเจริญเติบโตในที่ที่มีสภาพที่แห้งแล้งและมีแดดจัดได้ดี [2]

การศึกษาโครงสร้างโดยวิธีพาราฟินเทคนิคและการตรวจสอบการสะสมแป้ง บอกได้ว่ากุหลาบเมาะลำเลิงซึ่งอยู่ในวงศ์กระบองเพชรเป็นพืช C3 เนื่องจากลักษณะโครงสร้างภายในใบและการสะสมแป้งคล้ายกับพืช C3 แต่จากอ้างอิงกล่าวว่าพืชในวงศ์กระบองเพชรจัดเป็นพืช CAM [3] ดังนั้นการตรวจสอบแป้งนี้ไม่สามารถแยกพืช C3 กับ CAM ได้ เนื่องจากเป็นการตรวจสอบที่ปลายทางสุดท้ายของการสังเคราะห์ด้วยแสง ถ้าต้องการแยกพืช C3 กับ CAM ควรมีการตรวจสอบสารตัวแรกที่รับคาร์บอนไดออกไซด์ หรือสารตัวแรกที่เกิดขึ้นจากการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัยงบประมาณรายได้ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ 2557 และความอนุเคราะห์สถานที่ รวมถึงอุปกรณ์ในการทำวิจัยจากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

เอกสารอ้างอิง

1. ประศาสตร์ เกื้อมณี. เทคนิคเนื้อเยื่อพืช. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2551.
2. พวงพกา สุทรชัยนาคแสง. กายวิภาคและสัณฐานวิทยาของพืชมีดอก. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ท้อป; 2548.

3. ลิลลี่ กาวีต๊ะ มาลี ณ นคร ศรีสม สุวรรณวงศ์ และ สุรียา ตันติวิวัฒน์. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2549.

4. ศรีสม สุวรรณวงศ์ และ สุรียา ตันติวิวัฒน์. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2549.

5. Hatch MD, Slack CR. Photosynthesis in sugarcane leaves: a new carboxylation reaction and the pathway of sugar formation. Biochem J 1966; 101: 103–111.

6. Kortschak HP, Harrt CE, Burr GO. Carbon dioxide fixation in sugarcane leaves. Plant Physiology 1995; 40: 209-213.

7. Lee JS. Combined effect of elevated CO_2 and temperature on the growth and phenology of two annual C3 and C4 weedy species.Department of Biological Sciences, College of Science, Konkuk University Gwangjingu, Seoul, South Korea. Biochemical and Pharmaceutical, National University of Rosario, Argentin 2010. P.143-701.

8. Majeran W, Cai Y, Sun Q, van Wijk KJ. Functional Differentiation of Bundle Sheath and Mesophyll Maize Chloroplasts Determined by Comparative Proteomics. American Society of Plant Biologists 2005.

9. Majeran W, Friso G, Ponnala L, Connolly B, Huang RE, Zhang C, Asakura Y, Bhuiyan NH, Sun Q, Turgeon R, van Wijk K.J. Structural and metabolic transitions of C4 leaf development and differentiation defined by microscopy and quantitative proteomics in maize. Department of Plant Biology, Cornell University, Ithaca, New York 14853, USA. 2010.

ผลของของรังสีแกรมมาต่อการพัฒนาการของต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Effect grammar of radiation on the development of seedlings Smooth Cayenne pineapple in vitro.

สันติ ช่างเจรจา[1*] และรุ่งนภา ช่างเจรจา[1]

Sunti Changjeraja[1*] and Rungnapa Changjeraja[1]

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อการพัฒนาของต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียอายุ 4 เดือนในสภาพขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) จำนวน 10 ซ้ำ ความเข้มข้นของรังสีแกรมมา 4 ระดับ ได้แก่ 100, 200 และ 300 เกรย์ เปรียบเทียบกับไม่ฉายรังสี (control) ศึกษาการพัฒนาของต้นสับปะรดต่อเนื่องหลังให้รังสีแกมมา 8 สัปดาห์ พบว่าต้นสับปะรดที่ไม่ได้รับการฉายรังสีและได้รับรังสีแกมมา 100 เกรย์ มีทิศทางการพัฒนาของหน่อใหม่และจำนวนใบเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นสับปะรดที่ได้รับรังสี 200 และ 300 เกรย์ ต้นที่ได้รับฉายรังสี 100 เกรย์ มีการพัฒนาด้านจำนวนใบมากที่สุด คือ 10.00 ใบ ต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีความยาวใบ จำนวนรากและความยาวรากมากที่สุด (3.17 เซนติเมตร 4.00 ราก และ 3.47 เซนติเมตร) ตามลำดับ

คำสำคัญ : สับปะรด รังสีแกมมา และการพัฒนา

Abstract

The effect of gamma radiation on the development of seedlings Smooth Cayenne pineapple 4 months in vitro at Institute of Agricultural Technology. Rajamangala University of Technology Lanna. The experimental design was completely randomized design (CRD) with 10 replications determine the concentration of radiation, gamma 4 levels of 100, 200 and 300 Gy compared with non-irradiated (control) to study the development of the pineapple processing. After the plants were treated with gamma radiation for 8 weeks, the result showed that the pineapple were not treated radiation and treated gamma at 100 Gys tend to the development of new shoots and leaves number increased. The plants were treated at 100 Gys gave the highest of number of leaves (i.e.10.00 leaves per plant). The plants were not treated gave the highest of leaf length, number of roots and root length (i.e. 3.17 cm, 4.00 roots and 3.47 cm, respectively).

Keywords: pineapple, gamma radiation and development

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง 52000

[1] Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna Lampang, 52000.

* Corresponding author ; c_sunti@hotmail.com

บทนำ

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Smooth Cayenne) เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากที่สุดในประเทศไทยเนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งบริโภคผลสดและโรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง แหล่งปลูกที่สำคัญคือ ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี เพชรบุรี ลำปาง สับปะรดเจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่แห้งแล้งอาศัยน้ำฝนซึ่งการจัดการมักจะปลูกต่อเนื่องในพื้นที่เดิมเป็นระยะเวลานานส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของสับปะรดลดลง ปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในพื้นที่แหล่งปลูกต่างๆจะแตกต่างกันไปโดยเฉพาะสภาพดินของแต่ละพื้นที่ ระดับธาตุอาหารในใบสับปะรดที่มีการพัฒนาเต็มที่ในพื้นที่ปลูกต่างๆจะแตกต่างกันไป นอกจากนี้ปัจจัยทางด้านพันธุกรรมของสับปะรดยังมีผลต่อคุณภาพผลผลิตซึ่งสภาพของแต่ละพื้นที่จะให้ผลผลิตที่แตกต่างกันได้ [2] การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรดเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่นิยมสามารถเพิ่มจำนวนต้นสับปะรดได้มากและต้นเหมือนต้นแม่ ขนาดต้นใกล้เคียงกัน [3] ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการพัฒนาพันธุ์พืชในปัจจุบันนิยมนำรังสีแกมมามาใช้เหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชหลายชนิด [9] รังสีแกรมมามีผลต่อกระบวนการเมตาโบลิซึม เซลล์และกระบวนการต่างๆภายในพืชตลอดการมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยา [11, 13]. [1], (2553) รายงานการศึกษาผลของรังสีแกมมา 250 500 และ 1000 เกรย์ ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวปลี พบว่าปริมาณรังสีมีผลต่อขนาดใบโดยต้นในระยะเก็บเกี่ยว (อายุ 50 วัน) ปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นทำให้ขนาดของใบแคบลงการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืช นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของรังสีแกรมมาต่อการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชอื่นๆเช่น เมล็ดลำไย [6] ต้นกล้าถั่วเขียวพันธุ์ [5] ดังนั้นจากปัจจัยข้างต้นจึงทำให้เกิดการทดลองศึกษาระดับความเข้มของรังสีต่อการพัฒนาของต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียในสภาพขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อต่อยอดสู่การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ของสับปะรดต่อไป

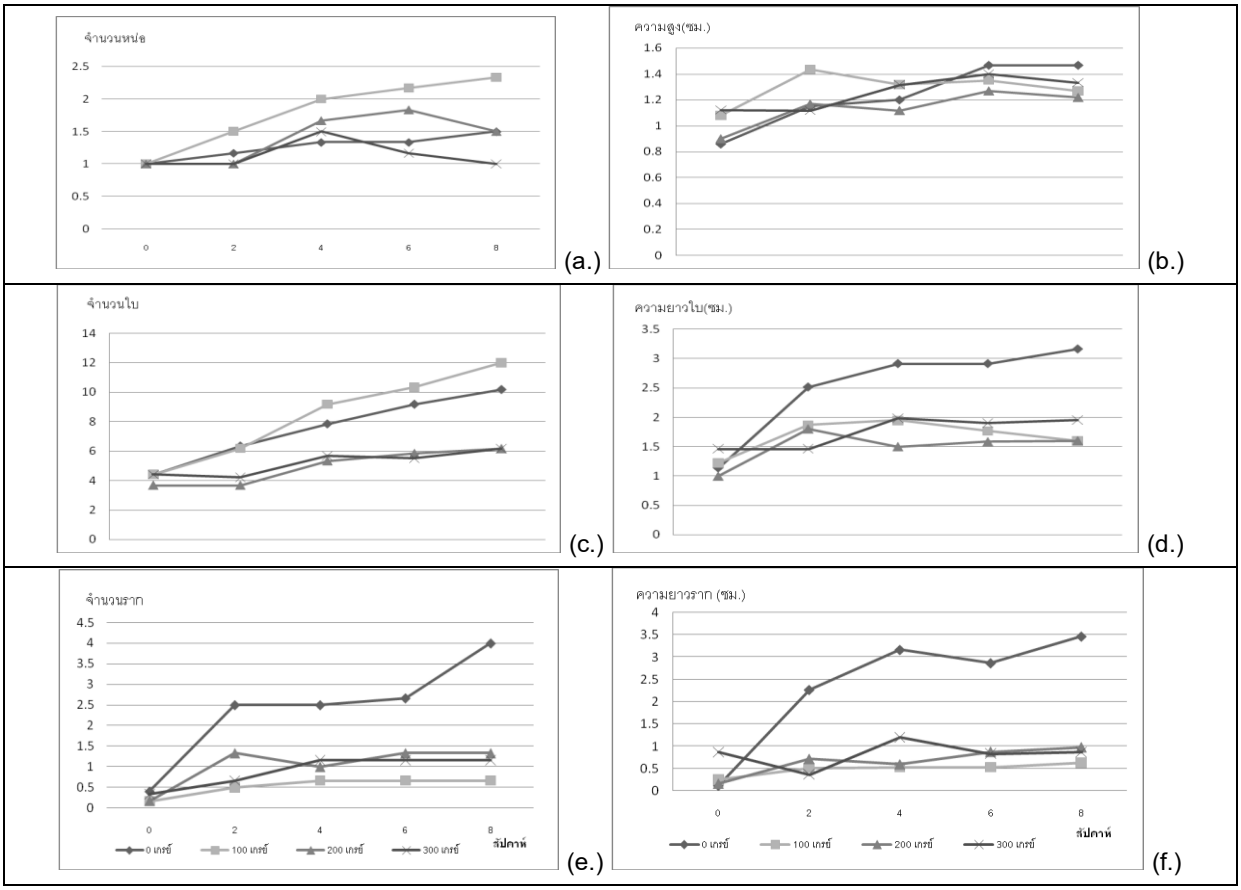
อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) จำนวน 10 ซ้ำ กำหนดความเข้มข้นของรังสีแกรมมา 4 ระดับ ได้แก่ 100, 200 และ 300 เกรย์ เปรียบเทียบกับไม่ฉายรังสี (control) นำต้นกล้าสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียอายุ 4 เดือน ในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทำการฉายรังสีแกรมมาด้วยเครื่อง หลังการฉายรังสีนำต้นกล้าในสภาพขวดเพาะมาดูแลรักษาในสภาพห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช บันทึกผลข้อมูลพัฒนาการทางลำต้น ใบและรากของต้นสับปะรดหลังฉายรังสี ต่อเนื่อง 8 สัปดาห์วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ LSD.

ผลการศึกษา

การพัฒนาของต้นกล้าสับปะรดในสภาพขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชหลังจากฉายรังสีแกรมมาที่ความเข้มข้นต่างๆเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสีและได้รับรังสีแกรมมา 100 เกรย์ มีทิศทางการพัฒนาของหน่อใหม่เพิ่มขึ้น ส่วนต้นที่ได้รับปริมาณรังสี 200 และ 300 เกรย์ แสดงอาการหน่อเหลืองแห้งมีจำนวนหน่อลดลงหลังได้รับการฉายรังสี ที่ 6 สัปดาห์ (ภาพที่ 1 (a.)) ด้านความสูงของต้นกล้าสับปะรด พบว่าต้นสับปะรดที่ไม่ได้รับการฉายรังสี การเจริญเติบโตด้านความสูงมีทิศทางเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 ส่วนต้นที่ได้รับปริมาณรังสีทั้งสามความเข้มข้นมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงลดลง (ภาพที่ 1 (b.)) จำนวนใบของสับปะรด พบว่าต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีทิศทางการพัฒนาทางด้านจำนวนใบเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับต้นที่ได้รับการฉายรังสี 100 เกรย์ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงกว่าต้นที่ได้รับปริมาณรังสี 200 และ 300 เกรย์ (ภาพที่ 1(c.)) ความยาวใบของสับปะรด พบว่าต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี มีทิศทางการเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบเพิ่มขึ้นสูงกว่าต้นสับปะรดที่ได้รับปริมาณรังสีทั้งสามความเข้มข้นมีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบลดลงหลังได้รับการฉายรังสี (ภาพที่ 1(d.)) จำนวนรากของสับปะรด พบว่าต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี มีทิศทางการพัฒนาทางด้านจำนวนรากเพิ่มสูงกว่าต้นสับปะรดที่ได้รับปริมาณรังสีมีการพัฒนาทางด้านจำนวนรากลดลง (ภาพที่ 1(e.)) ความยาวรากของสับปะรด พบว่าต้นที่ไม่ได้รับการฉายรังสี มีทิศทางการเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากมีแนวโน้มให้การเจริญเติบโตสูงกว่าต้นสับปะรดที่ได้รับการฉายรังสี มีการเจริญเติบโตทางด้าน

ความยาวรากลดลง (ภาพที่ 1(f.)) การเจริญเติบโตของต้นสับปะรดที่ระยะ 8 สัปดาห์ หลังฉายรังสีแกรมมา พบว่า การเจริญทางด้านจำนวนหน่อใหม่และความสูงของต้นสับปะรดทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน ต้นสับปะรดที่ฉายรังสีความเข้มข้น 100 เกรย์ มีการพัฒนาด้านจำนวนใบมากเฉลี่ยที่สุด คือ 10 ใบ มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นสับปะรดที่มีการฉายรังสีความเข้มข้น 200 และ 300 เกรย์ มีจำนวนใบน้อยที่สุดคือ 6.16 ใบ ต้นสับปะรดที่ไม่ได้รับการฉายรังสีมีความยาวใบ จำนวนรากและความยาวรากมากที่สุด (ความยาวใบ 3.17 เซนติเมตร จำนวนราก 4.00 ราก และความยาวราก 3.47 เซนติเมตร) ตามลำดับ มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นสับปะรดที่มีการฉายรังสีแกรมมา 200 และ 300 เกรย์ (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 1 จำนวนต้นใหม่ (a.) ความสูง (b.) จำนวนใบ (c.) ความยาวใบ (d.) จำนวนราก (e.) ความยาวราก (f.) ของต้นกล้าสับปะรดในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่อายุ 8 สัปดาห์ หลังฉายรังสีแกรมมาความเข้มข้นต่างๆ

ตารางที่ 1 การพัฒนาของต้นสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่ระยะ 8 สัปดาห์ หลังจากได้รับการฉายรังสีแกรมมา

ปริมาณรังสี	จำนวนหน่อ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความยาวใบ (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)
0 (control)	1.50	1.46	10.17a	3.17a	4.00a	3.47a
100 เกรย์	2.33	1.26	12.00a	1.60b	0.66b	0.45b
200 เกรย์	1.50	1.23	6.16b	1.58b	1.33b	1.15b
300 เกรย์	1.00	1.33	6.17b	2.12b	1.17b	0.87b
LSD	ns	ns	3.62	0.89	1.82	0.91

หมายเหตุ* = ตัวอักษรที่แตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น $P < 0.05$

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการทดลองสอดคล้องกับ [1], (2553) รายงานผลของรังสีแกรมกับผักกาดเขียวปลีปริมาณรังสีมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดแต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและปริมาณรังสีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นทั้งความกว้างและความสูงต้น แต่ปริมาณรังสีมีผลต่อขนาดใบปริมาณรังสีที่เพิ่มขึ้นทำให้ขนาดของใบแคบลง การฉายรังสีในขณะที่มีการเพาะเลี้ยงอาจมีผลต่ออาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อป้องกันผลของรังสีต่อองค์ประกอบของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ปัจจัยอื่นๆ ที่ควรต้องคำนึง ได้แก่ ปริมาณรังสี อุณหภูมิ ระยะของเซลล์ และความยาวนานของช่วงเวลาฟื้นตัวหลังจากได้รับรังสี เป็นต้น ปริมาณรังสีที่เข้มข้นจะมีผลทำให้ปลายยอดตายได้ [10, 12] รังสีที่สูงขึ้นทำให้อะตอมต่างๆ ภายในเซลล์ที่รังสีผ่านเข้าไป เกิดการแตกตัวเป็นไอออนที่ไวต่อการทำปฏิกิริยาสามารถก่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นภายในเซลล์ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดความเสียหายต่อการทำหน้าที่ต่างๆของเซลล์ทำให้เซลล์ตายได้ [8] และรังสียังอาจทำให้อะตอมต่างๆ ภายในเซลล์เกิดการแตกตัวเป็นไอออนที่ไวต่อการทำปฏิกิริยาก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นภายในเซลล์ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ทำให้กลไกการแบ่งเซลล์ช้าลง [7]

ผลของรังสีแกรมมาต่อการพัฒนาของต้นกล้าสับปะรดในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ รังสีแกรมมาที่ระดับความเข้มข้นต่ำ (100 เกรย์) มีผลให้สับปะรดมีจำนวนใบมาก รังสีแกรมมาทั้ง 3 ระดับมีผลทำให้การพัฒนาของต้นสับปะรดในด้านความยาวใบและการพัฒนาของรากลดลง จากการศึกษารังสีแกรมมาทั้ง 3 ระดับยังไม่พบลักษณะที่บ่งชี้การกลายพันธุ์ของสับปะรดในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1.กฤษณา บุญศิริ, อุดม กลิ่นหอมอุทิศ, เกวลี กิตติมานนท์ และ วสันต์ ฤทธิ์ศิริ. ผลของรังสีแกรมมาต่อเปอร์เซ็นการอยู่รอดและการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวปลี.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร,41(3/1)(พิเศษ); 2553 : 713-716.

2.จินดารัฐ วีระวุฒิ. สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน, กรุงเทพฯ. ; 2541.196 น.

3.สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสับปะรด กล้วยไม้และกล้วยน้ำหว้า. 2550. http://www.aopdt05.doae.go.th[2 ตุลาคม พ.ศ.2557]

4.นวลจันทร์ ภูคลัง, ทักษอร บุญชู และทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย.การศึกษาผลของการฉายรังสีแกมมาต่อความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเมล็ดผักกาดเขียวปลี.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร,38(6)(พิเศษ); 2550.: 62-65.

5.บัณฑิต ทองพิมาย. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวโดยการอาบรังสี.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2545.

6.ประภาพร โสตถิกุล. ผลของรังสีแกมมาต่อการเจริญเติบโตและการกลายพันธุ์ของลำไย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาพืชสวน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2538.

7.สิรนุช ลามศรีจันทร์. 2540. การกลายพันธุ์ของพืช. ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

8.สุธนา เกตุมาโร. 2549. ผลของการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันต่อการกลายพันธุ์ของบานชื่นเลื้อย. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

9.อรุณี วงศ์ปิยะสถิต. การกลายพันธุ์ : เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ. 2550.

10.Brunner, H. Radiation induced mutations for plant selection, Appl. Radiat. Isot., ;1995.vol. 46, pp. 589–594.

11.Kim, J.H., M.H. Baek, B.Y. Chung, S.G. Wi and J.S. Kim, Alterations in the photosynthetic pigments and antioxidant machineries of red pepper (*Capsicum annuum* L.) seedlings from gamma irradiated seeds. Journal Plant Biology, ;2004. 47: 314-321.

12.Velmurugan, M., K. Rajamani, P. Paramaguru, R. Gnanam, B.J.R. Kannan, C. Harisudan, and P. Hemalatha. In vitro mutation in horticultural crops–A review. Agric. Rev.; 2010. vol. 31, pp. 63–67.

13.Wi, S.G., B.Y. Chung, J.H. Kim, M.H. Baek, D.H. Yang, J.W. Lee and J.S. Kim. Ultrastructural changes of cell organelles in Arabidopsis stem after gamma irradiation. Journal Plant Biology,; 2005. 482: 195-200.

เครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว

Sugar Packing Machine

จำรัส ทาคำวัง[1*] พิบูลย์ เครือคำอ้าย[1] และธวัชชัย ไชยลังการ[1]

Chamrat Thakhamwang[1*], Phiboon Kruekumary[1] and Tawatchai Chailungkarn[1]

บทคัดย่อ

การสร้างเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว สร้างขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มค่าความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวโดยอาศัยหลักการทำงานของระบบนิวเมติกในการควบคุมการ เปิด-ปิด ในการบรรจุน้ำตาลทราย ในการทดลองใช้น้ำหนักที่ 500 กรัมและ1000 กรัม จากนั้นนำผลการทดลองไปหาค่าความเชื่อมั่นในทางสถิติที่ 95% และหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องในการบรรจุน้ำตาลทรายต่อถุง

ผลการทดลองการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่ 500 กรัม พบว่าความคลาดเคลื่อนการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเฉลี่ยอยู่ที่0.538กรัม และที่น้ำหนัก 1000 กรัม พบความคลาดเคลื่อนการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเฉลี่ยอยู่ที่ 0.11 กรัม ที่ความเชื่อมั่น95% ตามลำดับ ด้านประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องพบว่าที่น้ำหนัก 500 กรัมเวลาเฉลี่ยการบรรจุต่อถุงเท่ากับ15.78วินาทีและที่1000กรัมเวลาเฉลี่ยการบรรจุต่อถุงเท่ากับ17.51วินาที

คำสำคัญ : เครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว

Abstract

Sugar packing machine created to increase the confidence of consumers in packing sugar. The machine conducted pneumatic system to control packing sugar. In the experiment, the weight of 500 g and 1000 g was used in this research. The results of experiments to determine the statistical confidence of 95% and a performance of sugar packed in bags.

The result was packing sugar; 500 grams found that errors due to packing sugar average are 0.538 g and the weight of 1000 grams tolerance packing sugar average of 0.11 g of confidence 95%. The performance results showed that the weight of 500 grams, the average time was 15.78 seconds per bag packing, at 1000 had an average of 17.51 seconds per bag packing.

Keyword: Sugar Packing Machine

[1]สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ตาก 63000

[1]Industrial Engineering. Faculty of Engineering. Rajamangala University of Technology Lanna Tak, Tak, 63000.

*Corresponding author: chamrat_j@hotmail.com

บทนำ

น้ำตาลทรายขาวเป็นสินค้าหลักที่มีสำคัญต่อผู้บริโภค จึงมีการค้าขายน้ำตาลทรายขาวในปริมาณมาก ประชากรในอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และชาวพม่าที่เข้ามาทำงานหรือเป็นลูกจ้างตามบริเวณชายแดน ไทย-พม่า จำนวนมากที่นิยมซื้อน้ำตาลทรายขาวชนิดบรรจุถุงรัดด้วยยางวงขนาดบรรจุที่เป็นที่นิยมซื้อได้แก่ 500 และ 1000 กรัม ไปบริโภควิธีการบรรจุน้ำตาลทรายขาวของผู้ประกอบการขนาดเล็ก ไม่ใช้วิธีการชั่งด้วยตราชั่งเนื่องจากใช้เวลาในการบรรจุที่มาก หากต้องบรรจุน้ำตาลให้ได้ตามจำนวนที่ต้องการของลูกค้าในแต่ละวันต้องใช้แรงงานในการบรรจุน้ำตาลเป็นจำนวนมากด้วยเป็นเหตุให้ต้นทุนสูงขึ้นตาม ดังนั้นจึงใช้วิธีการบรรจุน้ำตาลทรายขาวแบบตวงโดยการนำเอา ท่อ พี วี ซี มาตัดให้ได้ปริมาตรของทรงกระบอกตวงน้ำตาลทรายในปริมาณที่ต้องการสำหรับบรรจุน้ำตาล แต่เนื่องด้วยเม็ดผลึกน้ำตาลทรายของบริษัทผู้ผลิตแต่ละครั้งการผลิตมีขนาดไม่เท่ากันเป็นเหตุทำให้น้ำหนักของน้ำตาลทราย ที่ได้จากการตวงเกิดความคลาดเคลื่อนด้วย บางถุงอาจมีน้ำหนักเกินกรณีเกิดขึ้นเมื่อเม็ดผลึกของน้ำตาลทรายมีขนาดเล็ก หรืออาจมีน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักที่กำหนดกรณีเม็ดผลึกน้ำตาลมีขนาดโต ดังนั้นการบรรจุน้ำตาลทรายขาวแบบตวงจึงเป็นเหตุให้ลูกค้าหรือผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่นในสินค้าที่ให้บริการ [1]

คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการบรรจุน้ำตาลทรายขาว จึงได้มีแนวคิดสร้างเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่ได้ประสิทธิภาพ และช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค ดังภาพที่ 1 เป็นลักษณะของสินค้าหรือน้ำตาลทรายขาวที่บรรจุในถุงและรัดด้วยยางวงที่เป็นที่นิยมซื้อนำไปบริโภคของชาวบ้าน



ภาพที่ 1 น้ำตาลทรายบรรจุถุงขนาดบรรจุ 500 กรัม

เครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาวควบคุมการทำงานเปิด –ปิด การบรรจุด้วยระบบนิวเมติกส์โดยมีวงจรสั่งการทำงานของระบบคือวงจรขยายสัญญาณออปแอมป์ (OP-AMP) วงจรคอมพาเรเตอร์ (Magnitude Comparator) และโหลดเซลล์แบบสเตรนเกจ (Strain Gauge Load Cell) [2] การทำงานของเครื่องชั่งน้ำตาลทำการเลือกน้ำหนักที่ต้องการบรรจุได้แก่ 500 หรือ1000 กรัม อย่างใดอย่างหนึ่งนำถุงบรรจุน้ำตาลใส่ไว้ในตำแหน่งบรรจุ จากนั้นทำการกดปุ่มเริ่มต้นที่ตู้ควบคุมชุดควบคุมส่งสัญญาณไปยังชุดนิวเมติกส์ เพื่อทำการดึงลิ้นกลับ(เปิด)เพื่อน้ำตาลทรายที่อยู่ในถังบรรจุไหลลงสู่ถุงบรรจุจนได้น้ำหนักตามต้องการ โหลดเซลล์ส่งสัญญาณให้ชุดควบคุมเพื่อให้ระบบนิวเมติกส์ทำการดันลิ้นออกเพื่อปิดช่องบรรจุน้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายหยุดไหลและพนักงานทำการรัดถุงด้วยยางวงเป็นการจบกระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 1 ถุง โดยส่วนประกอบของเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาว ดังภาพที่ 2 เครื่องชั่งน้ำตาลทรายขาวขนาดบรรจุ 50 กิโลกรัมต่อครั้งบรรจุ ขนาดของเครื่อง กว้างXยาวXสูง เท่ากับ 700x1000x1200 มิลลิเมตร [3]



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาว

(1) ถังบรรจุน้ำตาลทรายขาว

(2) ชุดปรับปรุงคุณภาพลม

(3) ชุดควบคุมวงจรไฟฟ้า

(4) ถาดวางการบรรจุน้ำตาล

(5) ฝาครอบเครื่อง

(6) โหลดเซลล์

(7) ฐานเครื่อง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1.นาฬิกาจับเวลาใช้สำหรับจับเวลาในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวแต่ละถุงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว



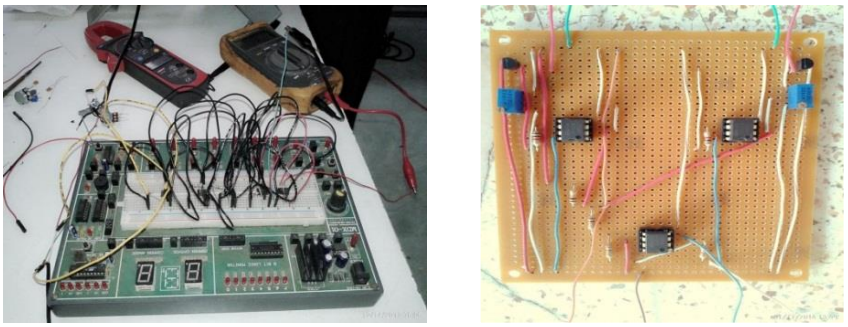
ภาพที่ 3 นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลข

2. เครื่องชั่งอิเลคทรอนิกส์แบบดิจิตอล มีค่าเอียด 0.1 กรัม สำหรับทดสอบน้ำหนักของน้ำตาลที่ได้จากการชั่งโดยเครื่องบรรจุน้ำตาลแต่ละน้ำหนักเพื่อหาค่าความคาดเคลื่อนของเครื่องชั่งน้ำตาลที่จัดสร้างขึ้นเครื่องชั่งอิเลคทรอนิกส์ได้รับการเทียบค่าความเที่ยงโดยการรับรองของพาณิชจังหวัดตาก



ภาพที่ 4 เครื่องชั่งดิจิตอลพิกัด 3,000 กรัม มีความละเอียด 0.1 กรัม

3. ชุดควบคุมได้แก่แผงวงจรควบคุม โซลีนอยด์วาล์วและโหลดเซลล์ วาล์วควบคุมคุณภาพแรงดันลมและชุดควบคุมไฟฟ้า อุปกรณ์เหล่านี้นำมาต่อให้เป็นชุดควบคุมเรียกว่าแผงวงจรควบคุมวงจรขยายสัญญาณออปแอมป์ (OP-AMP) และวงจรคอมพาเรเตอร์ (Magnitude Comparator) ดังภาพที่ 5



(ก) (ข)

ภาพที่ 5 การออกแบบวงจรควบคุม

(ก) วงจรOP-AMPและวงจรคอมพาเรเตอร์

(ข) วงจรพร้อมนำไปใช้งาน

ติดตั้งชุดควบคุมและแผงวงจรของเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเข้ากับตู้ควบคุมและติดตั้งสายไฟฟ้าภายในตู้ควบคุม ดังในภาพที่ 6



(ก) (ข)

ภาพที่ 6 ติดตั้งชุดควบคุมและติดตั้งสายไฟฟ้าภายในตู้ควบคุม

(ก) ติดตั้งชุดควบคุม

(ข) ติดตั้งสวิทช์ไฟฟ้าควบคุม

และทำการติดตั้งสายไฟฟ้าจากตู้ควบคุมเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาวไปยัง Solenoid Valve 5/2 และ Solenoid Valve 2/2 และ Load Cell ดังในภาพที่ 7 [4]

3.2



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 7 ติดตั้งสายไฟฟ้าจากตู้ควบคุมไปยัง Solenoid Valve 5/2 และ Solenoid Valve 2/2 และ Load Cell

(ก)ติดตั้งสายไฟฟ้าที่ Solenoid Valve 5/2

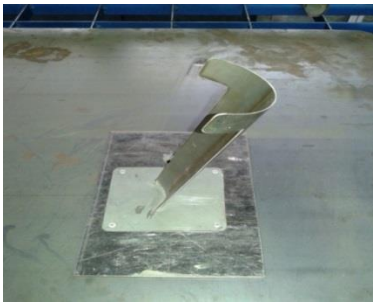
(ข)ติดตั้งสายไฟฟ้าที่ Solenoid Valve 2/2

(ค)ติดตั้งสายไฟฟ้าที่ Load Cell

4. ถังบรรจุน้ำตาลทรายขาวเลือกใช้วัสดุสเตนเลส 304 เป็นสเตนเลสที่ใช้เกี่ยวกับการบรรจุอาหารไม่มีอันตรายหรือผลข้างเคียง สามารถบรรจุน้ำตาลได้ 50 กิโลกรัม ดังภาพที่ 8 รวมทั้งถาดวางการบรรจุน้ำตาลเป็นชิ้นส่วนที่สำคัญทำหน้าที่ยึดถุงบรรจุน้ำตาลและช่วยในการหน่วงน้ำหนักให้โหลดเซลล์ ในการออกแบบควรออกแบบให้มีน้ำหนักที่เหมาะสมกับโหลดเซลล์ดังภาพที่ 9 [5]



ภาพที่ 8 ถังบรรจุน้ำตาลทรายขาวขนาดบรรจุ 50 กิโลกรัม



ภาพที่ 9 ถาดวางการบรรจุน้ำตาลทรายขาว

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในการสร้างเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาวตามทฤษฎีต่างๆและหลักการทำงานของชิ้นส่วนต่างๆที่นำมาใช้ในการสร้างเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาว ทางคณะผู้วิจัยได้ใช้หลักการสร้างเครื่องบรรจุวัสดุใส่ถุงแบบต่อเนื่อง และการประกอบเครื่องจักรกล ตามหลักทฤษฎีที่ถูกต้องในการเลือกใช้วัสดุในการดำเนินงาน

2. ออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วนต่างๆ โดยทำการออกแบบหลายทางเลือก และได้ทำการกำหนดการดำเนินงาน และขั้นตอนตามหลักการออกแบบโดยมีลำดับขั้นตอน

2.1 กำหนดการสร้างเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว และออกแบบระบบการทำงานให้ง่ายขึ้น อาศัยคุณสมบัติที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เป็นพื้นฐานในการกำหนดรายละเอียด ความต้องการ หรือคุณสมบัติของการทำงาน

2.2 กำหนดหลักการทำงาน การออกแบบเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว ได้ศึกษาจากลักษณะการทำงานของเครื่องบรรจุวัสดุใส่ถุงแบบต่อเนื่องโดยพิจารณาถึงชิ้นส่วนที่เป็นมาตรฐาน สามารถหาซื้อภายในท้องตลาดได้

2.3 กำหนดรูปร่าง วางแผน สำหรับระบบดังกล่าว เป็นเพียงหลักการเบื้องต้นที่ต้องการนำมาปฏิบัติให้เป็นจริงในรูปของชิ้นส่วน เพื่อการกำหนดขนาดรูปร่างของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นต้องอาศัยแนวทาง จากหลักการที่ได้เลือกไว้เบื้องต้น ในการหาซื้อ การผลิต และการเลือกใช้วัสดุในการทำชิ้นส่วนต่างๆได้

2.4 การกำหนดรายละเอียดของชิ้นส่วนทั้งหมด เพื่อใช้ทำเอกสาร หรือเป็นต้นแบบในการสร้างเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว หรือผลิตชิ้นส่วน ได้ทำการจัดแยกชิ้นส่วนแต่ละชิ้น พร้อมกับรายละเอียดของส่วนประกอบทั้งหมด โดยแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) โครงสร้างหรือต้นแบบ

2) การประกอบโครงสร้างหรือโครงเครื่อง

การออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วนต่างๆในการดำเนินการสร้างเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว คณะผู้ดำเนินงานเลือกใช้ชิ้นส่วนและออกแบบชิ้นส่วนต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว เพื่อความถูกต้องรวดเร็ว ในการผลิตและประกอบชิ้นส่วนตามทฤษฎี

3. ทำการทดลอง

ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้กำหนดน้ำหนักที่ต้องทดลองในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวได้แก่ 500 กรัมและ 1,000 กรัม ก่อนเริ่มทำการทดลองต้องปรับสวิทช์ไปตำแหน่งน้ำหนักที่ต้องการทดลองจากนั้นนำถุงวางบนถาดบรรจุน้ำตาลและกดสวิทช์ Start เพื่อเริ่มการบรรจุน้ำตาลทรายขาวพร้อมจับเวลาการบรรจุน้ำตาทรายขาว ตรวจสอบน้ำหนักการบรรจุน้ำตาลทรายขาว ด้วยเครื่องชั่งอิเลคทรอนิกส์แบบดิจิตอล แล้วบันทึกผล

4. การบันทึกผลการทดลอง

ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักและเวลาที่ได้จากการบรรจุโดยเทียบกับเครื่องชั่งอิเลคทรอนิกส์ ± 1.0% และนาฬิกาจับเวลา การบันทึกผลการทดลองค่าความคลาดเคลื่อนที่วัดได้จากเครื่องชั่งอิเลคทรอนิกส์และนาฬิกาจับเวลาโดยกำหนดให้มีน้ำหนัก 500 กรัม และ 1000 กรัม ทำการทดลองจำนวน 43 ครั้ง และบันทึกผลลงในตารางเก็บผลการทดลอง

5. สรุปผลการดำเนินงาน

ผลการศึกษา

การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาว ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ โดยวัดจากค่าความคลาดเคลื่อนน้ำหนักของน้ำตาลและเวลาบรรจุ โดยกำหนดให้น้ำหนักของการบรรจุมีค่าเท่ากับ 500 กรัม ทดลองจำนวน 13

ครั้งจากการคำนวณหากลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1 และที่น้ำหนักของการบรรจุมีค่าเท่ากับ 1000 กรัม ทำการทดลองจำนวน 22 ครั้งจากการคำนวณหากลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดของตารางที่ 3 [6]

1. การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาวโดยวัดจากค่าความคลาดเคลื่อนน้ำหนักของน้ำตาลที่ 500 และ1000 กรัม

ตารางที่1 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักการบรรจุที่ 500 กรัม

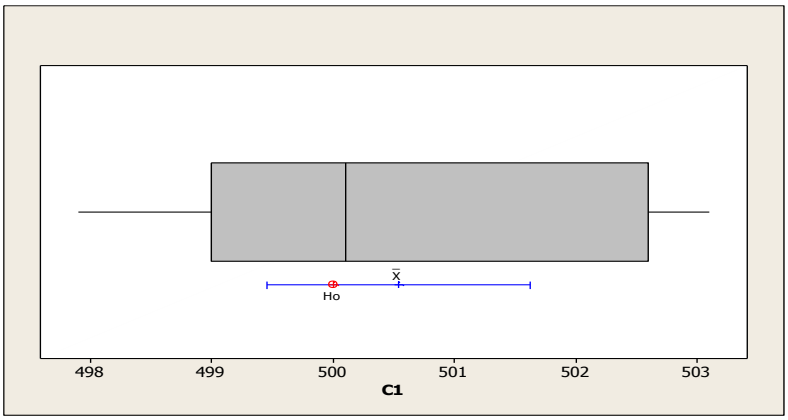
ครั้งที่	ค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักกำหนดให้500กรัม	
	น้ำหนัก(กรัม)	ค่าความคลาดเคลื่อน(กรัม)
1	501.2	1.2
2	502.5	2.5
3	499.4	-0.6
4	498.9	-1.1
5	503.1	3.1
6	497.9	-2.1
7	500.1	0.1
8	499.1	-0.9
9	500.4	0.4
10	503.1	3.1
11	502.7	2.7
12	498.8	-1.2
13	499.8	-0.2
$\sum x$	6,507	7
ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	500.538	0.538

นำค่าที่ได้จากตารางที่ 1 วิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่ค่าความเชื่อมั่น 95% ที่น้ำหนักการบรรจุ 500 กรัม ที่มีค่าการเฉลี่ยการบรรจุเท่ากับ 500.538 กรัม มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.800 และระดับนัยความสำคัญ 0.05 ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐานน้ำหนักการบรรจุ 500 กรัม

	ผลการทดสอบสมมติฐาน ที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ1.867						
	N	Mean	St Dev	SE Mean	95% CI	t	P
Variable	13	500.538	1.800	0.499	499.451, 501.626	1.08	0.302

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 500.538 กรัม มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (St Dev) เท่ากับ 1.800 มีค่าความนิ่งของข้อมูล (SE Mean) เท่ากับ 0.499 มีค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% อยู่ระหว่าง 499.451 ถึง 501.626 และค่าtมีค่า 1.08 และค่าP-Value มีค่า 0.302 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยความสำคัญ 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเท่ากับ 500.538 กรัม และแสดงช่วงค่าความเชื่อมั่น 95% การบรรจุน้ำตาลทรายขาวน้ำหนัก 500 กรัมดังภาพที่ 10



ภาพที่10 แสดงแผนภาพกล่องช่วงความเชื่อมั่น 95% การบรรจุน้ำตาลทรายขาวน้ำหนัก 500 กรัม

จากภาพที่10 พบว่าสมมติฐานหลัก (H_0) ตกอยู่บนช่วงความเชื่อมั่น 95% สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเท่ากับ 500.538 กรัม

ตารางที่ 3 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักการบรรจุกำหนดให้ 1000 กรัม

ครั้งที่	ค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักกำหนดให้1000กรัม	
	น้ำหนัก(กรัม)	ค่าความคลาดเคลื่อน(กรัม)
1	1,003.3	3.3
2	998.9	-1.1
3	1,002.9	2.9
4	996.7	-3.3
5	998.8	-1.2
6	999.6	-0.4
7	1,002.6	2.6
8	1,001.2	1.2
9	998.1	-1.9

ครั้งที่	ค่าความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักกำหนดให้1000กรัม	
	น้ำหนัก(กรัม)	ค่าความคลาดเคลื่อน(กรัม)
10	1,000.1	0.1
11	998.4	-1.6
12	999.1	-0.9
13	1,003.2	3.2
14	1,001.3	1.3
15	997.8	-2.2
16	998.1	-1.9
17	1,003.4	3.4
18	997.5	-2.5
19	998.0	-2
20	997.8	-2.2
21	1,002.3	2.3
22	1,003.3	3.3
$\sum x$	22,002.40	2.40
ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	1,000.11	0.11
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)	2.300499	2.300499

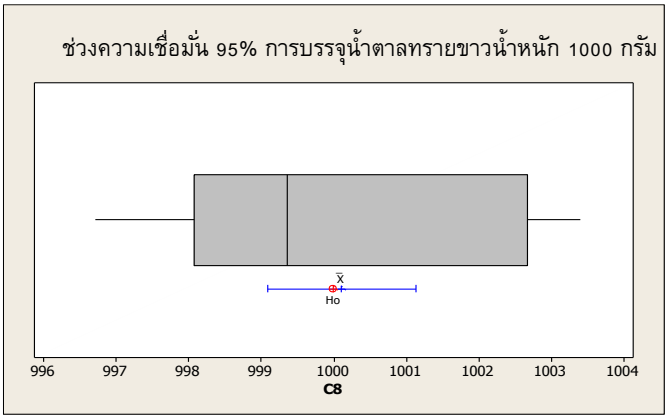
2. การหาประสิทธิภาพของเครื่องควบคุมการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่ค่าความเชื่อมั่น 95% ที่น้ำหนักการบรรจุ1000 กรัม มีค่าการเฉลี่ยการบรรจุเท่ากับ 999.828กรัม มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.300499 และระดับนัยความสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐานน้ำหนักการบรรจุ 1,000 กรัม

	ผลการทดสอบสมมติฐาน ที่ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ2.369						
Variable	N	Mean	St Dev	SE Mean	95% CI	t	P
	22	1000.11	2.300	0.49	999.09,1001.13	0.22	0.826

จากตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ1000.11 กรัมค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (St Dev) เท่ากับ 2.300 ค่าความนิ่งของข้อมูล (SE Mean) เท่ากับ 0.49 ค่าช่วงความเชื่อมั่นที่ 95% อยู่ระหว่าง 999.09 ถึง1000.13 และค่า t เท่ากับ 0.22 และค่า P-Value เท่ากับ 0.826 ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับนัยความสำคัญ 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเท่ากับ 1000.11 กรัมและแสดงช่วงค่าความเชื่อมั่น 95% การบรรจุน้ำตาลทรายขาวน้ำหนัก 1000 กรัม

จากภาพที่ 11 พบว่าสมมติฐานหลัก (H_0) ตกอยู่บนช่วงความเชื่อมั่น 95% จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 สรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเท่ากับ 1000.11 กรัม



ภาพที่11 แสดงช่วงความเชื่อมั่น95%การบรรจุน้ำตาลทรายขาวน้ำหนัก1000กรัม

2. การหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาวโดยวัดจากค่าความคลาดเคลื่อนของเวลาในการบรรจุน้ำตาลทรายที่ น้ำหนัก 500 และ1000 กรัม

ตารางที่ 5 เวลาในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนักการบรรจุ 500 กรัม

ครั้งที่	เวลากระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 500 กรัม					
	หยิบถุงบรรจุ (วินาที)	พับปากถุงใส่ช่องบรรจุ (วินาที)	กดปุ่มเริ่มบรรจุ (วินาที)	ยกถุงออกจากเครื่องบรรจุ(วินาที)	มัดปากถุง (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
1	1.84	3.67	1.37	2.23	7.12	16.23
2	1.76	3.60	1.64	2.20	7.09	16.29
3	1.85	2.96	1.21	2.24	6.96	15.22
4	1.86	3.10	1.36	2.23	7.11	15.66
5	1.85	3.17	1.28	2.21	6.90	15.41
6	1.88	3.18	1.60	2.22	6.91	15.79
7	1.90	3.50	1.57	2.23	6.93	16.13
8	1.84	3.66	1.26	2.25	7.13	16.14
9	1.88	2.98	1.30	2.23	6.94	15.33
10	1.84	2.96	1.27	2.21	7.06	15.34
11	1.85	3.09	1.55	2.24	7.02	15.75
12	1.88	3.11	1.63	2.22	6.98	15.82
13	1.84	3.16	1.36	2.25	7.05	15.66
14	1.85	3.02	1.30	2.23	7.14	15.54

ตารางที่ 5 เวลาในการบรรจุการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนักการบรรจุ 500 กรัม (ต่อ)

ครั้งที่	เวลากระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 500 กรัม					
	หยิบถุงบรรจุ (วินาที)	พับปากถุงใส่ช่องบรรจุ (วินาที)	กดปุ่มเริ่มบรรจุ (วินาที)	ยกถุงออกจากเครื่องบรรจุ(วินาที)	มัดปากถุง (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
15	1.84	2.98	1.57	2.22	6.90	15.51
16	1.86	3.12	1.33	2.24	6.98	15.53
17	1.85	3.11	1.38	2.23	7.01	15.58
18	1.86	3.18	1.32	2.26	7.07	15.69
19	1.84	3.59	1.36	2.22	7.12	16.13
20	1.86	3.34	1.38	2.23	7.02	15.83
21	1.85	3.20	1.34	2.24	6.89	15.52
22	1.83	3.19	1.41	2.24	7.13	15.8
23	1.86	3.40	1.37	2.21	7.05	15.89
24	1.85	3.41	1.66	2.25	7.02	16.19
25	1.86	3.53	1.59	2.24	7.03	16.25
26	1.85	3.50	1.75	2.22	6.97	16.29
27	1.84	2.98	1.30	2.21	6.95	15.28
28	1.83	3.21	1.49	2.23	7.11	15.87
29	1.86	3.30	1.41	2.25	7.09	15.91
30	1.85	3.35	1.32	2.24	7.10	15.86
31	1.84	3.40	1.23	2.25	6.98	15.7
32	1.86	3.33	1.38	2.24	6.93	15.74
33	1.89	3.20	1.30	2.23	7.13	15.75
34	1.88	3.10	1.60	2.24	7.09	15.91
35	1.84	2.99	1.32	2.25	7.11	15.51
36	1.86	3.40	1.36	2.24	7.14	16
37	1.85	3.45	1.02	2.26	6.95	15.53
38	1.86	3.30	1.03	2.24	6.98	15.41
39	1.84	3.25	1.69	2.22	6.97	15.97
40	1.86	3.41	1.53	2.24	7.05	16.09
41	1.89	3.55	1.44	2.21	7.06	16.15
42	1.86	3.40	1.28	2.22	7.12	15.88

ตารางที่ 5 เวลาในการบรรจุการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนักการบรรจุ 500 กรัม (ต่อ)

ครั้งที่	เวลากระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 500 กรัม					
	หยิบถุงบรรจุ (วินาที)	พับปากถุงใส่ซ่องบรรจุ (วินาที)	กดปุ่มเริ่มบรรจุ (วินาที)	ยกถุงออกจากเครื่องบรรจุ(วินาที)	มัดปากถุง (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
43	1.84	3.32	1.38	2.24	7.09	15.87
$\sum x$	79.68	140.65	60.24	96	302.38	678.95
ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	1.85	3.27	1.40	2.23	7.03	15.78

สรุปเวลาในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนัก 500 กรัม ได้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 15.78 วินาทีต่อถุง หรือเท่ากับ 229 ถุงต่อชั่วโมง

ตารางที่ 6 เวลาในการบรรจุการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนักการบรรจุ 1,000 กรัม

ครั้งที่	เวลากระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 1,000 กรัม					
	หยิบถุงบรรจุ (วินาที)	พับปากถุงใส่ซ่องบรรจุ (วินาที)	กดปุ่มเริ่มบรรจุ (วินาที)	ยกถุงออกจากเครื่องบรรจุ (วินาที)	มัดปากถุง (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
1	1.84	3.41	2.46	2.25	6.97	16.93
2	1.85	4.16	2.45	2.23	6.95	17.64
3	1.84	3.60	2.47	2.26	7.11	17.28
4	1.83	3.93	2.46	2.21	7.09	17.52
5	1.86	3.78	2.38	2.26	7.10	17.38
6	1.85	3.76	2.45	2.25	6.98	17.29
7	1.84	3.76	2.39	2.26	6.93	17.18
8	1.86	4.18	2.56	2.24	7.13	17.97
9	1.76	4.20	2.61	2.26	7.09	17.92
10	1.85	3.84	2.38	2.25	7.11	17.43
11	1.86	3.70	2.50	2.23	7.14	17.43
12	1.85	3.80	2.46	2.20	6.95	17.26
13	1.88	3.76	2.46	2.24	6.98	17.32
14	1.90	3.88	2.44	2.23	6.97	17.42
15	1.84	4.02	2.50	2.21	7.06	17.63
16	1.88	4.11	2.52	2.22	7.11	17.84

ตารางที่ 6 เวลาในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนักการบรรจุ1,000กรัม (ต่อ)

ครั้งที่	เวลากระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 1,000 กรัม					
	หยิบถุงบรรจุ (วินาที)	พับปากถุงใส่ช่องบรรจุ (วินาที)	กดปุ่มเริ่มบรรจุ (วินาที)	ยกถุงออกจากเครื่องบรรจุ(วินาที)	มัดปากถุง (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
17	1.84	3.90	2.46	2.23	7.13	17.56
18	1.85	3.76	2.19	2.24	6.99	17.03
19	1.88	3.93	2.46	2.25	6.97	17.49
20	1.84	3.94	2.47	2.21	7.14	17.6
21	1.85	3.95	2.48	2.26	7.11	17.65
22	1.85	3.78	2.50	2.21	7.14	17.48
23	1.84	3.60	2.35	2.23	6.90	16.92
24	1.86	4.12	2.50	2.25	6.98	17.71
25	1.89	3.95	2.34	2.24	7.01	17.43
26	1.88	4.18	2.52	2.25	7.07	17.9
27	1.84	3.90	2.42	2.24	7.13	17.53
28	1.86	3.41	2.40	2.23	7.15	17.05
29	1.85	3.78	2.17	2.24	7.09	17.13
30	1.86	3.95	2.60	2.25	6.98	17.64
31	1.84	4.12	2.42	2.24	7.12	17.74
32	1.86	3.99	2.45	2.26	6.98	17.54
33	1.89	3.84	2.44	2.24	7.11	17.52
34	1.86	4.10	2.44	2.22	7.09	17.71
35	1.89	4.01	2.67	2.24	7.10	17.91
36	1.90	3.87	2.62	2.21	6.98	17.58
37	1.88	3.78	2.67	2.22	6.93	17.48
38	1.86	3.91	2.55	2.24	7.13	17.69
39	1.85	4.16	2.56	2.23	7.09	17.89
40	1.87	4.11	2.40	2.26	7.11	17.75
41	1.88	3.89	2.26	2.24	7.14	17.41
42	1.86	4.06	2.60	2.24	7.12	17.88
43	1.86	3.89	2.31	2.25	7.11	17.42

ตารางที่ 6 เวลาในการบรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนักการบรรจุ1,000กรัม (ต่อ)

ครั้งที่	เวลากระบวนการบรรจุน้ำตาลทรายขาว 1,000 กรัม					
	หยิบถุงบรรจุ (วินาที)	พับปากถุงใส่ช่องบรรจุ(วินาที)	กดปุ่มเริ่มบรรจุ (วินาที)	ยกถุงออกจากเครื่องบรรจุ(วินาที)	มัดปากถุง (วินาที)	เวลารวม (วินาที)
$\sum x$	79.88	167.77	105.74	96.22	303.47	753.08
ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	1.85	3.90	2.45	2.23	7.05	17.51

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำตาลทรายขาวโดยกำหนดให้บรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนัก 500 กรัมทำการทดลอง 13 ครั้งพบว่าความคลาดเคลื่อนบรรจุน้ำตาลทรายขาวเฉลี่ยอยู่ที่ 500.358 กรัมด้วยความเชื่อมั่น 95% ส่วนเวลาเฉลี่ยการบรรจุต่อถุงเท่ากับ 15.78 วินาที และที่การกำหนดให้บรรจุน้ำตาลทรายขาวที่น้ำหนัก1000กรัม ทำการทดลอง 22 ครั้งพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนการบรรจุน้ำตาลทรายขาวเฉลี่ยอยู่ที่ 1000.11กรัมด้วยความเชื่อมั่น95% ส่วนค่าเวลาเฉลี่ยการบรรจุต่อถุงเท่ากับ17.51วินาที

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ให้การสนับสนุนโครงการยกระดับปริญญานิพนธ์เป็นงานวิจัยตีพิมพ์งานสร้างสรรค์ และงานบริการวิชาการสู่ชุมชน

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. น้ำตาลทรายขาว. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 19 ตุลาคม 2554 เข้าถึงได้ www.thaisugarmillers.com /tsmc-02-02.html
2. โหลดเซลล์แบบสเตรนเกจ. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ12 ตุลาคม 2554 เข้าถึงได้ www.garwwy.blog spot.com/ 2011/ 07/ strain-gauge-load-cell.html
3. วงจรขยายสัญญานออปแอม.[ออนไลน์].สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2554เข้าถึงได้ www.lcct.ac.th/office/WebEL/ linear/signal%20amp.doc
4. วิทยา ดีวุ่น. และคณะ.(2546).นิวเมตริกและไฮดรอลิกส์: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ 18-45,137-147.
5. สเตนเลสสตีล.[ออนไลน์].สืบค้นเมื่อ19ตุลาคม2554เข้าถึงได้ http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1236/ stainless-steel-A1
6. กัลยา วานิชย์บัญชา. (2542). การวิเคราะห์สถิติ:สถิติเพื่อการตัดสินใจ.พิมพ์ครั้งที่ 4.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.

การหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อทรายชื้นโดยการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลอง : กรณีศึกษาทรายแม่น้ำปิง

Finding the optimal mixing ratio in the green sand mold by applying the principles of experimental design: A case study of the Ping River sand.

พิบูลย์ เครือคำอ้าย[1*] วุฒิชัย หีบคำ[1] ธวัชชัย ไชยลังการ[1] และพิชิตรี ทองดี[1]

Phiboon Kruekumary[1*], Wutthichai Hebkham[1], Tawatchai Chailungkarn[1] and Phichitree Thongdee[1]

บทคัดย่อ

การหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อทรายชื้นจากทรายแม่น้ำปิง โดยการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้หลักการออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล 2^3แบบเต็มรูป เพื่อกรองปัจจัยเบื้องต้นที่มีผลต่อค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านของทรายหล่อจากการวิเคราะห์จากโปรแกรม Minitab จากนั้นใช้หลักการออกแบบการทดลองแบบ Box-Behnken เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของทรายแม่น้ำปิงในการทำแบบหล่อทรายชื้น

ผลจากการทดลองพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านคือ น้ำ, เบนโตไนต์และทราย ที่อัตราส่วนผสมคือ น้ำ เท่ากับ 5 ,เบนโตไนต์เท่ากับ 7 และทรายเท่ากับ 85 เมื่อนำอัตราส่วนผสมมาคิดเป็นร้อยละได้ค่าดังนี้คือ น้ำเท่ากับ 5.154 เปอร์เซ็นต์ เบนโตไนต์เท่ากับ 7.216 เปอร์เซ็นต์ และทรายเท่ากับ87.630 เปอร์เซ็นต์ ที่ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นเท่ากับ 5.6 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และค่าอัตราลมผ่านคือ 174 ตามลำดับ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าอัตราส่วนผสมที่ผ่านการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Minitab คือ น้ำเท่ากับ5 เบนโตไนต์เท่ากับ7.4545 และทรายเท่ากับ 83 เมื่อนำอัตราส่วนผสมมาเทียบเป็นร้อยละได้คือ น้ำเท่ากับ5.24 เปอร์เซ็นต์ เบนโตไนต์เท่ากับ 7.81 เปอร์เซ็นต์ และทรายเท่ากับ 86.95 เปอร์เซ็นต์ และค่าการทำนายของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านคือ 5.9640 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และ 173.5129 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองกับผลที่ได้จากโปรแกรม Minitab สรุปได้ว่า ทรายแม่น้ำปิงสามารถนำมาใช้ในการทำแบบหล่อทรายชื้นได้

คำสำคัญ : การออกแบบการทดลอง น้ำ เบนโตไนต์ ทราย

[1] สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก 63000

[1] Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak,Tak,63000.

*Corresponding author : bossbest_@hotmail.com

Abstract

Finding the optimize ratio for design green sand mold from sand of Ping River by applying the design principle of experiment. The researchers use Full Factorial 2^3 Experiment for analyzing the primary factors that affected the green compressive strength and permeability analyzed by Minitab program. To finding the optimizing ratio of sand from Ping River in designing green sand mold by used the principle of Box-Behnken Design.

The result of the experiment found that, the factors affected the green compressive strength and permeability was water, bentonite, and sand. The optimizing ratio amongst of water, betonite and sand was 5: 7:85. Comparing the mixers as percent was 5.154 % water, 7.216 % bentonite and 87.630 % sand will have the results of 5.6lb/In^2 of green compressive strength and 174 of permeability. The optimizing ratio from Minitab program: 5 of water, 7.4545 of bentonite and 83 of sand. Comparing two different mixers ratios as percent was as follows; 5.24 % of water, 7.81 % of bentonite and 86.95 % of sand. The prediction result was 5.9640 lb/In^2 and 173.5129 when compared with the result from experiment and the result from Minitab program. In summary, the sand from Ping River can be made a green sand mold.

Keywords : Experiment design, Water, Bentonite, Sand

บทนำ

ปัจจุบันผู้ประกอบการอุตสาหกรรมงานหล่อโลหะที่อยู่ในเขตพื้นที่ห่างไกลจากแหล่งทรายทะเล คือกลุ่มที่อยู่ภูมิภาคต่างๆ จะนำเอาทรายแม่น้ำมาใช้ทำแบบหล่อโดยวิธีแบบหล่อทรายชื้น ซึ่งส่วนใหญ่จะประสบปัญหาเรื่องคุณภาพและความแข็งแรงของทราย แต่ก็มีข้อได้เปรียบคือหาง่าย ราคาถูก ต้นทุนการขนส่งต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับทรายทะเล ซึ่งมีคุณภาพดีกว่าแต่มีต้นทุนการผลิตที่สูง หากพิจารณาเฉพาะต้นทุนการขนส่งแล้วจะพบว่าแปรผันโดยตรงตามระยะทางอย่างเห็นได้ชัด[1]

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีผู้สนใจที่จะศึกษาค้นคว้าถึงปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ในการผสมเพื่อทำแบบหล่อทรายชื้น [2] ได้ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพเหล็กหล่อด้วยการนำทรายที่ผ่านการใช้งานแล้วมาผสมกับวัสดุประสานอื่นๆ เพื่อหาค่าส่วนผสมที่เหมาะสมของแบบหล่อทราย [3] ได้ศึกษาถึงคุณสมบัติของทรายซิลิก้า ที่ใช้เป็นแบบหล่อจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทยที่มีปริมาณซิลิก้าอยู่ค่อนข้างมากอยู่ 5 แหล่ง คือจังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด ชุมพร และสงขลา โดยนำมาทดสอบสมบัติทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และทดสอบสมบัติในการทำแบบหล่อ จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นประกอบกับการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก ที่ได้เปิดการเรียนการสอนในรายวิชา วิศวกรรมงานหล่อโลหะ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ซึ่งปัจจุบันทรายที่ใช้ในการเรียนการสอนได้มาจากแหล่งทรายในจังหวัดระยอง ซึ่งหากทรายที่ใช้อยู่ในปัจจุบันหมดคุณภาพหรือหมดไป ทางสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการจำเป็นต้องจัดซื้อเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งในการสั่งซื้อทราย แต่ละครั้งต้องอาศัยระยะเวลาในการจัดซื้อ และระยะเวลาในการขนส่งที่ยาวนาน รวมทั้งต้นทุน ในการขนส่งที่สูง จึงทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณของมหาวิทยาลัย

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงปัญหาและให้ความสำคัญในการเรียน.การสอนวิชาวิศวกรรมงานหล่อโลหะจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อทรายชื้นจากทรายแม่น้ำปิงโดยการประยุกต์ใช้

หลักการออกแบบการทดลองโดยใช้ทรายจากแม่น้ำปิง ช่วงไหลผ่าน ตำบลเชียงเงิน อำเภอเมืองจังหวัดตาก ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานวิจัยอื่นๆ และเป็นข้อมูลสนับสนุนอุตสาหกรรมงานหล่อโลหะต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาถึงการหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อทรายชื้นโดยการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลอง: กรณีศึกษาทรายแม่น้ำปิง ซึ่งได้กำหนดแผนการดำเนินงานไว้ 9 ขั้นตอนและมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติทั่วไปของทรายหล่อและเก็บข้อมูลจากทรายแม่น้ำที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ ทรายแม่น้ำปิงช่วงไหลผ่าน ตำบล เชียงเงิน อำเภอเมือง จังหวัดตากและทำการศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาขนาดและรูปร่างลักษะของเม็ดทราย

1.2 ศึกษาการออกแบบการทดลอง การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง รวมทั้งศึกษาการใช้โปรแกรม Minitab

2. จัดเตรียมวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์

2.1 วัสดุที่ใช้ในการดำเนินงาน

1. ทรายแม่น้ำปิงที่ไหลผ่านช่วงตำบล เชียงเงิน อำเภอเมือง จังหวัดตาก

2. เบนโตไนต์ ทำหน้าที่เป็นตัวประสานและห่อหุ้มเม็ดทรายเพื่อให้เกิดความแข็งแรงให้กับแบบหล่อ โดยส่วนใหญ่ทรายหล่อจะประกอบไปด้วยทรายซิลิก้าผสมกับตัวประสานน้ำและสารเติมพิเศษสำหรับตัวประสานที่นิยมใช้ คือ เบนโตไนต์

3. น้ำ ทำหน้าที่เป็นตัวประสานให้ส่วนผสมต่าง ๆเข้าด้วยกันและช่วยให้เบนโตไนต์เกิดการขยายตัวได้มาก ทำให้มีความเหนียวสูงเหมาะสำหรับผสมกับทราย ซึ่งช่วยให้ทรายหล่อยึดเกาะกันได้ดี

2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องเขย่าทรายใช้สำหรับหาขนาดเม็ดทราย

2. เครื่องทดสอบความแข็งแรงอัด (Universal Sand Strength Machine) ใช้สำหรับทดสอบความแข็งแรงอัดของทรายในสภาวะชื้นและในสภาวะแห้ง

3. เครื่องหาอัตราลมผ่าน (Electric Permeability Meter) ใช้วัดอัตราลมผ่านในชิ้นงานทดสอบ

4. เครื่องอบไล่ความชื้น ใช้สำหรับไล่ความชื้นที่อยู่ในทราย เพื่อให้ทรายแห้ง

5. เครื่องชั่งระบบดิจิตอลใช้สำหรับชั่งทราย เบนโตไนต์ และน้ำ เพื่อให้ได้ปริมาณตามที่กำหนด

6. เครื่องผสมทรายใช้สำหรับผสมทราย เบนโตไนต์ และน้ำเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ทรายที่เหมาะสมกับการทำแบบหล่อ

7. เครื่องอัดกระทุ้งทรายใช้สำหรับเตรียมชิ้นงานทดสอบ ก่อนทำการทดสอบทดลองผลการทำงาน

3. ออกแบบการทดลองเบื้องต้น

ในการออกแบบการทดลองเบื้องต้นนั้นจะใช้โปรแกรม Minitab ช่วยในการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านของแบบหล่อทราย ขั้นตอนต่อไปคือการออกแบบการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะของปัจจัยหลักต่อไป ซึ่งการออกแบบการทดลองมี 2 ขั้นตอนดังนี้

3.1 เลือกปัจจัย สัญลักษณ์ และระดับ

ขั้นตอนนี้เป็นการนำปัจจัยหลักประกอบด้วย น้ำ เบนโตไนต์ และทราย โดยนำมาออกแบบการ ทดลองเพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะของปัจจัยหลัก

3.2 เลือกการออกแบบการทดลอง

ในการออกแบบการทดลองที่เหมาะสมสำหรับการทดลองเบื้องต้นคือ การออกแบบเชิงแฟกทอเรียลเมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีอยู่ทั้งหมด*3*ปัจจัย โดยแต่ละปัจจัยประกอบด้วย 2 ระดับ โดยการทดลอง เชิงแฟกทอเรียลแบบบริบูรณ์หรือทดลองร่วมปัจจัยทั้งหมดเท่ากับ (2^3) เท่ากับ 8 การทดลองและซ้ำการทดลอง 3 ครั้ง รวมการทดลองทั้งหมดเท่ากับ 24 การทดลอง

4. ทดสอบทราย

ในการทดสอบ จะทำการทดสอบสมบัติเชิงกลของแบบหล่อทราย ตามมาตรฐาน ของ A.F.S (American Foundry Society) แบ่งเป็น 2 ด้านคือ การทดสอบความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น และการทดสอบหาอัตราลมผ่าน โดยใช้อัตราส่วนผสมตามการออกแบบการทดลอง

5. เก็บผลการทดสอบและวิเคราะห์ปัจจัยเบื้องต้น

5.1 ผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบการหาความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม Minitab

5.2 วิเคราะห์ปัจจัยเบื้องต้น

ในการออกแบบการทดลองด้วยโปรแกรม Minitab เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและกรองปัจจัยเบื้องต้นให้เหลือเฉพาะปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน จากนั้นทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัย

6. ออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัย

จากการทดลองเบื้องต้นจะทราบปัจจัยหลักที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความแข็งแรงอัด ในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน ขั้นตอนต่อไปคือ นำผลการทดลองที่ได้ไปออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัยหลักต่อไป ซึ่งขั้นตอนการออกแบบการทดลอง ประกอบด้วยดังนี้

6.1 เลือกปัจจัย ข้อจำกัด

ขั้นตอนนี้เป็นการนำปัจจัยหลักประกอบด้วย น้ำ เบนโตไนต์และทราย โดยนำมาออกแบบการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะของปัจจัยหลัก

6.2 เลือกการออกแบบการทดลอง

ในขั้นตอนนี้เป็นการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัย จากการออกแบบ โดยใช้หลักการทดลองแบบ Box-Behnken สำหรับกรณีศึกษาปัจจัยที่ 3 ระดับ (3-Level Design)

7.ทดสอบทราย

เป็นวิธีการทดสอบทราย เพื่อหาปัจจัยที่เหมาะสม

8. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและหาค่าที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัย

นำผลการทดสอบของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เพื่อหาปัจจัยที่เหมาะสม โดยใช้โปรแกรม.Minitab.เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมด

9.สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม.Minitab พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต ในการดำเนินงานเพื่อเป็นประโยชน์

ผลการศึกษา

1. ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน

ผลการดำเนินงานนี้ผู้ดำเนินงานได้ออกแบบการทดลองเบื้องต้นโดยการนำเข้าปัจจัย 3 ปัจจัย คือ น้ำ เบนโตไนต์และทราย มาทำการออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล 2^3 แบบเต็มรูป เพื่อกรองปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัย ให้เหลือปัจจัยหลักที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีการทดลองทั้งหมด 24 การทดลองและผู้ดำเนินงานได้ทำการทดลองเพื่อหาค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน ดังตารางที่ 1

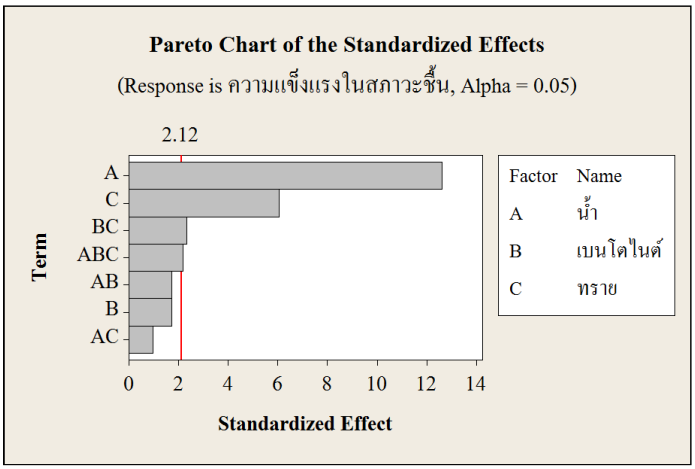
ตารางที่ 1 การตั้งค่าปัจจัยและลำดับขั้นการทดลอง กรณีมีปัจจัยนำเข้า 3 ปัจจัย

ลำดับการทดลอง	ลำดับการทดลองตามการสุ่ม	น้ำ (A)	เบนโตไนต์ (B)	ทราย (C)	ความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น (lb/In^2)	อัตราลมผ่าน
1	19	5	10	83	3.7	156
2	15	5	10	87	4.3	170
3	24	7	10	87	5.2	157
4	18	7	7	83	4.5	166
5	7	5	10	87	4.3	170
6	6	7	7	87	6.0	160
7	9	5	7	83	3.2	165
8	10	7	7	83	4.5	166
9	17	5	7	83	3.2	170
10	3	5	10	83	3.7	157
11	4	7	10	83	5.5	158
12	1	5	7	83	3.6	167
13	2	7	7	83	5.4	160
14	21	5	7	87	4.2	172
15	5	5	7	87	4.0	170
16	14	7	7	87	5.9	160
17	8	7	10	87	5.3	157
18	22	7	7	87	5.7	160
19	20	7	10	83	5.0	158
20	12	7	10	83	5.4	158
21	16	7	10	87	5.6	152
22	23	5	10	87	4.9	177
23	11	5	10	83	3.8	160
24	13	5	7	87	4.2	172

เมื่อได้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านแล้ว ได้นำโปรแกรม Minitab ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ความแปรปรวนเข้ามาช่วยในการสร้างกราฟพาเรโตและเส้นระดับนัยสำคัญ*เพื่อช่วยในการวิเคราะห์

ข้อมูลและกรองปัจจัยให้เหลือเฉพาะปัจจัยหลักที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น และอัตราลมผ่าน ซึ่งการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากกราฟพาเรโตโดยพิจารณาจากเส้นระดับนัยสำคัญจะได้ปัจจัยหลักที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อทำการพร็อตกราฟพาเรโตที่ระดับนัยสำคัญ α = 0.05 จะได้กราฟพาเรโตที่แสดงถึงผลกระทบของความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟพาเรโตแสดงผลกระทบต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น

จากภาพที่ 1 ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการกรองปัจจัยแล้ว จะเหลือปัจจัยหลักที่มีผลกระทบคือ น้ำ ทราย อันตรกิริยาระหว่างเบนโตไนต์กับทราย อันตรกิริยาระหว่างน้ำ เบนโตไนต์และทราย

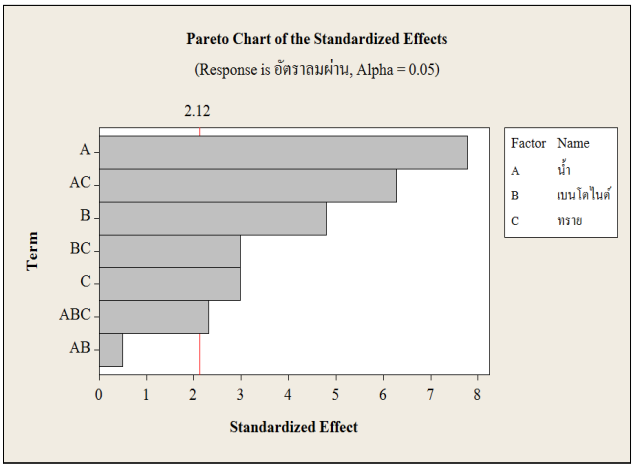
จากผลการทดลองข้างต้นผู้ดำเนินงานได้นำปัจจัยที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่า P-Valueเพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่า P-Value ที่ใช้ในการเลือกปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น

Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P-Value
Constant		4.6292	0.05575	83.04	0.000
น้ำ	1.4083	0.7042	0.05575	12.63	0.000
เบนโตไนต์	0.1917	0.0958	0.05575	1.72	0.105
ทราย	0.6750	0.3375	0.05575	6.05	0.000
น้ำ*เบนโตไนต์	-0.1917	-0.0958	0.05575	-1.72	0.105
น้ำ*ทราย	-0.1083	-0.0542	0.05575	-0.97	0.346
เบนโตไนต์* ทราย	-0.2583	-0.1292	0.05575	-2.32	0.034
น้ำ* เบนโตไนต์ *ทราย	-0.2417	-0.1208	0.05575	-2.17	0.046

จากตารางที่ 2 ค่า P-Value มีค่าน้อยกว่า0.05 จึงเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น ซึ่งจะได้ผล คือ น้ำ ทราย อันตรกิริยาระหว่างเบนโตไนต์กับทราย อันตรกิริยาระหว่างน้ำ เบนโตไนต์และทราย

ในทางเดียวกันเมื่อทำการพร็อตกราฟพาเรโตที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ จะได้กราฟพาเรโตที่แสดงถึงผลกระทบของอัตราลมผ่าน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟพาเรโตแสดงผลกระทบต่ออัตราลมผ่าน

จากภาพที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราลมผ่านอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการกรองปัจจัยแล้วจะเหลือปัจจัยหลักที่มีผลกระทบ คือ น้ำ อันตรกิริยาระหว่างน้ำกับทราย เบนโตไนต์ อันตรกิริยาระหว่างเบนโตไนต์กับทราย ทรายอันตรกิริยาระหว่างน้ำ เบนโตไนต์และทราย

จากผลการทดลองข้างต้นผู้ดำเนินงานได้นำปัจจัยที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่า P-Value เพื่อหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อค่าอัตราลมผ่าน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่า P-Value ที่ใช้ในการเลือกปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราลมผ่าน

Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P-Value
Constant		163.25	0.5035	324.26	0.000
น้ำ	-7.833	-3.917	0.5035	-7.78	0.000
เบนโตไนต์	-4.833	-2.417	0.5035	-4.80	0.000
ทราย	3.000	1.500	0.5035	2.98	0.009
น้ำ*เบนโตไนต์	-0.500	-0.250	0.5035	-0.50	0.626
น้ำ*ทราย	-6.333	-3.167	0.5035	-6.29	0.000
เบนโตไนต์*ทราย	3.000	1.500	0.5035	2.98	0.009
น้ำ*เบนโตไนต์*ทราย	-2.333	-1.167	0.5035	-2.32	0.034

จากตารางที่ 3 ค่า P-Value ที่มีค่าน้อยกว่า 0.05 จึงจะเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่ออัตราลมผ่านซึ่งจะได้ผล คือ น้ำ เบนโตไนต์ ทราย อันตรกิริยาระหว่างน้ำกับทราย อันตรกิริยาระหว่างเบนโตไนต์กับทราย อันตรกิริยาระหว่างน้ำเบนโตไนต์และทราย

จากผลลัพธ์ที่ได้ในการสรุปการออกแบบการทดลองเบื้องต้นพบว่าปัจจัยหลักที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านอย่างมีนัยสำคัญ และนำปัจจัยหลักที่ได้นี้ไปทำการออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสม โดยมีปัจจัยหลัก คือ น้ำ เบนโตไนต์ และทราย

2. ค่าที่เหมาะสมของปัจจัยจากการออกแบบการทดลอง

จากปัจจัยหลักที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน อย่างมีนัยสำคัญนำมาออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัย ซึ่งทำได้โดยการออกแบบการทดลองแบบ Box-Behnken โดยการออกแบบการทดลองนี้คณะผู้ดำเนินงาน ได้กำหนดปัจจัย สัญลักษณ์และระดับสำหรับการทดสอบความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านของชิ้นงานทดสอบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปัจจัย สัญลักษณ์และระดับ สำหรับการทดสอบความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น และอัตราลมผ่านของชิ้นงานทดสอบ ในการออกแบบการทดลองแบบ Box-Behnken

ปัจจัย	สัญลักษณ์	ระดับ		
		ต่ำ	กลาง	สูง
น้ำ	A	5	6	7
เบนโตไนต์	B	7	8.5	10
ทราย	C	83	85	87

จากตารางจะเห็นว่าการทดสอบทรายที่ผสมตามการออกแบบการทดลองแบบ Box-Behnkenโดยซ้ำการทดลอง 2 ครั้ง รวมการทดลองทั้งหมดเท่ากับ 30 การทดลองและทำการทดสอบชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการที่ถูกต้องตามมาตรฐาน เพื่อหาความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านของชิ้นทดสอบ ดังตารางที่ 5 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของปัจจัย

ตารางที่ 5 ผลการทดลองค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน

ลำดับการทดลอง	ลำดับการทดลองตามการสุ่ม	น้ำ (A)	เบนโตไนต์ (B)	ทราย (C)	ความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น (lb/ln^2)	อัตราลมผ่าน
1	6	7	8.5	83	5.2	150
2	19	7	10	85	5.3	157
3	26	6	7	87	4.2	160
4	11	6	7	87	4.3	160
5	3	5	10	85	6.1	157
6	4	7	10	85	5.8	155
7	13	6	8.5	85	5.0	165
8	28	6	8.5	85	5.2	162
9	18	5	10	85	6.4	145
10	9	6	7	83	4.3	167
11	27	6	10	87	5.3	162
12	5	5	8.5	83	6.1	172
13	14	6	8.5	85	4.8	172
14	30	6	8.5	85	5.2	165
15	1	5	7	85	5.6	174
16	16	5	7	85	5.7	172
17	2	7	7	85	3.9	165
18	25	6	10	83	5.6	160
19	21	7	8.5	83	5.3	163
20	7	5	8.5	87	6.1	165
21	12	6	10	87	5.3	158
22	29	6	8.5	85	5.3	160
23	24	6	7	83	5.2	163
24	15	6	8.5	85	5.8	157
25	23	7	8.5	87	5.0	165
26	8	7	8.5	87	5.0	160
27	17	7	7	85	4.3	161
28	22	5	8.5	87	5.8	165
29	10	6	10	83	5.9	160
30	20	5	8.5	83	6.2	165

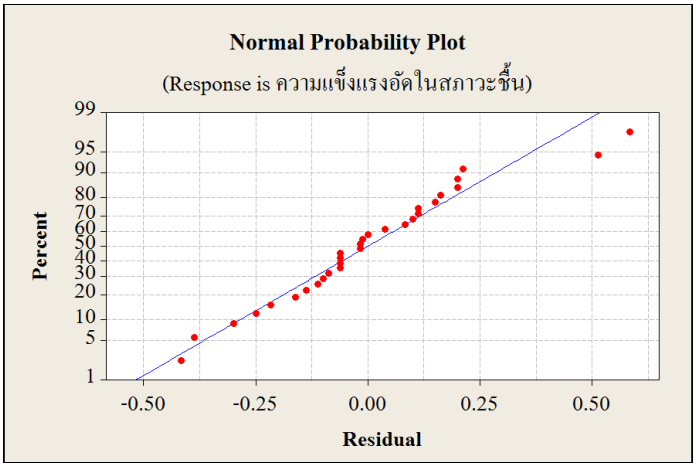
จากตารางที่ 5 อัตราส่วนผสมที่ให้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านสูงที่สุดในการทดลองคือ น้ำ.=.5 เบนโตไนต์.=.7 และทราย.=.85 และเมื่อนำอัตราส่วนผสมมาเทียบเป็นร้อยละได้คือ*น้ำ.=.5.154 %

เบนโตไนต์.=.7.216 % และทราย.=.87.630 %*และให้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น.=.5.6 lb/ln2 และค่าอัตราลมผ่าน.=.174

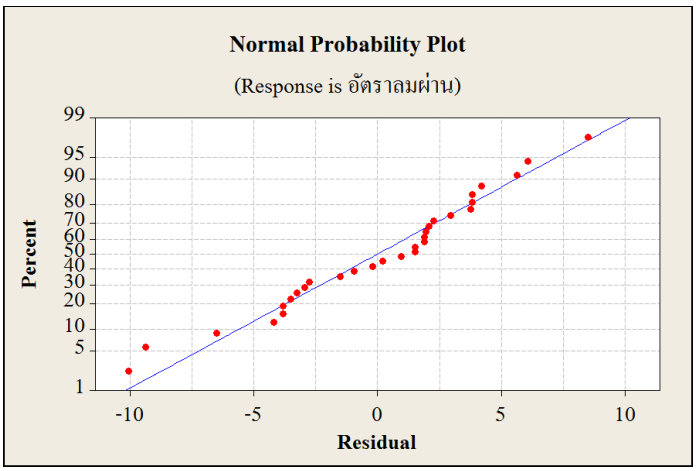
2.1 การตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Model Adequacy Checking)

การตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของข้อมูล เป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการทดลองในตารางที่ 5 โดยอาศัยโปรแกรมทางสถิติ Minitab มาช่วยในการวิเคราะห์ผลการทดลองประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

2.1.1 การตรวจสอบการกระจายตัวแบบปกติ (Normal Distribution) ในการตรวจสอบการกระจายตัวแบบปกติของข้อมูล ได้จากการนำผลการทดลองในตารางที่ 5 โดยใช้การพล็อตความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Plot) ของข้อมูลพบว่าการกระจายของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่าน มีการกระจายตัวตามแนวเส้นตรงทำให้ประมาณได้ว่า การแจกแจงแบบปกติของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านดังภาพที่ 3 และภาพที่ 4 ตามลำดับ



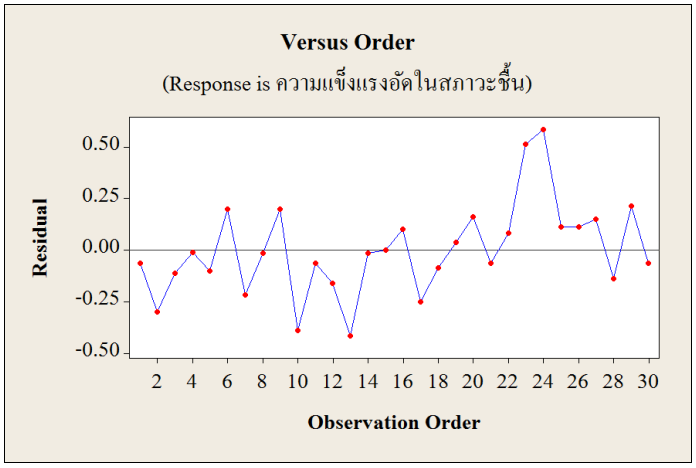
ภาพที่ 3 กราฟแสดงการกระจายแบบปกติของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น



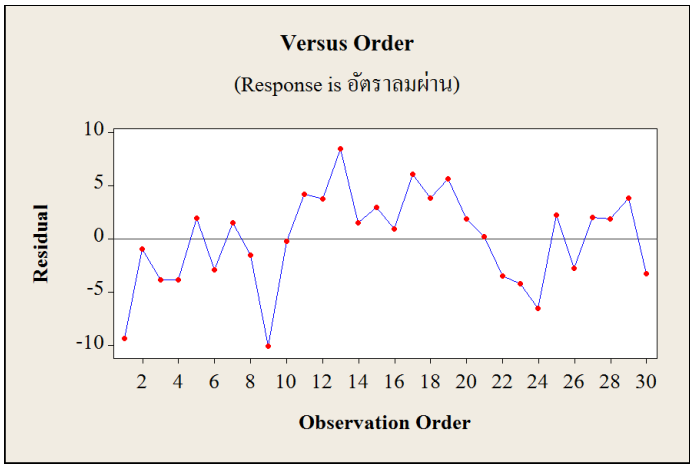
ภาพที่ 4 กราฟแสดงการกระจายแบบปกติของค่าอัตราลมผ่าน

2.1.2 การตรวจสอบความเป็นอิสระ (Independent) ของความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน พบว่าการกระจายตัวของค่าความผิดพลาดมีความเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งได้จากการนำผลการทดลองในตารางที่ 5 มา

สร้างเป็นแผนภูมิการกระจาย (Scatter Plot) เมื่อพิจารณาการกระจายของข้อมูลบนแผนภูมิพบว่าการกระจายของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน มีรูปแบบที่เป็นอิสระ*ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน*แสดงให้เห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อน (Residuals) มีความเป็นอิสระต่อกัน แสดงดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6 ตามลำดับ

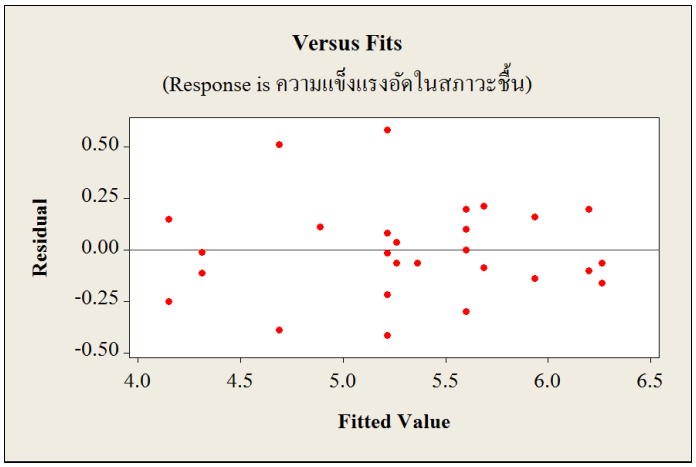


ภาพที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าความคลาดเคลื่อนของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและลำดับการทดลอง

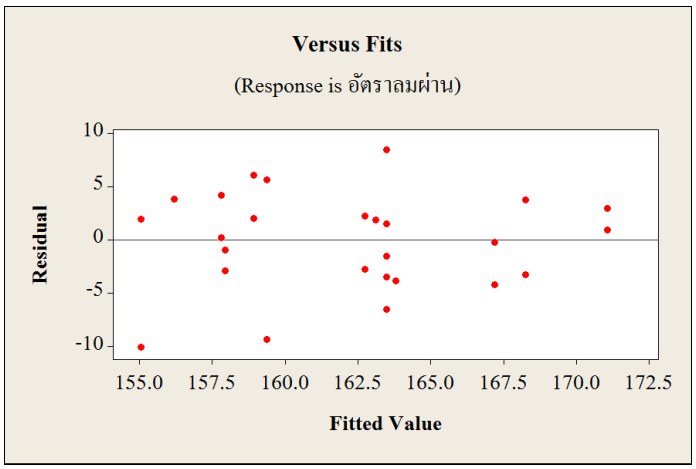


ภาพที่ 6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าความคลาดเคลื่อนของค่าอัตราลมผ่านและลำดับการทดลอง

2.1.3 การตรวจสอบความเสถียรของความแปรปรวน (σ^2 : Variance Stability) ของความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน โดยใช้แผนภูมิการกระจายของค่าความคลาดเคลื่อนพบว่าความแปรปรวนของค่าความคลาดเคลื่อน มีค่าความเสถียรอยู่ในระดับน่าพอใจและรูปร่างการกระจายตัวของข้อมูลไม่เป็นรูปแบบ*แสดงดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 กราฟแสดงการกระจายตัวของความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น



ภาพที่ 8 กราฟแสดงการกระจายตัวของความคลาดเคลื่อนเทียบกับค่าอัตราลมผ่าน

2.1.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากผลการทดลองความถูกต้องของรูปแบบการทดลองพบว่าไม่มีความผิดปกติของการทดลองเกิดขึ้นและข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ จึงได้นำข้อมูลในตารางที่ 5 มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่าน โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ 95 % (α = 0.05) โดยใช้โปรแกรม Minitab มาทำการวิเคราะห์ผลการทดลองและสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ได้ดังตารางที่ 6 และตารางที่ 7 ตามลำดับ

3 ข้อมูลเชิงสถิติและหาค่าที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัย

การหาค่าที่เหมาะสมของแต่ปัจจัยเพื่อให้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านที่มากที่สุด ในขั้นตอนนี้จะต้องกำหนดขอบเขตของผลตอบได้แก่ ค่าในระดับต่ำสุด (Lower)ค่าเป้าหมาย (Target) ร่วมทั้งกำหนดค่าน้ำหนักของผลตอบ (Weight) และค่าความสำคัญของผลตอบ (Importance) โดยค่าทั้งสองอยู่ในระหว่าง 0.1-1.0 ในโครงงานนี้ให้น้ำหนักและความสำคัญของผลตอบเท่ากับ 1 เนื่องจากต้องเน้นให้ผลตอบอยู่ในขอบเขตที่กำหนดและเข้าใกล้ค่าเป้าหมายมากที่สุดสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าที่เหมาะสมของปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่าน

Response Optimization					
Parameters					
Goal		Lower	Target	Upper	Weight
อัตราลมผ่าน	Maximum	145.0	174.0	174.0	1
ความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น	Maximum	3.2	6.4	6.4	1
Starting Point					
น้ำ = 5 เบนโตไนต์ = 7 ทราย = 83					
Global Solution					
น้ำ = 5 เบนโตไนต์ = 7.45455 ทราย = 83					
Predicted Responses					
อัตราลมผ่าน = 173.513, desirability = 0.983204					
ความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น = 5.964 lb/ln^2, desirability = 0.863736					
Composite Desirability = 0.921536					

จากตารางที่ 8 ผู้ดำเนินงานเลือกกำหนดค่าเป้าหมายของผลตอบ (Goal) เป็นค่ามากที่สุดของผลตอบ (Maximum) โดยค่าระดับต่ำสุดของผลตอบ = 145 lb/ln^2 ค่าเป้าหมาย = 174 lb/ln^2 เนื่องจากการทดลองของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านมากที่สุด =174 lb/ln^2 จึงกำหนดว่า Maximum = 174 lb/ln^2 เพื่อให้ได้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านมากที่สุด ซึ่งอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยจากการคำนวณของโปรแกรม โดยใช้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่านมากที่สุดคือ น้ำ = 5.0 เบนโตไนต์ =7.4545 และทราย=83.และเมื่อนำอัตราส่วนผสมมาเทียบเป็นร้อยละได้คือน้ำ=5.24 %.เบนโตไนต์=7.81.%.และ ทราย =86.95.%.โดยมีค่าทำนายของความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตราลมผ่าน=5.9640lb/ln^2.และ.173.5129. ตามลำดับ มีค่าการยอมรับร่วม (Composite Desirability) =.0.92154หรือ 92.154 % ค่าการยอมรับของค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น =0.98320.หรือ 98.320.% ค่าการยอมรับของค่าอัตราลมผ่าน = 0.86347.หรือ 86.347.%.โดยมีลักษณะของกราฟของแต่ละปัจจัย

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการวิจัยในการศึกษาถึงการหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการทำแบบหล่อทรายปิง โดยการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบการทดลอง พบว่าอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่าน โดยการประมวลผลจากโปรแกรม คือน้ำ = 5 เบนโตไนต์ = 7.4545 และทราย = 83 และเมื่อนำอัตราส่วนผสมมาเทียบเป็น ร้อยละได้คือ น้ำ = 5.24 % เบนโตไนต์ = 7.81 % และ ทราย = 86.95 % และมีค่าทำนายความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้น และอัตราลมผ่าน (Predicted Responses) = 5.964 lb/ln^2 และ 173.513 ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนผสมที่ได้จากการทดลองจริงคือ น้ำ = 5 เบนโตไนต์ = 7 และทราย = 85 เมื่อนำอัตราส่วนผสมมาเทียบเป็นร้อยละได้คือ น้ำ = 5.154 % เบนโต ไนต์ = 7.216 % และทราย = 87.630 % และให้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและค่าอัตรา

ลมผ่านคือ 5.6 lb/ln² และ174 ตามลำดับ จากผลการประมวลผลด้วยโปรแกรมและผลการทดลองจริงจะเห็นได้ว่าค่าของการทดลองของทรายแม่น้ำปิงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากงานวิจัยนี้ ได้ใช้ทรายจากแม่น้ำปิงเพียงบริเวณเดียว ซึ่งทรายแต่ละแหล่งจะมีขนาดของเม็ดทรายที่ไม่เท่ากัน อาจเป็นไปได้ว่าบริเวณอื่น จะให้ค่าความแข็งแรงอัดในสภาวะชื้นและอัตราลมผ่านได้ดีกว่าก็ได้
2. ในการทดลองในการทำแบบหล่อทรายชื้น ควรมีการเปรียบเทียบกับทรายซิลิก้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆในการทดลอง

ผลงานนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากส่วนงาน Innovation park โครงการยกระดับปริญญานิพนธ์เป็นงานวิจัย ตีพิมพ์ งานสร้างสรรค์ และงานบริการวิชาการสู่ชุมชน

เอกสารอ้างอิง

1. สุริยา โชคสวัสดิ์, ภาณุเดช ประดิษฐาน. ศึกษาความเป็นไปได้การนำทรายแม่น้ำมูลมาใช้ทำแบบหล่อโดยวิธี FURAN NO-BAKE. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ; 2548.
2. เสริมศักดิ์ เวียงวิเศษ. หาส่วนผสมแบบหล่อทรายในอุตสาหกรรมเหล็กหล่อโดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ; 2553.
3. บรรเจิด แสงจันทร์ และคณะ. การเปรียบเทียบ คุณสมบัติทรายหล่อแต่ละแหล่งในประเทศไทย. วารสารวิจัยและพัฒนา.สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพายับ 24(1); (2544). หน้า 57-68.
4. ชาญณรงค์ สายแก้ว. (2553).สถิติและการออกแบบการทดลองเชิงวิศวกรรม. ขอนแก่น*.*สำนักพิมพ์คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ตีเพชร ไชยศลม และคณะ. (2554). การออกแบบเปลือกด้วยทรายแม่น้ำโขง. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
6. นิกร มหกรรมโกล**พิพัฒน์ สุจิตธรรมกุล.*(2539).*กรรมวิธีหล่อโลหะ.ปทุมธานี:*สำนักพิมพ์สกายบุ๊กส์.
7. ประไพรศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, พงศ์ชนัน เหลืองไพบูลย์. (2551).การออกแบบการทดลองและวิเคราะห์การทดลอง.กรุงเทพฯ: ท้อป, หน้า 169-210,277-280.
8. สุนทร รุณรงค์ และคณะ. (2534). เทคโนโลยีการผลิตเหล็กเบื้องต้น.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ภาพพิมพ์.
9. สุภชัย ประเสริฐสกุล. (2547).เทคโนโลยีงานหล่อโลหะ 1 ฉบับมาตรฐาน.อุบลราชธานี:ไซน์แอนด์ เอ็นจีเนียริ่ง.

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปถังเก็บน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนขนาด 1000 ลิตร ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบเบ้าหมุน

Study of Factors that Effect to Defects in 1,000 liter Polyethylene Tank Manufacturing by Rotation Molding Process.

พัชระ กัญจนกาญจน์[1*] และธานิท อ่อนปรางค์[1]

Patchara Kunjanakarn[1*] and Thanit Onprang[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปถังเก็บน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนขนาด 1000 ลิตร ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบเบ้าหมุนเพื่อหาระดับปัจจัยที่เหมาะสมซึ่งส่งผลให้เกิดของเสียน้อยที่สุด โดยเฉพาะของเสียที่เกิดจากอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก การดำเนินงานเริ่มต้นด้วยการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก จากทฤษฎีการผลิตแบบเบ้าหมุน สภาพการทำงานจริง ทำการระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกโดยนำเสนอผ่านแผนภาพก้างปลา การวิเคราะห์สาเหตุและผลเริ่มจากการคัดกรองปัจจัยที่ได้จากการระดมสมองด้วยการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและทำการทดลองแบบปัจจัยเดียว (OFAT) แล้วนำปัจจัยที่มีนัยสำคัญมาทำการศึกษาต่อด้วยการทดลองแบบ 2^2 แฟคทอเรียล เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยและหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีนัยสำคัญต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก ผลการทดลองพบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญและส่งผลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก คือ อุณหภูมิอบแม่พิมพ์และระยะเวลาในการขึ้นรูปชิ้นงานและระดับค่าการทำงานที่ส่งผลให้เกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกน้อยที่สุด คือ อุณหภูมิอบแม่พิมพ์อยู่ที่ 280 องศาเซลเซียส และระยะเวลาขึ้นรูปที่ 1200 วินาที จากนั้นได้นำค่าพารามิเตอร์ใหม่ที่ได้ไปทำการทดลองยืนยันผลและประยุกต์ใช้ในการผลิตพบว่า จำนวนของเสียจากอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกลดลงเหลือ 3.33% จากเดิม 30% ของจำนวนของเสียทั้งหมด และส่งผลให้จำนวนของเสียรวมในกระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนขนาด 1000 ลิตร ลดลงเหลือ 8.66% จากเดิม 38% ของจำนวนการผลิตทั้งหมด

คำสำคัญ: กรรมวิธีการผลิตแบบเบ้าหมุน การขึ้นรูปถังน้ำพลาสติก การออกแบบการทดลอง

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000.

[1]Department of Tool and Die, Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi, 11000.

*Corresponding author : patkun1976@hotmail.com

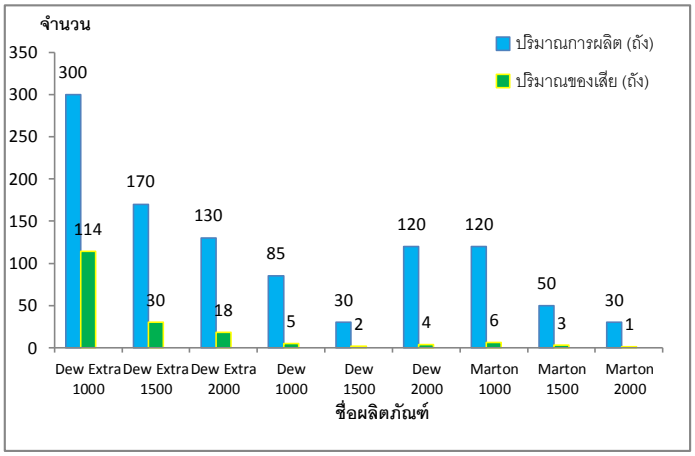
Abstract

This research was to study of factors that effect to defects in 1,000 liter polyethylene tank manufacturing by rotation molding process. Statistical techniques were used to find out the influential factors and the suitable factor level, which caused the least number of swelling. The research was started with studying the theory of rotation molding and the real process. Next, cause and effect diagram was used to present the brainstormed causes of swelling. In cause and effect analysis, Analysis by experts was applied to select the potential factors, and OFAT was performed in screening experiments. After that the significant factors were studied with 2^2 factorial designs to find the interaction effect and the relationship between the significant factors and swelling. The experiment has revealed that the significant factors, which influence swell, are oven temperature and oven time. The appropriate controlled conditions of rotation molding process are at 280°C of oven temperature and 1200 seconds of oven time. After implementing the new parameter levels, the number of swell is decreased from 30% to 3.33% of the total amount of waste. This results the number of total waste in the 1,000 liter polyethylene tank manufacturing process decreased from 38% to 8.66% of total production.

Keywords: Rotational Molding, Polyethylene Tank Manufacturing, Design of Experiments

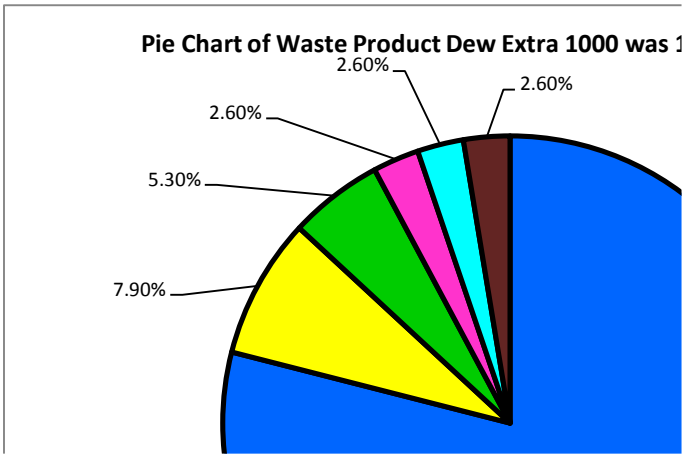
บทนำ

จากการศึกษากระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกของบริษัทที่ร่วมโครงการวิจัย พบว่าเป็นการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนแบบ 3 ชั้น และทำการผลิตทั้งหมด 3 แบบ คือ Dew Extra, Dew และ Marton โดยแต่ละแบบจะมี 3 ขนาดความจุ คือ 1000,1500 และ 2000 ลิตร ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบเป้าหมุน (Rotation Molding) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเฉพาะสำหรับผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกที่มีขนาดใหญ่ การกำหนดค่าระดับปัจจัยการทำงานที่ไม่เหมาะสมโดยการลองผิดลองถูกในการปรับค่าปัจจัยในการทำงานโดยไม่ได้ใช้หลักการทางวิชาการที่ถูกต้อง ส่งผลให้มีของเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมากและอาการของเสียบางอาการไม่สามารถนำผลิตภัณฑ์มาแก้ไขหรือตกแต่งได้ ส่งผลให้เกิดความเสียหายและมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น จากการเก็บข้อมูลการผลิตเป็นเวลา 1 เดือน พบข้อมูลของเสียสามารถสรุปเป็นกราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น [1] ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทีลีนขนาดความจุต่างๆ มีจำนวนของเสียเกิดขึ้นมาก ถึงแม้บางรุ่นจะเกิดขึ้นเพียง 4 ชิ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตและราคาขายที่มีมูลค่าสูงต่อชิ้นแล้วเกิดเป็นต้นทุนความสูญเสียที่มีมูลค่าสูงมาก และในผลิตภัณฑ์รุ่น Dew Extra ขนาดความจุ 1000 ลิตร มีปริมาณของเสียมากที่สุดจำนวน 114 ถัง จากจำนวนการผลิตทั้งหมดต่อเดือน 300 ถัง คิดเป็นร้อยละ 38 ของจำนวนที่ทำการผลิตทั้งหมด จึงทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลประเภทอาการของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นเฉพาะในถังเก็บน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนขนาดความจุ 1000 ลิตร ย้อนหลัง 1 เดือน พบว่าอาการของเสียประเภทรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกเกิดขึ้นมากที่สุด 78.9% ของปริมาณของเสียหรือคิดเป็น 30% จากปริมาณของเสียทั้งหมด 38% ดังแสดงในภาพที่ 2 ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดของเสียในกระบวนขึ้นรูปถังเก็บน้ำพลาสติกขนาด 1000 ลิตร ด้วยกรรมวิธีการผลิตแบบเบ้าหมุน เพื่อหาแนวทางแก้ไขลดจำนวนข้อบกพร่องให้น้อยลง โดยจะนำหลักการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment) มาใช้เพื่อหาค่าระดับปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกและลดจำนวนของเสียให้น้อยลง



ภาพที่ 2 กราฟแสดงสัดส่วนอาการของเสียในถังเก็บน้ำพลาสติกความจุ 1000 ลิตร

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. ชุดแม่พิมพ์แบบเบ้าหมุน
2. เครื่องขึ้นรูปการผลิตแบบเบ้าหมุน
3. โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
4. กล้องถ่ายรูปดิจิตอล

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของกระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทีลีนขนาด 1000 ลิตร

เพื่อรวบรวมข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทีลีนขนาด 1000 ลิตร และวิเคราะห์ความสเถียรภาพอาการของเสียประเภทต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตทั้งหมดโดยใช้แผนภาพพาเรโต แล้วจึงวิเคราะห์ความเสถียรภาพของจำนวนของเสียจากอาการเกิดจากรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก เพื่อทวนสอบว่าข้อมูลอยู่ภายใต้ความผันแปรมาจากธรรมชาติด้วยแผนภูมิควบคุมตามลักษณะจำนวนของเสีย (NP Chart) โดยเก็บข้อมูลจำนวนของเสียจาก 20 ล๊อตการผลิต ซึ่งทำการผลิตล๊อตละชิ้นงาน 30 ชิ้น และวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม Minitab

2. ศึกษาขั้นตอนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทิลีน รุ่น Dew Extra 1000

เพื่อทำความเข้าใจรายละเอียดในขั้นตอนและวิธีการต่างๆ รวมถึงศึกษาค่าระดับปัจจัยการทำงานในปัจจุบันของกระบวนการผลิตเพื่อหาขั้นตอนที่เกิดปัญหารอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก

3. หาสาเหตุของอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก

การหาสาเหตุการเกิดของเสียในกระบวนการขึ้นรูปถังเก็บน้ำพลาสติก รุ่น Dew Extra 1000 ใช้แผนภาพก้างปลา ในการวิเคราะห์ความผันแปรเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลนั้นๆ โดยมีการระดมสมองจากผู้มีความรู้เฉพาะทางและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตทุกคนเพื่อให้ได้มาซึ่งสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้วทำการพิสูจน์ตามข้อเท็จจริงสำหรับการแก้ปัญหาต่อไป

4. การพิสูจน์สาเหตุและแนวทางการเลือกปัจจัยมาทำการศึกษา

การพิสูจน์สาเหตุที่คาดว่าส่งผลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก โดยการทดสอบกรองปัจจัย (Screening Factors) ด้วยการทดลองแบบ OFAT เพื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงระดับของปัจจัยแต่ละตัวและวิเคราะห์ผลการทดสอบแบบ Two Proportions การทดลองจะใช้สิ่งตัวอย่าง 30 ชิ้น ที่สามารถให้ค่าอำนาจในการตรวจสอบ 0.89 ซึ่งเป็นค่าที่ทางโรงงานยอมรับได้ [1, 2]

5. การออกแบบการทดลอง

ใช้การออกแบบการทดลองแบบ 2^k แฟคทอเรียลและการวิเคราะห์ผลตัวแปรตอบสนองแบบทากูชิ [3] ซึ่งเหมาะกับข้อมูลแบบนับ โดยการแปลงผลตัวแปรตอบสนองดีและเสียเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข 1 และ 0 ซึ่ง 1 หมายถึงงานที่เราสนใจคือการเกิดรอยบวม และ 0 หมายถึง อาการที่เราไม่ได้สนใจ คือ ชิ้นงานไม่มีรอยบวมหรืออาการอื่นที่ไม่ใช่การเกิดรอยบวม การทดลองใช้จำนวนสิ่งตัวอย่าง 15 ชิ้น ซึ่งสามารถทำให้มีสิ่งที่สนใจจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ชิ้น [3] ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองทั้งหมด 60 การทดลอง โดยวัตถุประสงค์เพื่อต้องการศึกษาผลของอิทธิพลหลัก (Main Effect) และอิทธิพลร่วม (Interaction Effect) ของ 2 ปัจจัยที่ผ่านการพิสูจน์มาแล้วว่ามีอิทธิพลต่อสัดส่วนของเสียการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกอย่างไร

6. การยืนยันผลการทดลอง

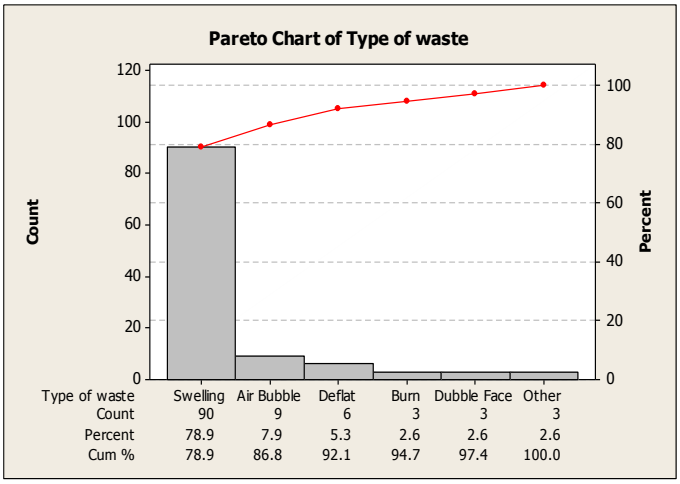
นำค่าระดับปัจจัยที่ได้จากการทดลองมาใช้ในการทำงานปกติและทำการเก็บข้อมูลจำนวนผลิตภัณฑ์บกพร่องจากอาการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก โดยการสุ่มตรวจจำนวนชิ้นงาน 20 ล๊อต [4] ซึ่งทำการผลิตล๊อตละชิ้นงาน 30 ชิ้น ใช้แผนภูมิควบคุมจำนวนของเสียเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลว่าอยู่ในค่าควบคุมหรือไม่ แล้วกำหนดเป็นมาตรฐานการทำงานใหม่ในกระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทิลีน รุ่น Dew Extra 1000

7. สรุปผลการดำเนินงาน

8. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

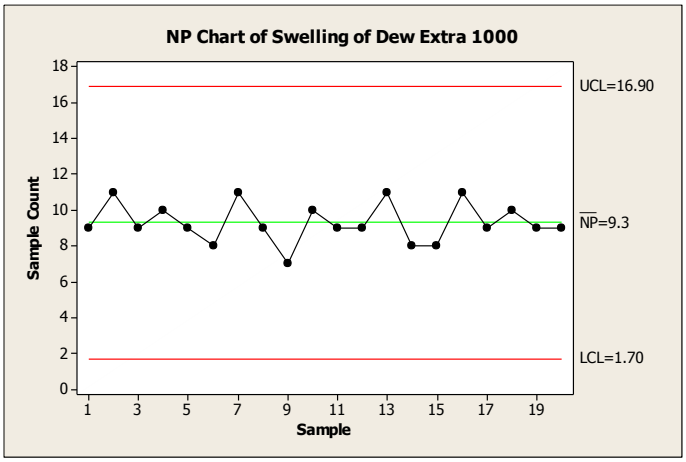
ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของกระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทีลีนขนาด 1000 ลิตร นำข้อมูลอาการของเสียประเภทต่างๆ ในผลิตภัณฑ์ถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทีลีนแบบ รุ่น Dew Extra 1000 ลิตร มาวิเคราะห์ความสเถียรภาพโดยใช้แผนภาพพาเรโต ซึ่งพบว่าปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ 90 ชิ้น (78.9%) มาจากอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก แสดงดังภาพที่ 3 การจำแนกจำนวนของเสียตามประเภทอาการของเสียสอดคล้องกับหลักพาเรโต สามารถคาดการณ์ได้ว่าอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกทำให้เกิดของเสียมากที่สุด แต่ในการเลือกปัญหาจะพิจารณาจากประเด็นอื่นๆ เช่น ความรุนแรงและความเหมาะสมในการแก้ปัญหาด้วย ด้วยเหตุผลนี้ผู้วิจัยจึงเลือกทำการแก้ไขปัญหาการเกิดของเสียจากอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก (Swelling)



ภาพที่ 3 แผนภาพพาเรโตแสดงอัตราส่วนของเสียที่เกิดทั้งหมด

วิเคราะห์กระบวนการผลิตในปัจจุบันเพื่อดูความเสถียรภาพของกระบวนการทำงานเพื่อความแน่ใจว่าข้อมูลการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกที่นำมาใช้ทำการวิเคราะห์มาจากสาเหตุธรรมชาติสามารถคาดการณ์ได้ว่าจำนวนของเสียในกระบวนการมีค่าประมาณเท่าใด พบว่าข้อมูลมีความสุ่มรอบค่ากลาง คือ โดยธรรมชาติของกระบวนการมีของเสียอยู่ประมาณ 9-10 ชิ้น แสดงดังภาพที่ 4 เบื้องต้นสรุปได้ว่า การเกิดผลิตภัณฑ์บกพร่องมีเสถียรภาพเพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงว่าสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการมีลักษณะเป็นปัญหาเรื้อรังที่เกิดขึ้นและมีชิ้นงานที่เกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกเป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 4 แผนภูมิควบคุมจำนวนของเสียถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทิลีน 1000 ลิตร

2. การศึกษาขั้นตอนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทิลีน รุ่น Dew Extra 1000 พบว่ามี 3 กระบวนการหลัก คือ กระบวนการผสมวัตถุดิบ, กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และกระบวนการประกอบตกแต่ง จากการศึกษาพบว่าอาการรอยบวมภายในเก็บถังน้ำพลาสติกเกิดขึ้นในขั้นตอนของกระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์และเป็นอาการที่ไม่สามารถทำการตกแต่งได้

3. การระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก ซึ่งได้แผนภาพก้างปลาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลของปัญหาจำนวนมาก เบื้องต้นปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญและทำการวิเคราะห์สาเหตุแต่ละเหตุอย่างมีระบบ ทำให้ทราบว่าสาเหตุหลักที่น่าจะส่งผลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกและคุ้มค่าในการแก้ไขมากที่สุดน่าจะมากจากปัจจัยการทำงาน คือ อุณหภูมิอบแม่พิมพ์และเวลาอบขึ้นรูป เนื่องจากปัจจัย

ดังกล่าวเป็นตัวทำให้เนื้อพลาสติกหลอมละลาย จึงตั้งข้อสมมติฐานว่าสาเหตุน่าจะมาจากการตั้งค่าตัวแปรดังกล่าวไม่เหมาะสม สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่เกิดจากการระดมสมองของทุกคน ได้ทำการทวนสอบอีกครั้งหนึ่งโดยอาศัยความรู้เฉพาะทางของผู้เชี่ยวชาญและการวิเคราะห์เชิงกายภาพช่วยวิเคราะห์ถึงสาเหตุและความเป็นไปได้ที่น่าจะส่งผลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก เพราะเมื่อดูกระบวนการทำงานในปัจจุบันสาเหตุบางประการเกิดขึ้นแค่ครั้งคราวเท่านั้น ไม่ใช่สาเหตุเรื้อรังที่เกิดขึ้นในการทำงานจริง

4. การพิสูจน์สาเหตุและแนวทางการเลือกปัจจัยมาทำการศึกษา มี 2 ปัจจัยดังนี้

ก. ผลการทดสอบกรองปัจจัยอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแม่พิมพ์ การเลือกใช้อุณหภูมินั้นจะอ้างอิงตามคู่มือมาตรฐาน

ตารางที่ 1 ผลการทดลองจากการปรับค่าอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ทั้งสองระดับ

ระดับของปัจจัย (°C)	จำนวนที่ตรวจสอบ (ชิ้น)	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เกิดรอยบวม (ชิ้น)
300	30	5
350	30	12

การวิเคราะห์ผลการทดลอง ซึ่งจากข้อมูลทำการวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม Minitab ได้ผลดังภาพที่ 5

```
Test and CI for Two Proportions

Sample   X   N  Sample p
1        5  30  0.166667
2       12  30  0.400000

Difference = p (1) - p (2)
Estimate for difference:  -0.233333
95% CI for difference:  (-0.453597, -0.0130694)
Test for difference = 0 (vs not = 0):  Z = -2.08 P-Value = 0.038
```

ภาพที่ 5 ผลการทดลองความมีนัยสำคัญของสัดส่วนของเสียเนื่องจากอุณหภูมิอบแม่พิมพ์

ผลการทดสอบพบว่าค่า P-value มีค่าน้อย แสดงว่าการเปลี่ยนระดับอุณหภูมิการอบแม่พิมพ์จาก 300-350 องศาเซลเซียส มีผลต่อจำนวนชิ้นงานที่เกิดรอยบวมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปผลได้ว่าการปรับตั้งอุณหภูมิมีผลต่อสัดส่วนของเสีย เพราะถ้าหากว่าตั้งอุณหภูมิต่ำจะทำให้การขยายของตัวหรือหลอมละลายของพลาสติกโพลิเอทิลีนที่อยู่ภายในแม่พิมพ์ขยายตัวช้าลง เมื่อได้รับอุณหภูมิเป็นเวลาที่นานเพียงพอและมีการหมุนแม่พิมพ์เนื้อพลาสติกจะค่อยๆ ไหลเคลือบเป็นชั้นๆ และเกาะติดกับผิวแม่พิมพ์ได้ดีขึ้น ส่งผลให้มีการเกิดรอยบวมภายในชิ้นงานน้อยลง แต่ถ้าอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ต่ำเกินไปจะทำให้ผงพลาสติกโพลิเอทิลีนที่อยู่ด้านในแม่พิมพ์หลอมละลายไม่สมบูรณ์ ทำให้เนื้อพลาสติกไม่เคลือบกับผิวแม่พิมพ์เป็นชั้น ในทางกลับกันถ้าอุณหภูมิอบแม่พิมพ์สูงจะทำให้เม็ดพลาสติกหลอมละลายเร็วจนเหลวเมื่อมีการหมุนชุดแม่พิมพ์จะทำให้เนื้อพลาสติกเกิดการไหลย้อยเหมือนน้ำสีได้ส่งผลให้เกิดของเสียตามมา [5]

ข. ผลการทดสอบกรองปัจจัยระยะเวลาที่ใช้ในเวลาอบขึ้นรูป การเลือกใช้อุณหภูมินั้นจะอ้างอิงตามคู่มือมาตรฐาน

ตารางที่ 2 ผลการทดลองจากการปรับค่าเวลาอบขึ้นรูปทั้งสองระดับ

ระดับของปัจจัย (sec.)	จำนวนที่ตรวจสอบ (ชิ้น)	จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เกิดรอยบวม (ชิ้น)
1400	30	3
1600	30	10

การวิเคราะห์ผลการทดลอง ซึ่งจากข้อมูลทำการวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม Minitab ได้ผลดังภาพที่ 6

```
Test and CI for Two Proportions

Sample   X   N  Sample p
1        3  30  0.100000
2       10  30  0.333333

Difference = p (1) - p (2)
Estimate for difference:  -0.233333
95% CI for difference:  (-0.433282, -0.0333843)
Test for difference = 0 (vs not = 0):  Z = -2.29 P-Value = 0.022
```

ภาพที่ 6 ผลการทดลองความมีนัยสำคัญของสัดส่วนของเสียเนื่องจากเวลาอบขึ้นรูป

ผลการทดสอบพบว่าค่า P-value มีค่าน้อย แสดงว่าการเปลี่ยนระยะเวลาอบขึ้นรูปจาก 1400-1600 วินาที มีผลต่อจำนวนชิ้นงานที่เกิดรอยบวมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปผลได้ว่า การปรับตั้งเวลาอบขึ้นรูปมีผลต่อสัดส่วนของเสีย เพราะถ้าหากว่าตั้งระยะเวลาน้อยจะทำให้การขยายตัวของผงพลาสติกโพลิเอทิลีนภายในแม่พิมพ์เกิดขึ้นน้อยและจะทำการเย็นตัวได้รวดเร็วก็จะไม่เกิดการรอยบวมภายในชิ้นงาน แต่ถ้าตั้งเวลานานการขยายตัวของพลาสติกมีมากอาจจะหลอมละลายจนเหลวเมื่อมีการเย็นตัวด้วยระยะเวลาที่จำกัดอาจจะทำให้เกิดการพองหรือยุบตัวได้ [5]

5. ผลการออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าระดับปัจจัยที่เหมาะสมในการทำงานและการศึกษาอิทธิพลร่วมของ 2 ปัจจัย ซึ่งผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดลอง 2 ปัจจัย 2 ระดับ

อุณหภูมิอบแม่พิมพ์ (องศาเซลเซียล)	เวลาในการอบขึ้นรูป (วินาที)	
	1400	**1600**
300	1000000000 00000	1111111111 10000
350	1100000000 00000	1111111111 11111

หมายเหตุ 1 หมายถึง ชิ้นงานเกิดรอยบวม และ 0 หมายถึง ชิ้นงานไม่มีรอยบวมหรืออาการอื่นที่ไม่ใช่รอยบวม

การวิเคราะห์ผลการทดลองด้วย ANOVA ตามที่แนวทางของทากูชิ [3] ได้เสนอไว้ ดังแสดงในภาพที่ 7

```
General Linear Model: C8 versus TEMP, TIME

Factor  Type   Levels      Values
TEMP    fixed       2      300, 350
TIME    fixed       2      1400, 1600

Analysis of Variance for C8, using Adjusted SS for Tests

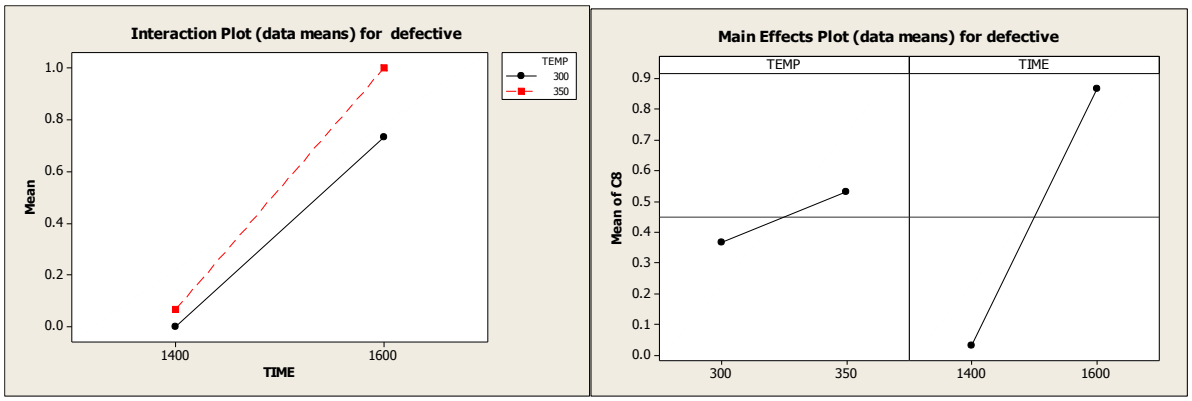
Source      DF     Seq SS    Adj SS    Adj MS      F       P
TEMP         1     0.4167    0.4167    0.4167     6.03    0.017
TIME         1    10.4167   10.4167   10.4167   150.86    0.000
TEMP*TIME    1     0.1500    0.1500    0.1500     2.17    0.146
Error       56     3.8667    3.8667    0.0690
Total       59    14.8500

S = 0.262769   R-Sq = 73.96%   R-Sq(adj) = 72.57%
```

ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ผลการทดลอง 2 ปัจจัย 2 ระดับ

การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ค่า R-Sq = 73.96% หมายถึง ความผันแปรของข้อมูลเปอร์เซ็นต์การเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก 100 ส่วน มาจากปัจจัยที่สนใจคือ อุณหภูมิอบแม่พิมพ์และเวลาในเวลาอบขึ้นรูป 73.96 ส่วน โดยที่เหลือ 26.04 หน่วย ไม่สามารถอธิบายได้ว่ามาจากแหล่งความผันแปรใดซึ่งสัมประสิทธิ์การตัดสินใจจากการทดลองครั้งนี้อยู่ในระดับที่ดี แสดงว่าข้อมูลมีสารสนเทศต่อการวิเคราะห์ ค่า R-Sq (adj) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 72.57% มีค่าใกล้เคียงกับ ค่า R-Sq แสดงว่าจำนวนข้อมูลเพียงพอ แสดงว่าการออกแบบการทดลองดีมีสาระข้อมูลที่น่าเชื่อถือ [2, 6, 7]

การวิเคราะห์ความแปรปรวนจากตาราง ANOVA พิจารณาจากความมีนัยสำคัญของอิทธิพลร่วม 2 ปัจจัย (2-Way Interaction Effect) พิจารณาผลกระทบของปัจจัยร่วมระหว่าง อุณหภูมิอบแม่พิมพ์และเวลาอบขึ้นรูป พบว่า P-Value มีค่ามาก (P-Value = 0.146) นั่นคือตัวสถิติ F มีค่าน้อย (F = 2.17) ซึ่งสรุปได้ว่าอิทธิพลร่วมทั้งสองปัจจัยมีผลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05 ดังนั้นในการจะปรับค่าระดับของปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งๆ จะไม่ส่งผลกระทบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ดังแสดงทิศทางอิทธิพลร่วมและอิทธิพลหลักของทั้งสองปัจจัยในภาพที่ 8



ก. กราฟทิศทางอิทธิพลร่วม ข. กราฟทิศทางอิทธิพลหลัก

ภาพที่ 8 กราฟทิศทางอิทธิพลร่วมและอิทธิพลหลักของอุณหภูมิอบแม่พิมพ์และเวลาในการอบ

จากภาพที่ 8 พบว่าเมื่อกำหนดค่าระดับการทำงานของอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ที่ระดับ 300 องศาเซลเซียล และกำหนดระดับการทำงานของเวลาอบขึ้นรูปที่ระดับ 1400 วินาที จะมีจำนวนของเสียจากอาการรอยบวมลดน้อยลงเกิดขึ้นเพียง 2-3 ชิ้น จากผลการทดลองสามารถสรุปสมมุติฐานได้ว่าค่าการตอบสนองจากอิทธิพลของปัจจัยมี

คุณสมบัติเป็นเชิงเส้น (Linear Effect) และเมื่อมีค่าระดับปัจจัยต่ำจะทำให้เกิดข้อบกพร่องที่ลดลง ทางผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญจึงเห็นว่าน่าจะทดลองปรับลดอุณหภูมิอบแม่พิมพ์และเวลาในการขึ้นรูปลงอีกดังนี้ ลดอุณหภูมิลง 20 องศาเซลเซียส (การที่ลดลงครั้งละ 20 องศาเซลเซียส เนื่องจากในการตั้งค่าอุณหภูมิมีค่า ±5 องศาเซลเซียส ดังนั้นการปรับลดครั้งละ 5-10 องศาเซลเซียส อาจไม่ได้ผลการทดลองที่แท้จริง [1]) ลดเวลาในการอบขึ้นรูปลง 200 วินาที (การที่ลดลงครั้งละ 200 วินาที เนื่องจากทางฝ่ายผลิตได้เคยปรับลดเวลาการอบแม่พิมพ์ที่ 50-100 วินาที พบว่าไม่มีผลความแตกต่างมากนักจึงทดลองปรับลดเวลาการอบขึ้นรูปลงครั้งละ 200 วินาที [1]) สำหรับปัจจัยการทำงานอื่นที่ไม่ได้ทำการเปลี่ยนระดับการทำงานจะใช้ค่าอ้างอิงการทำงานในปัจจุบันดังตารางที่ 4 ผลการทดลองปรับลดระดับปัจจัยดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าจำนวนชิ้นงานเกิดรอยบวมลดลง โดยเฉพาะช่วงอุณหภูมิอบ 280 องศาเซลเซียส และเวลาอบขึ้นรูป 1200 วินาที มีของเสียเกิดขึ้นประมาณ 1 ชิ้น แต่เมื่อลดอุณหภูมิถึง 260 องศาเซลเซียส และเวลาอบลดลงถึง 1000 วินาที พบว่าอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ต่ำเกินไปจะทำให้ผงพลาสติกโพลิเอทิลีนที่อยู่ด้านในแม่พิมพ์หลอมละลายไม่สมบูรณ์จึงทดลองเพียง 3 ชิ้น เพราะป้องกันความสูญเสีย ดังนั้นค่าระดับปัจจัยที่เหมาะสม คือ ควรใช้ค่าอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ที่ 280 องศาเซลเซียส และระยะเวลาขึ้นรูปที่ 1200 วินาที

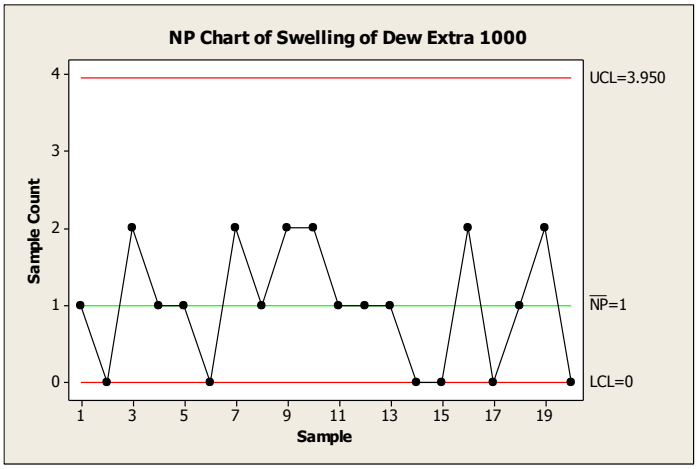
ตารางที่ 4 แสดงค่าปัจจัยที่สามารถควบคุมได้และทำการกำหนดค่าไว้ (Fix) [1]

ปัจจัยในการขึ้นรูป	ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ปัจจุบัน	หน่วย	ค่าเผื่อ	ข้อมูลระดับปัจจัยอ้างอิง
แรงดันลมในการใส่ผงพลาสติก (PE.)	90	psi	±10	คู่มือการปฏิบัติงานการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (80-100 psi)
เวลาในการเย็นตัวโดยใช้ลมเป่า (Precool)	600	sec.	-	คู่มือการปฏิบัติงานการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (500-600 sec.)
เวลาในการเย็นตัวโดยใช้น้ำ (Cooling)	600	sec.	-	คู่มือการปฏิบัติงานการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (500-600 sec.)

ตารางที่ 5 ผลการทดลองลดระดับปัจจัยการทำงาน

ครั้งที่ทดลอง	อุณหภูมิอบ (°C)	เวลาอบ (sec.)	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนของเสียรอยบวม (ชิ้น)	หมายเหตุ
1	280	1200	10	1	ชิ้นงานมีคุณภาพดีไม่ค่อยมีรอยบวม
2	260	1200	3	0	เริ่มมีอาการของเสีย เช่น พลาสติกเป็นก้อน
3	280	1000	3	-	การไหลตัวพลาสติกเกิดขึ้นไม่เต็มแม่พิมพ์
4	260	1000	2	-	พลาสติกหลอมละลายไม่สมบูรณ์

6. การยืนยันผลการทดลอง จากค่าที่เหมาะสมของปัจจัยอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ที่ 280 องศาเซลเซียส และปัจจัยเวลาอบขึ้นรูปที่ 1200 วินาที นำมาเป็นค่าปรับตั้งการทำงานในกระบวนการขึ้นรูปถังเก็บน้ำพลาสติกขนาด 1000 ลิตร เพื่อทำการยืนยันผลการทดลองและเก็บข้อมูลจำนวนชิ้นงานการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก ผลการทดลองพบว่า จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์บกพร่องการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกหลังการปรับปรุงการทำงานเกิดขึ้นประมาณ 1 ชิ้นต่อล๊อต หรือร้อยละ 3.33 ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แผนภูมิควบคุมจำนวนของเสียถังเก็บน้ำพลาสติกโพลิเอทิลีน 1000 ลิตร หลังปรับค่าปัจจัยการทำงานใหม่

วิจารณ์และสรุปผล

การดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้กำหนดไว้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัจจัยที่มีความสำคัญและส่งผลต่อการเกิดรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติก คือ อุณหภูมิการอบแม่พิมพ์และระยะเวลาในการขึ้นรูปชิ้นงาน เพราะปัจจัยดังกล่าวมีหน้าที่ทำให้เนื้อพลาสติกหลอมละลายและการไหลเคลือบเป็นชั้นๆของพลาสติก การตั้งค่าระดับปัจจัยในการทำงานไม่เหมาะสมทำให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมาก หลังจากแก้ไขโดยนำหลักการออกแบบการทดลองมาช่วยหาค่าระดับปัจจัยที่เหมาะสมต่อการทำงาน พบว่าถ้ากำหนดค่าระดับการทำงานของอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ที่ระดับต่ำ (300 องศาเซลเซียล) และกำหนดระดับการทำงานของเวลาอบขึ้นรูปที่ระดับต่ำ (1400 วินาที) อาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกลดน้อยลง

2. จากผลการทดลองผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญได้ปรับลดอุณหภูมิอบแม่พิมพ์และเวลาในการขึ้นรูปลงอีก โดยลดอุณหภูมิลงครั้งละ 20 องศาเซลเซียส และลดเวลาในการอบขึ้นรูปลงอีกครั้งละ 200 วินาที โดยที่ปัจจัยการทำงานอื่นๆ ไม่ได้ทำการเปลี่ยนระดับใช้ค่าอ้างอิงการทำงานในปัจจุบัน พบว่าช่วงอุณหภูมิอบที่ 280 องศาเซลเซียส และเวลาอบขึ้นรูป 1200 วินาที เป็นค่าระดับที่เหมาะสมในการทำงานซึ่งจะส่งผลให้เกิดของเสียน้อยที่สุด เพราะถ้าอุณหภูมิอบแม่พิมพ์ต่ำมากเกินไปจะทำให้ผงพลาสติกโพลิเอทิลีนที่อยู่ด้านในแม่พิมพ์หลอมละลายไม่สมบูรณ์

3. หลังปรับปรุงกระบวนการผลิตถังเก็บน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนแบบ 3 ชั้น รุ่น Dew Extra 1000 มีจำนวนของเสียจากอาการรอยบวมภายในถังเก็บน้ำพลาสติกลดลงจากเดิม 90 ถังต่อเดือน (ร้อยละ 30) เหลือเพียง 10 ถังต่อเดือน (ร้อยละ 3.33) และส่งผลให้จำนวนของเสียรวมในกระบวนการผลิตถังน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีนแบบ 3 ชั้น รุ่น Dew Extra 1000 ลดลงจากเดิม 114 ถังต่อเดือน (ร้อยละ 38) เหลือเพียง 26 ถังต่อเดือน (ร้อยละ 8.66)

ข้อเสนอแนะ

1. ในการหาค่าระดับปัจจัยการทำงาน ควรนำหลักการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment: DOE) มาใช้ เพราะนอกจากจะช่วยให้มีความน่าเชื่อถือแล้วจะเป็นการประหยัดทั้งวัสดุและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้ดีกว่าการทดลองแบบลองผิดลองถูก

2. ค่าระดับปัจจัยอ้างอิงในการทำงานที่ได้มาจากคู่มือการทำงานนั้น เป็นเพียงค่าการทำงานที่ช่วยให้ผู้ใช้งานเครื่องจักรสามารถกำหนดค่าได้อย่างรวดเร็วและใกล้เคียงค่าการทำงานที่เหมาะสม แต่ค่าการทำงานที่เหมาะสมนั้น

ต้องมีการใช้หลักวิชาการ การออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าดังกล่าว ซึ่งบางครั้งอาจจะต่ำหรือสูงกว่าค่าที่กำหนดมาให้ในเบื้องต้นก็ได้ เพราะปัจจัยในการทำงานจริงนั้นตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่การทำงาน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินปีงบประมาณ 2557 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และขอบคุณ บริษัท เจ อาร์ เอ็มเจริญมิตร กรุ๊ฟ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการเข้าไปดำเนินงานงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1.บริษัท เจ อาร์ เอ็ม เจริญมิตรกรุ๊ฟ จำกัด, ข้อมูลและรูปภาพ, 71/1 หมู่ 7 ถนนตลิ่งชัน- สุพรรณบุรี ต.ละหาร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110 โทร: (0)2918 2645-52, (0)2925 5979

2.กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 2 (ประมวลผลด้วย MINITAB). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น); 2545. หน้า101-160.

3.Taguchi G. Introduction to Quality Engineering. New York: Asian Productivity Organization, UNIPUB; 1986. pp.120 -150.

4.กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. ระบบการควบคุมคุณภาพที่หน้างาน คิวซีเซอร์เคิล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท เทคนิคอล แอพโพรช เคาน์เซลลิ่ง แอนด์ เทรนนิ่ง จำกัด; 2543. หน้า145 -232.

5.ประสงค์ ก้านแก้ว. กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกเชิงวิศวกรรม: เอกสารประกอบการสอนการออกแบบแม่พิมพ์พลาสติก. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ; 2553. หน้า 30-55.

6.ปารเมศ ชุติมา. การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2545. หน้า 51-502.

7.George E.P.B., William G H. Statistics for Experiments. 2 nded. New York: John Wiley & Sons; 1987. pp.123-137.

วิเคราะห์การออกแบบแม่พิมพ์เทคโนโลยีทรานเฟอร์ดายส์ สำหรับผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

Analysis to Design Transfer Die Technology for Auto Parts

สัญญา คำจริง[1*]

Sanya Kumjing[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นประยุกต์เทคโนโลยีการจำลองสภาวะการขึ้นรูปโดยระเบียบวิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์มาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบแม่พิมพ์เทคโนโลยีทรานเฟอร์ดายส์ ชิ้นงานเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของรถยนต์ คือ ชิ้นงาน Panel Sill ผลิตจากวัสดุแผ่นเหล็กกล้ารีดร้อนเกรด JAC 270-35 เคลือบสังกะสี หนา 1.4 มิลลิเมตร หลังการจำลองด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่าชิ้นงานสามารถทำการปั๊มขึ้นรูปได้โดยไม่ก่อให้เกิดการเสียหายที่ชิ้นงาน จึงเข้าสู่กระบวนการออกแบบแม่พิมพ์ตามที่ได้ จากนั้นทำการสร้างทรานเฟอร์ดายส์ และทดสอบปั๊มงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบที่ลูกค้ากำหนด พบว่าการทดสอบแม่พิมพ์ครั้งที่ 1 จะได้ชิ้นงานออกมาค่อนข้างใกล้เคียงกับแบบชิ้นงาน โดยมีการแก้ไขชุดแม่พิมพ์เพียงเล็กน้อยซึ่งผลการตรวจสอบชิ้นงานตามตำแหน่งการตรวจสอบของแบบงานด้วยเครื่องมือวัด ผลปรากฏว่าขนาดและผิวขอบงานอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ทั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าการใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์มาช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ เป็นผลทำให้บริษัทฯ สามารถลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย และลดความเสี่ยงที่เกิดจากความผิดพลาดในการผลิตชุดแม่พิมพ์จริง

คำสำคัญ: ทรานเฟอร์ดายส์ ไฟไนต์เอลิเมนต์

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000.

[1]Department of Tool and Die Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi, 11000.

[*]Corresponding author : skumjing@hotmail.com

Abstract

This research is the application of simulation technology of stamping conditions. By used a software finite element method to design die, known as Transfer Die Technology, this workpiece is a part from vehicle which is Panel Sill and it's a zinc that has process galvanealed grade JAC 270-35 and 1.4 mm of thickness. After experimented with a finite element, it was found that the work piece able to stamping without causing damage to the workpiece. Then it's taken into the die design process follow by step. Therefore, participation start to create a die as Transfer Die and examined by stamping workpiece according to the customers requirement. It had found out that when we first's try out the result are similar valid to the design by made tiny adjustment over the die. The inspection results of workpiece, according to the drawing design. Obviously, the size and border of workpiece inspection was acceptable and in order to the result. It able conclude out, when using a software finite element to assist the design process. Moreover, company can be reduce time process, cost and eliminate a risk from production activity process.

Keywords: Transfer Die, Finite element

บทนำ

กระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมยานยนต์ในระดับปริมาณมากๆจำเป็นต้องอาศัยการะบวนการผลิตด้วยเครื่องมือพิเศษที่เรียกว่า "แม่พิมพ์"เพื่อสามารถนำไปประกอบเป็นรถยนต์ สำหรับอุตสาหกรรมการการผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทยเพื่อป้อนให้กับบริษัทรถยนต์ยี่ห้อดังไม่ว่าจะเป็น โตโยต้า ฮอนด้า นิสสัน มาสด้า เป็นต้น บริษัท เจ พี ดับบิว เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด จัดเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศที่ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ที่มีคุณภาพ ด้วยเทคโนโลยีแม่พิมพ์ความแม่นยำสูง เนื่องจากชิ้นงานแต่ละชิ้นมีความซับซ้อนสูง ดังนั้นเพื่อให้การผลิตชิ้นส่วนดังกล่าวมีความสมบูรณ์มากที่สุดและสามารถผลิตได้ทันความต้องการของลูกค้าและสามารถส่งมอบได้ทัน ดังนั้นปัจจุบันทางบริษัทได้นำเทคโนโลยีสมัยใหม่จากประเทศญี่ปุ่น เข้ามาช่วยผลิตชิ้นงานที่ซับซ้อนด้วยการปั๊มขึ้นรูปและสามารถหยิบจับชิ้นงานได้เองแบบอัตโนมัติผ่านไปยังอีกชุดแม่พิมพ์หนึ่ง เทคโนโลยีดังกล่าวที่ว่านี้เรียกว่า เทคโนโลยีแม่พิมพ์ทรานเฟอร์ดายส์ พบว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทรานเฟอร์ดายส์มักประสบปัญหาบ่อยครั้ง ทั้งทางด้านเทคนิคและการจัดการผลผลิตให้ได้ตามเป้าเนื่องจากชิ้นงานมีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนที่แตกต่างกันเป็นผลทำให้การวิเคราะห์และออกแบบจำลอง การติดตั้ง การทดลอง และการผลิตจนเกิดปัญหาบ่อยครั้งเนื่องจากวิศวกรและช่างเทคนิคยังขาดความเข้าใจและความชำนาญในการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าควรมีการเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาด้วยการวิเคราะห์ออกแบบและจำลองการขึ้นรูปด้วยโปรแกรมจำลองก่อนการทำงานและจากนั้นจึงดำเนินการเปรียบและวิเคราะห์แก้ไขปัญหาเพื่อผลการผลิตที่แม่นยำและมีความต่อเนื่องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในและต่างประเทศได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ

การวิจัยครั้งนี้ทางผู้วิจัยได้ศึกษาถึงขั้นตอนในการทำงานของชุดแม่พิมพ์ Transfer Die Technology และลักษณะของการขึ้นรูปชิ้นงาน ซึ่งชิ้นงานเป็นชิ้นส่วนรางยึดในรถกระบะยี่ห้อหนึ่ง โดยทาง บริษัท เจ พี ดับบิว เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด เล็งเห็นความสำคัญที่จะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตเพิ่มมากขึ้น เช่น โปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์แม่พิมพ์ Highly Precisions Progressive Die เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบและทำให้การผลิตเป็นไปได้ด้วยความรวดเร็ว จึงทำความร่วมมือกับศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแม่พิมพ์ปั๊มตัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ เพื่อช่วยให้เกิดข้อบกพร่องในการทำงานหรือการ Try Out แม่พิมพ์น้อยลง โดยทางผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานและขอบเขตการวิจัยก็เพื่อทำให้การออกแบบ และการผลิตชุดแม่พิมพ์ Transfer Die Technology เป็นไปตามแบบงานที่

ลูกค้ากำหนดด้วยการ Try Out แม่พิมพ์น้อยที่สุด รวมถึงการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น จนทำให้ทางบริษัทฯ สามารถส่งมอบชิ้นงานให้ลูกค้าได้ทันเวลาพอดี อีกทั้งทางผู้วิจัยต้องทำการศึกษาวิจัยแนวทางในการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการออกแบบ (CAD) การผลิต (CAM) แม่พิมพ์ตามแบบแยกชิ้นที่กำหนดและวิเคราะห์ความสามารถของการรับภาระ (CAE) เพื่อจัดสร้างแม่พิมพ์ที่เหมาะสมในการผลิตต่อไป

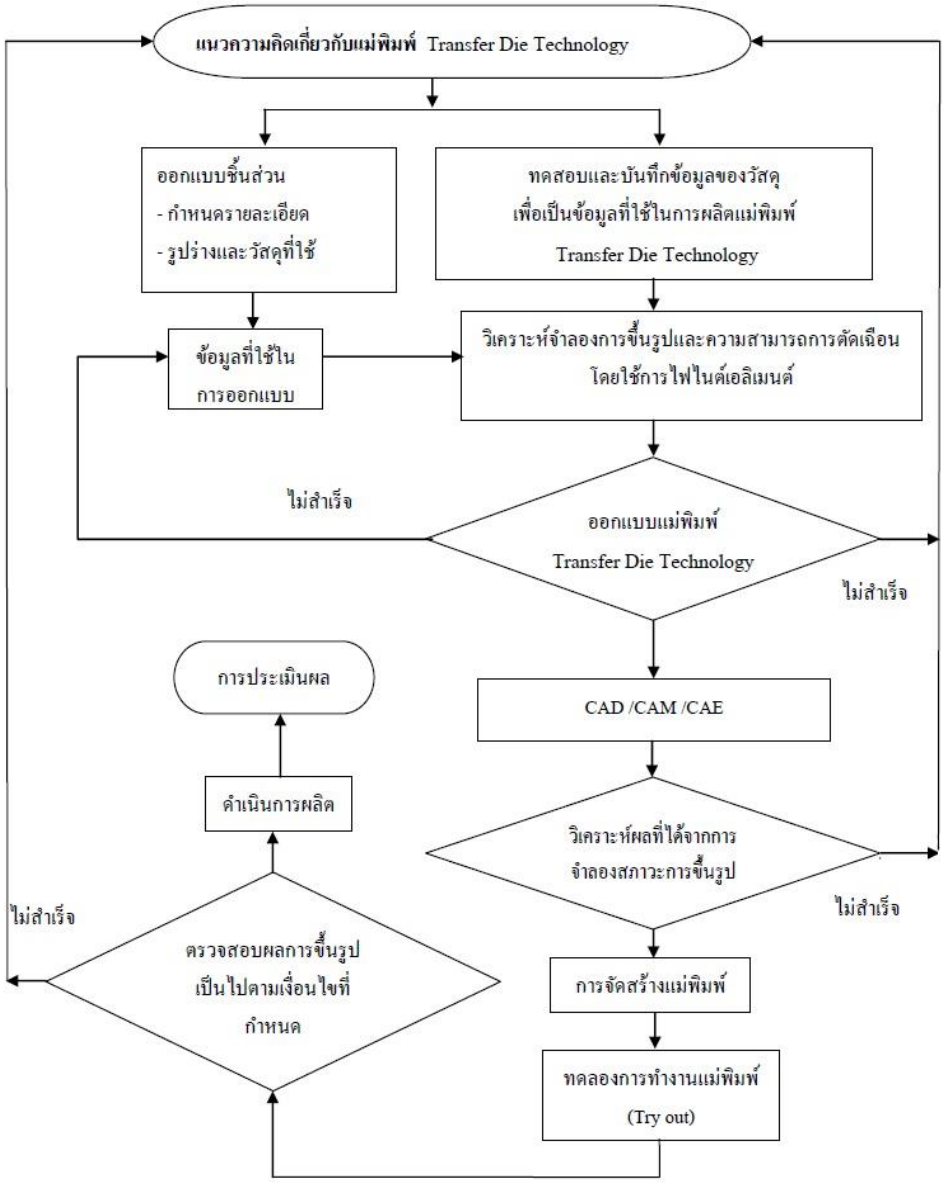
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. การออกแบบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ : โปรแกรม UG NX 5.0 , AUTO CAD 2007
2. การทดสอบ และการเก็บข้อมูล : เครื่องกดขนาด 100 ตัน , เครื่องวัด CMM - LASER, MICROMETER, DIAL GAUGE และVERNIER CALIPER
3. การจำลองการสภาวะการได้รับภาระ : โปรแกรม Msc Marc 2007r1

วิธีการศึกษา

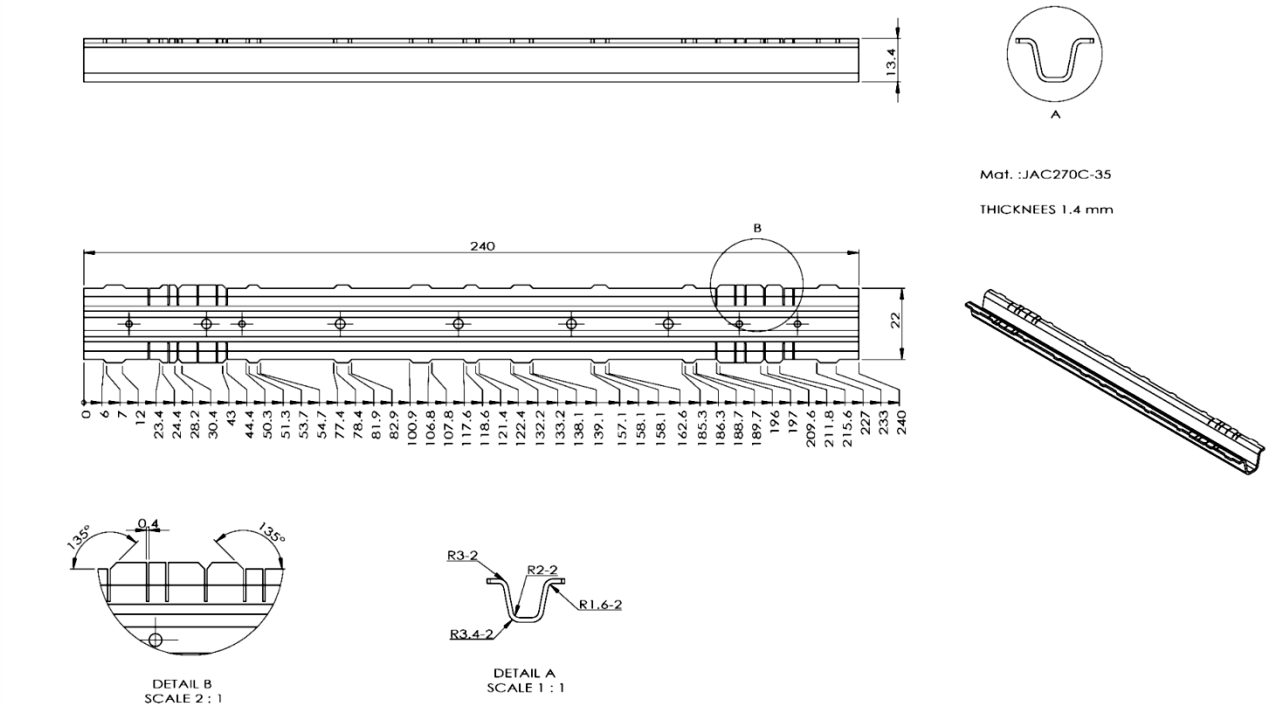
1. แผนการดำเนินงานวิจัย แสดงในภาพ Flow Chart



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินงานวิจัย

2. ศึกษารายละเอียดชิ้นงาน

การดำเนินการออกแบบแม่พิมพ์ Transfer Die Technology และจำลองสภาวะการขึ้นรูปโดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ เป็นการร่วมมือกันของฝ่ายวิศวกรบริษัทฯและผู้วิจัย ซึ่งตัดสินใจเลือก Panel sill ซึ่งเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทฯ ที่กำลังจะมีการผลิตโดยวัสดุชิ้นงานเป็นเหล็กเกรด JIS - JAC 270C-35 หนา 1.4 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นเหล็กกล้าแผ่นรีดร้อนเคลือบสังกะสี มีค่า Minimum Tensile Strength เท่ากับ 39.2 ksi ปริมาณการผลิต 50,000 ชิ้น คุณภาพชิ้นงานมีพิกัดความเผื่อที่มีความซับซ้อนระดับปานกลาง



ภาพที่ 2 แบบและขนาดชิ้นงาน Panel sill

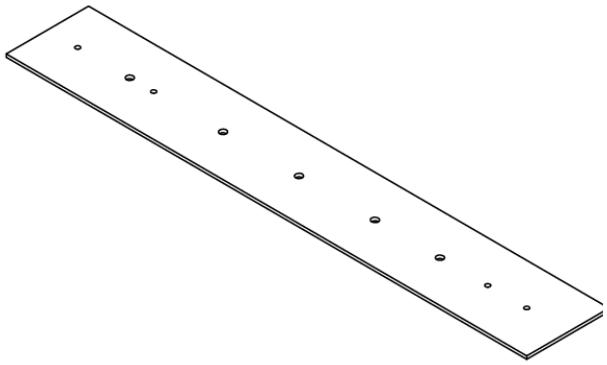
3. การวิเคราะห์สถานีการทำงาน (Station Analysis)

จากลักษณะชิ้นงานสามารถวิเคราะห์งานได้ 3 สถานี โดยเริ่มต้นจากที่ชิ้นงานได้ผ่านการตัดแผ่นมาเรียบร้อยแล้ว และได้เริ่มป้อนชิ้นงานเข้าสู่ระบบการตัดแผ่นแบบ Transfer Die โดยสามารถสรุปสถานีการทำงานดังภาพที่ 3 - 5 ตามลำดับ ดังนี้

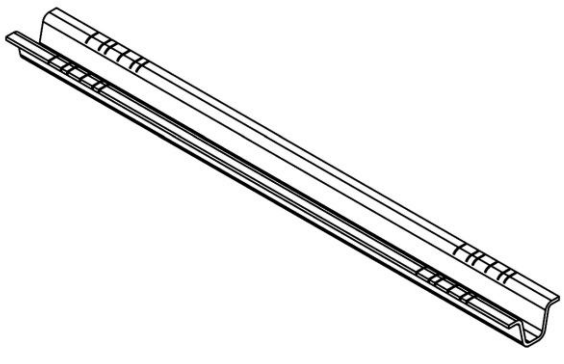
3.1 สถานีตัดเจาะรู เพื่อให้ได้ขนาดและตำแหน่ง (Piercing)

3.2 สถานีการขึ้นรูปชิ้นงาน (Forming)

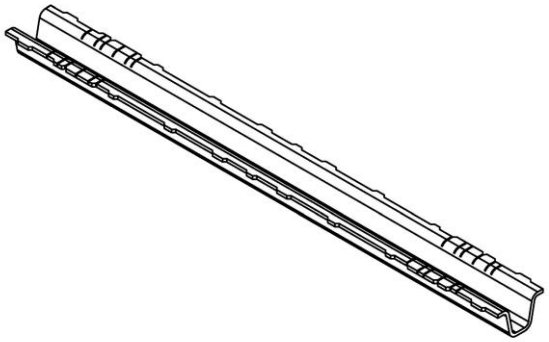
3.3 สถานีตัดขอบ (Trimming)



ภาพที่ 3 แบบชิ้นงานสถานีที่ 1 (Piercing)



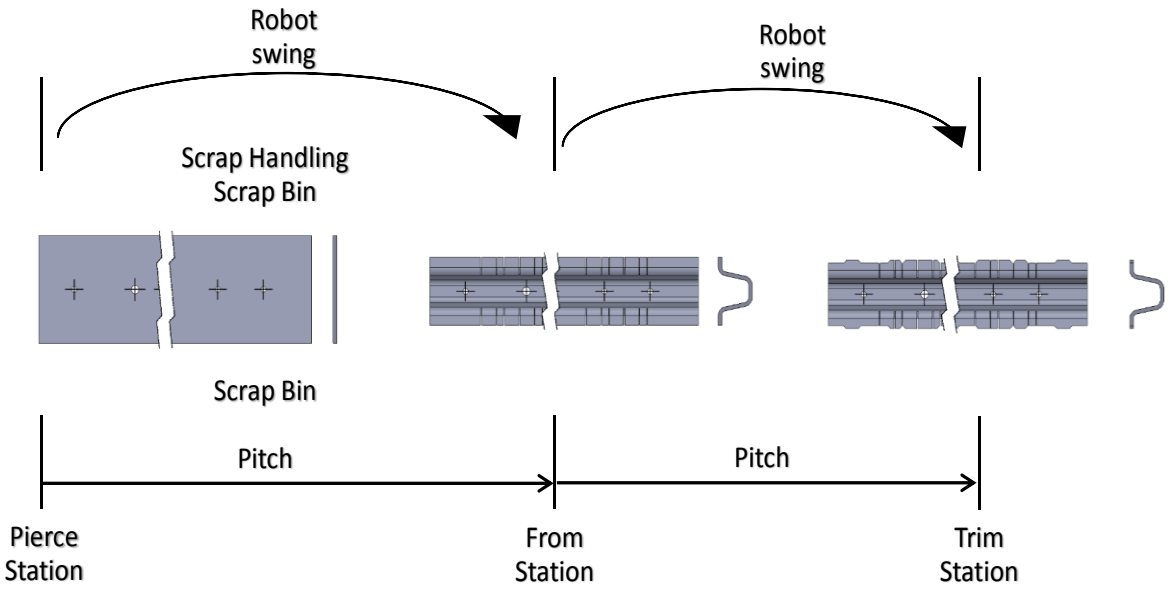
ภาพที่ 4 แบบชิ้นงานสถานีที่ 2 (Forming)



ภาพที่ 5 แบบชิ้นงานสถานีที่ 3 (Trimming)

4. การออกแบบสถานีป้อน (Station feed design)

การออกแบบสถานีป้อนจากรูปชิ้นงาน สามารถกำหนดการป้อนได้ 3 สถานีหลัก ดังภาพที่ 6

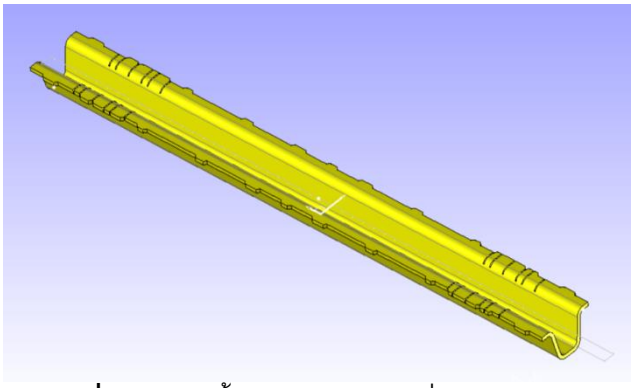


ภาพที่ 6 การออกแบบสถานีป้อน (Station feed design)

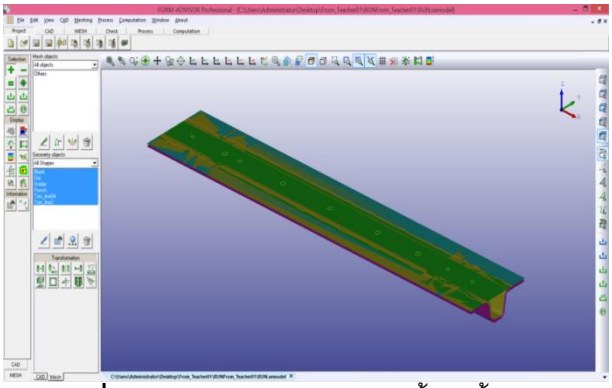
จากการออกแบบสถานีต้องเริ่มวิเคราะห์จากศูนย์กลางของเครื่องกำหนดการเหวี่ยงหยิบจับของหุ่นยนต์จากซ้ายไปขวามือ ทั้งนี้ก็ได้ทำการออกแบบกำหนดระบบไดอะแกรมการเคลื่อนระบบป้อนแผ่นตัดชิ้นงาน การกำหนดสถานีขนถ่ายแผ่น Blank และระบบไหลป้อนชิ้นงานจากระบบการจัดเก็บ หรือพาเล็ท (Pallet) เพื่อให้เกิดการไหลของระบบอย่างต่อเนื่อง ตามลำดับ

5. การจำลองการขึ้นรูปด้วยไฟไนท์เอลิเมนต์ (FEM-Forming Analysis)

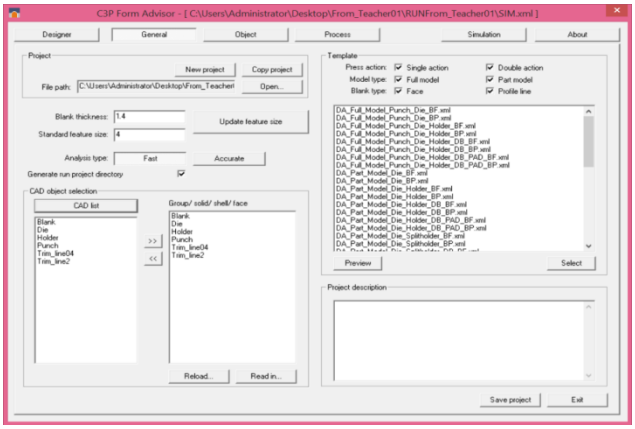
5.1 ขั้นตอนการทำงานของตัวโปรแกรม Msc Marc 2007 r1



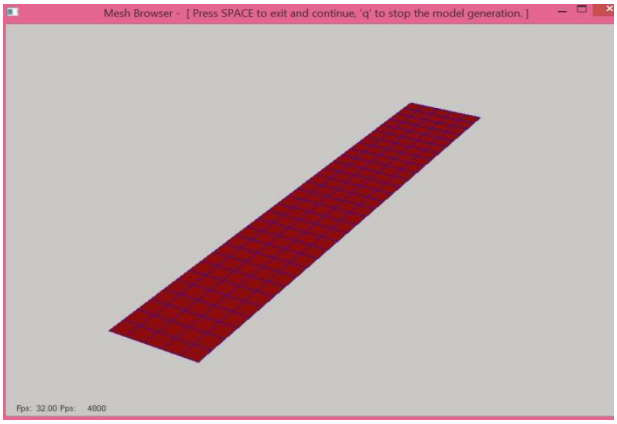
ภาพที่ 7 ลักษณะชิ้นงาน (Panel sill) ที่ทำการวิเคราะห์



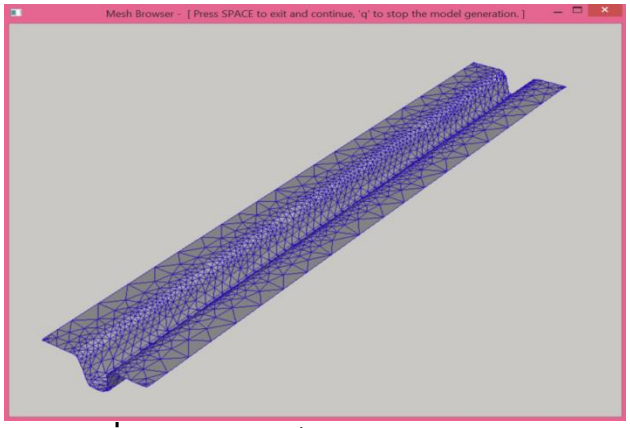
ภาพที่ 8 แบบจำลองสามมิติของการขึ้นรูปชิ้นงาน



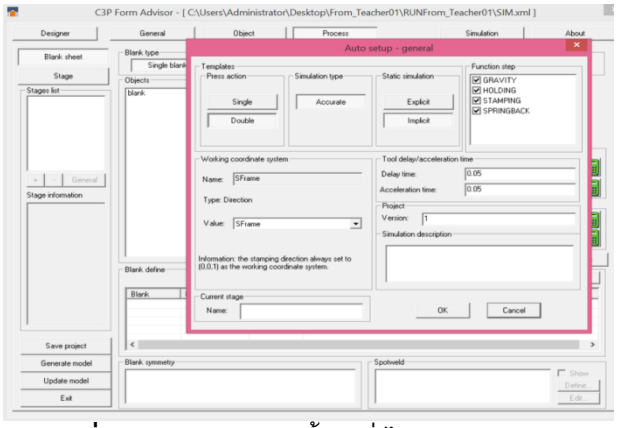
ภาพที่ 9 โปรแกรมการดึงไฟล์ข้อมูลและการสร้าง Mesh Blank



ภาพที่ 10 แบ่งเอลิเมนต์ของแบบจำลอง



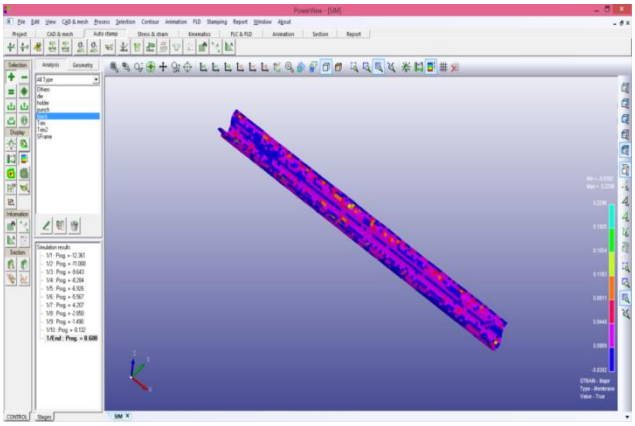
ภาพที่ 11 แบ่งเอลิเมนต์ของแบบจำลอง Mesh Die



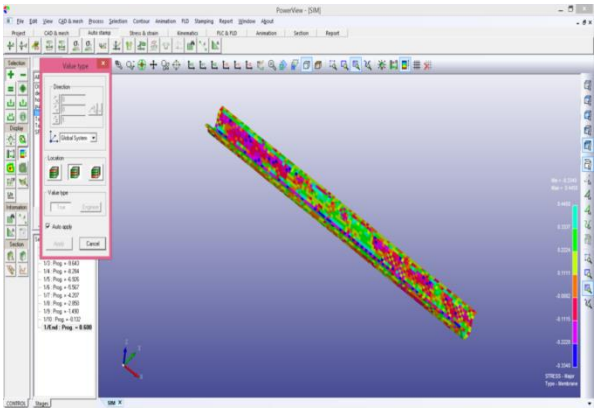
ภาพที่ 12 การกำหนดการตั้งค่าทั่วไปของ Process

5.2 การวิเคราะห์ผลการไฟไนท์เอลิเมนต์ของชิ้นงาน Panel Sill

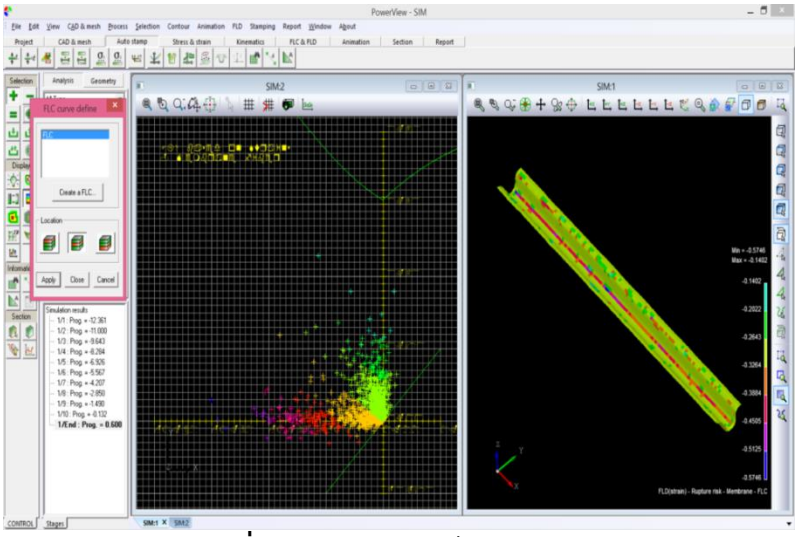
ผลการจำลองการขึ้นรูปชิ้นงานตลอดจนการออกแบบเพื่อกำหนดทิศทางการขึ้นรูป ปรากฏว่าลักษณะชิ้นงานที่ผ่านการจำลองด้วยชุดโปรแกรมการขึ้นรูป สามารถดำเนินการปั๊มขึ้นรูปชิ้นงานอย่างต่อเนื่องได้โดยไม่ก่อให้เกิดการเสียหายที่ชิ้นงาน ดังนั้นผลลัพธ์ที่ดีจากการจำลองถือเป็นการยืนยันกระบวนการได้ระดับหนึ่งจากนั้นจะนำชิ้นงานเข้าสู่กระบวนการออกแบบแม่พิมพ์ระบบทรานเฟอร์ดายส์ต่อไป ภายหลังจากที่ได้ผ่านการใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ (โปรแกรม Msc Marc 2007 r1)



ภาพที่ 13 ผลการวิเคราะห์ Strain



ภาพที่ 14 ผลการวิเคราะห์ Stress



ภาพที่ 15 ผลการวิเคราะห์ Rupture Risk

6. การออกแบบแม่พิมพ์ทรานเฟอร์ดายส์ (Transfer die design)

จากผลการจำลองการขึ้นรูปด้วยวิธีระเบียบไฟไนต์เอลิเมนต์ ปรากฏว่าชิ้นงานนี้ สามารถทำการปั๊มขึ้นรูปได้โดยไม่ก่อให้เกิดการเสียหายที่ชิ้นงาน จึงเข้าสู่กระบวนการออกแบบ แม่พิมพ์ตามขั้นตอนการทำงานของชุดแม่พิมพ์ที่ได้ผ่านการใช้โปรแกรมทางไฟไนต์เอลิเมนต์ (โปรแกรม Msc Marc 2007 r1) โดยร่วมมือกันของพนักงานบริษัทฯ ซึ่งมีความรู้ความสามารถเชิงประสบการณ์บวกกับการให้คำแนะนำการออกแบบเชิงทฤษฎี

7. การสร้างแม่พิมพ์ทรานเฟอร์ดายส์ (Transfer die design)

หลังการพิจารณาร่วมกันในการออกแบบแม่พิมพ์ แล้วจึงทำการสร้างแม่พิมพ์แบบเทคโนโลยีทรานเฟอร์ดายส์ (ชิ้นงาน Panel Sill) และทดสอบปั๊มชิ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบที่ลูกค้าของ บริษัท เจ พี ดับบิว เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ต้องการโดยทางบริษัทฯ กับทางศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้ร่วมมือกันสร้างชุดแม่พิมพ์ฯ ซึ่งใช้เครื่องจักรของบริษัทฯ เป็นส่วนใหญ่ในการสร้างเพื่อความเชื่อมั่นและความไว้ใจให้กับลูกค้า สำหรับการแก้ไขชุดแม่พิมพ์ Transfer Die Technology เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากกระบวนการออกแบบและการผลิตค่อนข้างมีคุณภาพ (CAD/CAM/CAE) ทำให้การ Try Out แม่พิมพ์ครั้งที่ 1 ก็ได้ชิ้นงานออกมาค่อนข้างใกล้เคียงกับแบบชิ้นงาน โดยมีการแก้ไขชุดแม่พิมพ์เพียงเล็กน้อย ซึ่งหลังจากนั้นก็ทำการปั๊มชิ้นงานออกมาเพื่อทำการตรวจสอบชิ้นงานให้ได้ตามขนาดต่างๆ ตามแบบงานที่กำหนดของลูกค้า



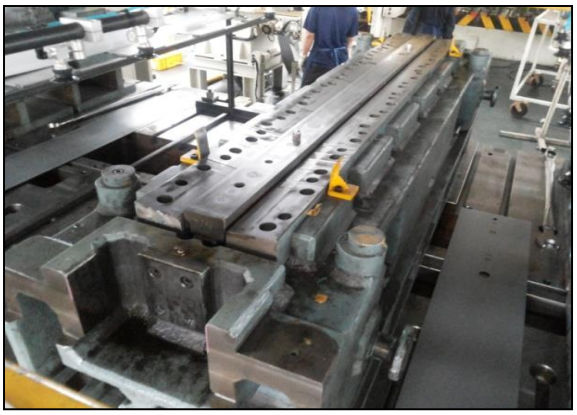
ภาพที่ 16 แม่พิมพ์ตัวบน (Upper Die) สถานีที่ 1



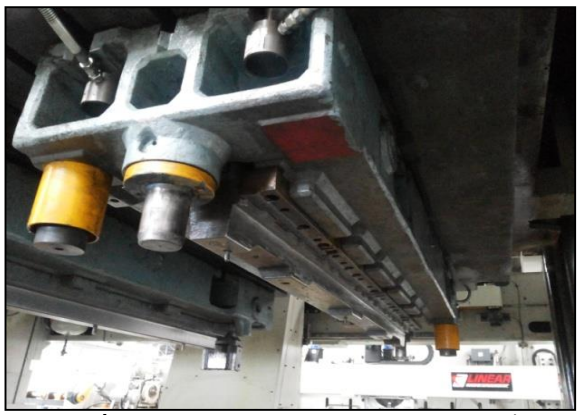
ภาพที่ 17 แม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Die) สถานีที่ 1



ภาพที่ 18 แม่พิมพ์ตัวบน (Upper Die) สถานีที่ 2



ภาพที่ 19 แม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Die) สถานีที่ 2



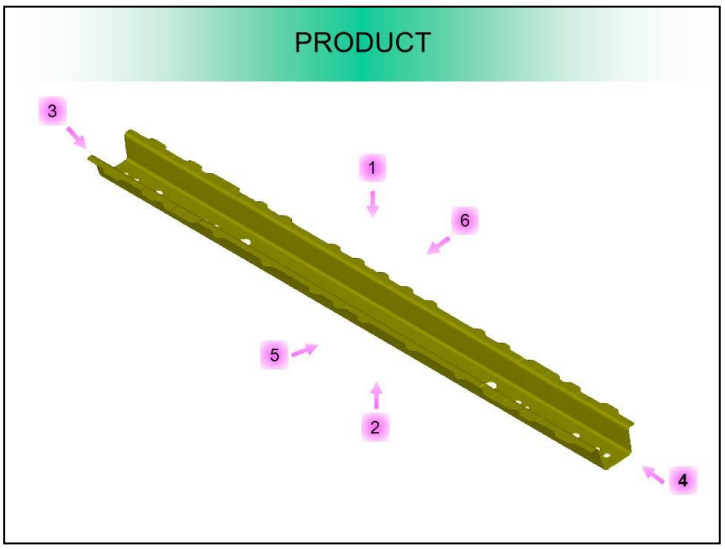
ภาพที่ 20 แม่พิมพ์ตัวบน (Upper Die) สถานีที่ 3



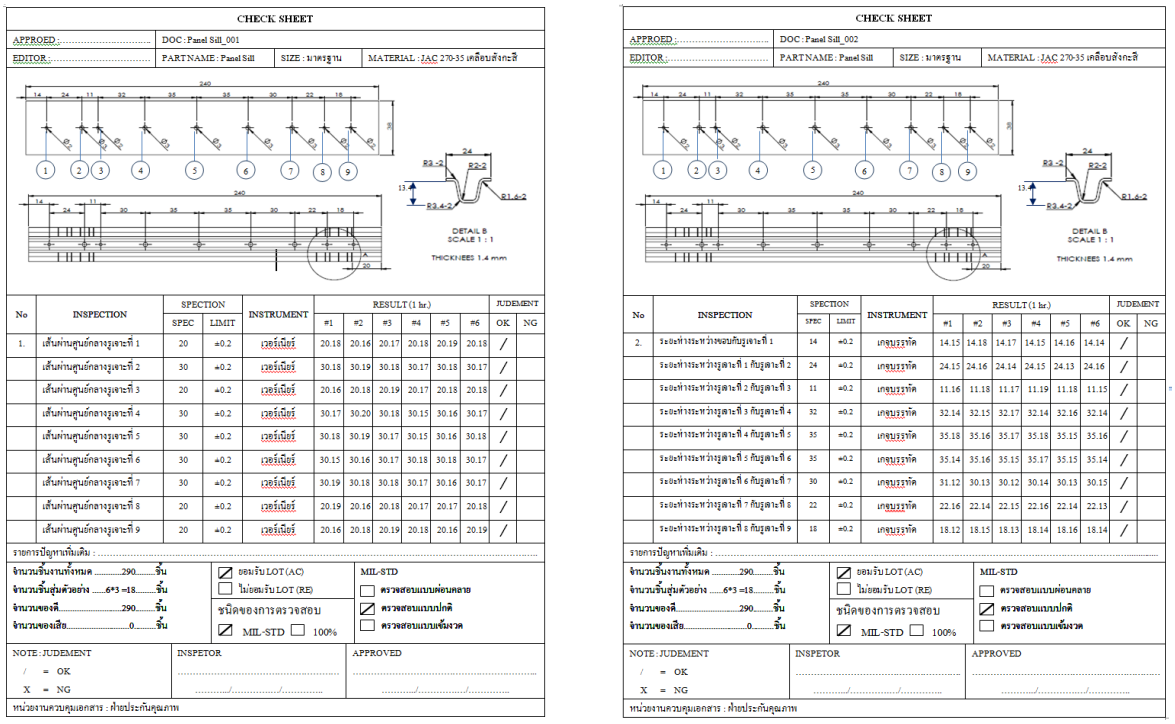
ภาพที่ 21 แม่พิมพ์ตัวล่าง (Lower Die) สถานีที่ 3

8. ตรวจสอบชิ้นงาน Panel Sill ด้วยเครื่องวัดต่างๆ

หลังจากทำการทดสอบปั๊มขึ้นรูปชิ้นงานพร้อมทำการ Try Out จนได้ชิ้นงาน เพื่อจะนำไปสู่ขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานตามตำแหน่งการตรวจสอบของชิ้นงาน ดังภาพที่ 22 โดยทำการตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัดละเอียด คือ เครื่องวัด CMM-LASER, MICROMETER, DIAL GAUGE และVERNIER CALIPER ซึ่งผลการตรวจสอบชิ้นงาน Panel Sill ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดด้วย CHECK SHEET ในตำแหน่งต่างๆ ตามใบตรวจสอบ (CHECK SHEET) แสดงรายละเอียดตามแบบดังภาพที่ 23 – 24 พบว่าขนาดของชิ้นงานเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทและมาตรฐานของลูกค้า



ภาพที่ 22 ตำแหน่งต่างๆ ที่ต้องตรวจสอบของชิ้นงานปั๊มขึ้นรูป



CHECK SHEET

APPROED : | DOC : Panel Sill_001

EDITOR : | PARTNAME : Panel Sill | SIZE : มาตรฐาน | MATERIAL : JAC 270-35 เคลือบสังกะสี

No	INSPECTION	SPECTION SPEC	SPECTION LIMIT	INSTRUMENT	RESULT (1 hr.) #1	#2	#3	#4	#5	#6	JUDEMENT OK	NG
1.	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 1	20	±0.2	เวอร์เนียร์	20.18	20.16	20.17	20.18	20.19	20.18	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 2	30	±0.2	เวอร์เนียร์	30.18	30.19	30.18	30.17	30.18	30.17	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 3	20	±0.2	เวอร์เนียร์	20.16	20.18	20.19	20.17	20.18	20.18	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 4	30	±0.2	เวอร์เนียร์	30.17	30.20	30.18	30.15	30.16	30.17	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 5	30	±0.2	เวอร์เนียร์	30.18	30.19	30.17	30.15	30.16	30.18	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 6	30	±0.2	เวอร์เนียร์	30.15	30.16	30.17	30.18	30.18	30.17	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 7	30	±0.2	เวอร์เนียร์	30.19	30.18	30.18	30.17	30.16	30.17	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 8	20	±0.2	เวอร์เนียร์	20.19	20.16	20.18	20.17	20.17	20.18	/	
	เส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะที่ 9	20	±0.2	เวอร์เนียร์	20.16	20.18	20.19	20.18	20.16	20.19	/	

รายการปัญหาเพิ่มเติม : .....

จำนวนชิ้นงานทั้งหมด .....290.....ชิ้น
จำนวนชิ้นชุ่มตัวอย่าง .....6*3 =18.....ชิ้น
จำนวนของดี.....290.....ชิ้น
จำนวนของเสีย.....0.....ชิ้น

☑ ชอมรับ LOT (AC) ☐ ไม่ยอมรับ LOT (RE)
ชนิดของการตรวจสอบ ☑ MIL-STD ☐ 100%

MIL-STD
☐ ตรวจสอบแบบผ่อนคลาย
☑ ตรวจสอบแบบปกติ
☐ ตรวจสอบแบบเข้มงวด

NOTE : JUDEMENT
/ = OK
X = NG

INSPETOR ...../...../.....

APPROVED ...../...../.....

หน่วยงานควบคุมเอกสาร : ฝ่ายประกันคุณภาพ

CHECK SHEET

APPROED : | DOC : Panel Sill_002

EDITOR : | PARTNAME : Panel Sill | SIZE : มาตรฐาน | MATERIAL : JAC 270-35 เคลือบสังกะสี

No	INSPECTION	SPECTION SPEC	SPECTION LIMIT	INSTRUMENT	RESULT (1 hr.) #1	#2	#3	#4	#5	#6	JUDEMENT OK	NG
2.	ระยะห่างระหว่างขอบกับรูเจาะที่ 1	14	±0.2	เกจบรรทัด	14.15	14.18	14.17	14.15	14.16	14.14	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 1 กับรูเจาะที่ 2	24	±0.2	เกจบรรทัด	24.15	24.16	24.14	24.15	24.13	24.16	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 2 กับรูเจาะที่ 3	11	±0.2	เกจบรรทัด	11.16	11.18	11.17	11.19	11.18	11.15	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 3 กับรูเจาะที่ 4	32	±0.2	เกจบรรทัด	32.14	32.15	32.17	32.14	32.16	32.14	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 4 กับรูเจาะที่ 5	35	±0.2	เกจบรรทัด	35.18	35.16	35.17	35.18	35.15	35.16	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 5 กับรูเจาะที่ 6	35	±0.2	เกจบรรทัด	35.14	35.16	35.15	35.17	35.15	35.14	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 6 กับรูเจาะที่ 7	30	±0.2	เกจบรรทัด	31.12	30.13	30.12	30.14	30.13	30.15	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 7 กับรูเจาะที่ 8	22	±0.2	เกจบรรทัด	22.16	22.14	22.15	22.16	22.14	22.13	/	
	ระยะห่างระหว่างรูเจาะที่ 8 กับรูเจาะที่ 9	18	±0.2	เกจบรรทัด	18.12	18.15	18.13	18.14	18.16	18.14	/	

รายการปัญหาเพิ่มเติม : .....

จำนวนชิ้นงานทั้งหมด .....290.....ชิ้น
จำนวนชิ้นชุ่มตัวอย่าง .....6*3 =18.....ชิ้น
จำนวนของดี.....290.....ชิ้น
จำนวนของเสีย.....0.....ชิ้น

☑ ชอมรับ LOT (AC) ☐ ไม่ยอมรับ LOT (RE)
ชนิดของการตรวจสอบ ☑ MIL-STD ☐ 100%

MIL-STD
☐ ตรวจสอบแบบผ่อนคลาย
☑ ตรวจสอบแบบปกติ
☐ ตรวจสอบแบบเข้มงวด

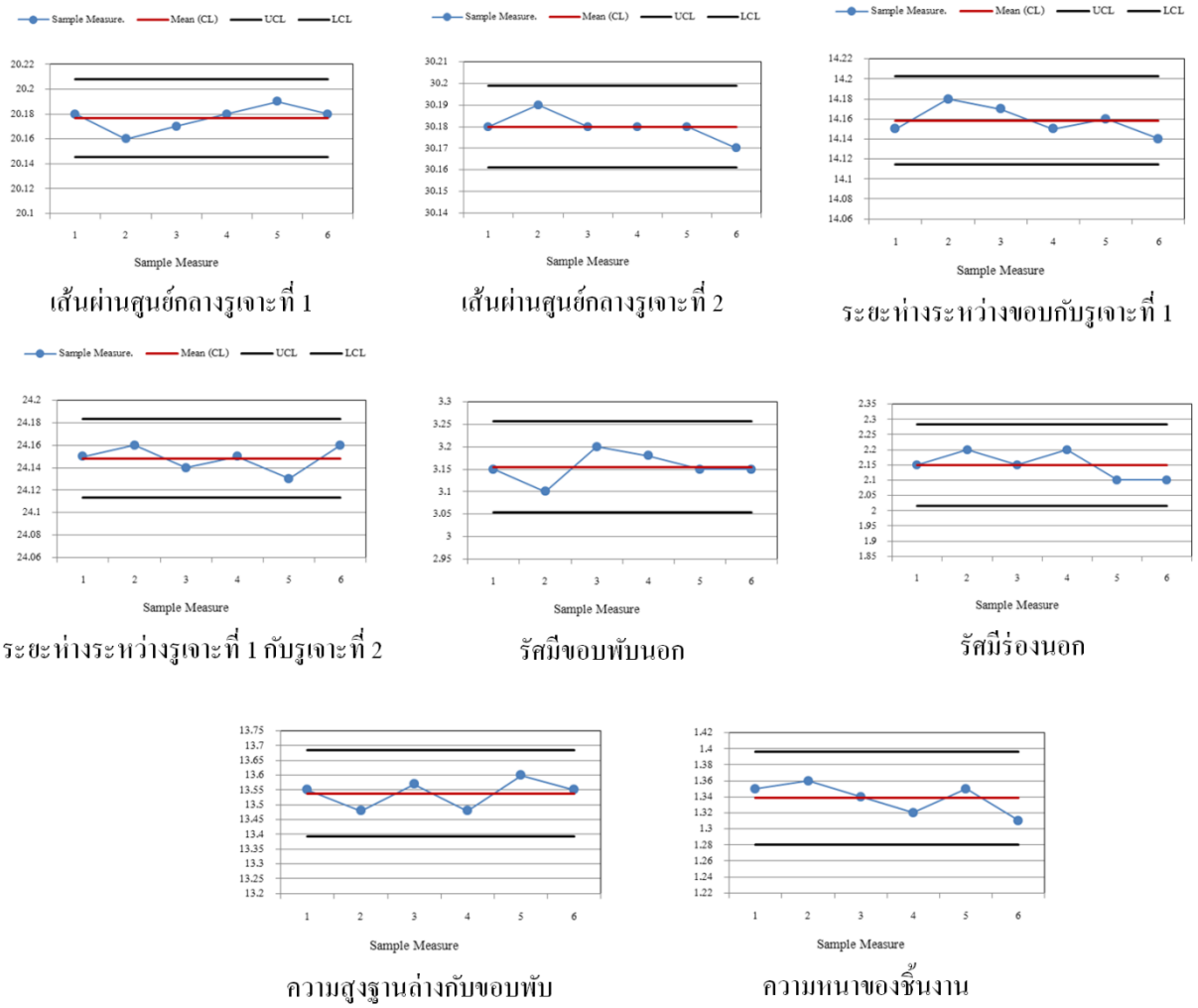
NOTE : JUDEMENT
/ = OK
X = NG

INSPETOR ...../...../.....

APPROVED ...../...../.....

หน่วยงานควบคุมเอกสาร : ฝ่ายประกันคุณภาพ

ภาพที่ 23 ตัวอย่างใบตรวจสอบ (CHECK SHEET)



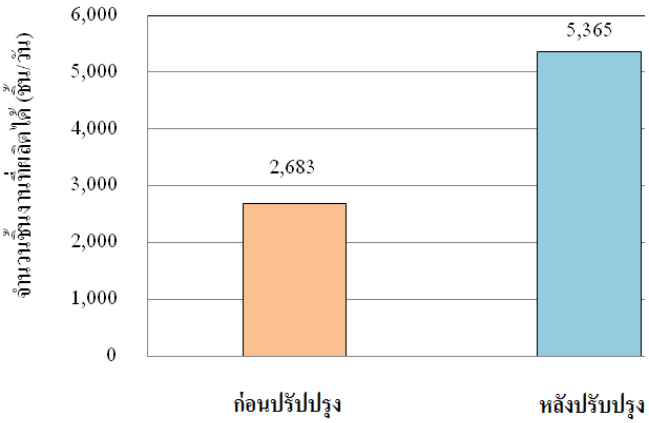
ภาพที่ 24 ผลการตรวจสอบชิ้นงาน Panel Sill

ในการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน Panel Sill หลังการ Try Out จากการสุ่มตรวจชิ้นงานในระยะเวลา 10 นาที/ครั้ง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โดยทำการตรวจเช็คขนาดชิ้นงานในตำแหน่งต่างๆ ตามใบตรวจเช็ค พบว่าคุณภาพขนาดของชิ้นงานอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้

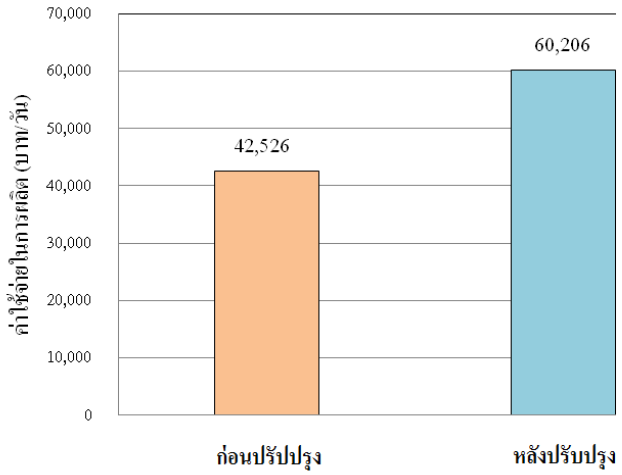
ผลการศึกษา

การทดสอบปั๊มขึ้นรูปชิ้นงานพร้อมทำการ Try Out จนได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์ เพื่อจะนำไปสู่ขั้นตอนการตรวจสอบชิ้นงานตามตำแหน่งต่างๆ พบว่าจำนวนชิ้นงานที่สามารถผลิตได้ใน 1 วัน มีจำนวน 5,365 ชิ้น เมื่อเทียบกับการผลิตก่อนการปรับปรุงซึ่งเพิ่มผลผลิตได้ 49.99 % ถือว่าผลิตชิ้นงานได้ในปริมาณที่มากเกือบหนึ่งเท่าเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุงระบบแม่พิมพ์ แสดงดังกราฟภาพที่ 25 เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการผลิตพบว่า ก่อนการปรับปรุงแม่พิมพ์มีค่าใช้จ่ายต่อชิ้น 15.85 บาท เมื่อทำการปรับปรุงแม่พิมพ์แบบ Transfer Die Technology เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อชิ้น 11.22 บาท สามารถเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อวันหลังทำการผลิตชิ้นงาน Panel Sill ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่างกันประมาณ 29.37 % ถือว่าก่อนทำการปรับปรุงเกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับปริมาณการผลิต

ที่สามารถผลิตมากกว่า แสดงกราฟค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงานหลังทำการใช้แม่พิมพ์ Transfer Die Technology แสดงดังกราฟภาพที่ 26



ภาพที่ 25 จำนวนชิ้นงานหลังทำการใช้แม่พิมพ์ Transfer Die Technology



ภาพที่ 26 ค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงานหลังทำการใช้แม่พิมพ์ Transfer Die Technology

วิจารณ์และสรุปผล

จากการวิจัยนี้ถือได้ว่าเป็นการนำเอาเทคโนโลยีการจำลองสภาวะการขึ้นรูป โดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์มาช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ Transfer Die Technology ครั้งแรก ทำให้เข้าใจถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีหรือการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานวิศวกรรม (CAE) ซึ่งหลังการพิจารณาร่วมกันของฝ่ายวิศวกรบริษัทฯ และผู้วิจัย ในการออกแบบแม่พิมพ์แล้วจึงทำการสร้างแม่พิมพ์ Transfer Die Technology (ชิ้นงาน Panel Sill เป็นวัสดุแผ่นเหล็กกล้ารีดร้อนเกรด JAC 270-35 เคลือบสังกะสี หนา 1.4 มิลลิเมตร) และทดสอบปั๊มชิ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบที่ลูกค้าของบริษัทฯ ต้องการ พบว่าทำให้ลดความเสี่ยงและยังช่วยลดเวลาในการสร้างชุดแม่พิมพ์จริงเพราะผลจากการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ Transfer Die Technology โดยอาศัยเทคโนโลยี CAD/CAM/CAE มาช่วย ทำให้สามารถส่งสินค้าได้ทันเวลาเพราะการ Try out แม่พิมพ์ครั้งที่ 1 ก็ได้ชิ้นงานออกมาค่อนข้างใกล้เคียงกับแบบชิ้นงาน โดยมีการแก้ไขชุดแม่พิมพ์เพียงเล็กน้อย ซึ่งหลังจากนั้นก็ทำการปั๊มชิ้นงานออกมาและผลการตรวจสอบชิ้นงานตามตำแหน่งการตรวจสอบ โดยทำการตรวจสอบด้วยเครื่องมือวัดละเอียดคือ เครื่องวัด CMM-LASER, MICROMETER, DIAL

GAUGE และVERNIER CALIPER เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงและแม่นยำในกระบวนการปั๊มขึ้นรูปโลหะและให้ได้ชิ้นงานที่เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทฯ

ข้อเสนอแนะ

ความคุ้มค่าของการนำเทคโนโลยีการจำลองสภาวะการขึ้นรูป โดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์หรือการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานวิศวกรรม (CAE) มาช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ Transfer Die Technology มีประโยชน์มากในการวิเคราะห์แม่พิมพ์และชิ้นงานก่อนการสร้างแม่พิมพ์จริง เพราะลดได้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายแต่โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ มีราคาค่อนข้างสูง ซึ่งอาจไม่เหมาะกับผู้ประกอบการระดับ SME ดังนั้นต้องมีการสร้างความเชื่อมั่น และคุณประโยชน์ที่หลากหลายของโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยสร้างผลงานออกมาในรูปของการวิจัยให้มากขึ้น เพราะความสามารถของโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์มีมากกว่าการช่วยออกแบบแม่พิมพ์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากสถาบันไทย - เยอรมัน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2557 และ ขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และบริษัท เจ พี ดับบิว เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. จุลศิริ ศรีงามผ่อง.วิศวกรรมงานแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะแผ่นเบื้องต้น.กรุงเทพฯ: งานเอกสารและการพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต; 2541.หน้า 1.1-2.19
2. ณัฐศักดิ์ พรพุฒิศิริ.การศึกษาอิทธิพลของช่องว่างคมตัดระหว่างพันช์และดายที่มีผลต่อพฤติกรรมการสึกหรอของแม่พิมพ์ตัด: วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2545.หน้า 45 – 59.
3. Theis,H.E.,Hand Book of Metal Forming Process.New York: Marce Dekker; 1998. p.375-394.
4. Schuler,Hand Book of Die Design. Verlg Berlin: Heidelberg;1998.p.350-370.
5. Lange,K., Hand Book of Metal Forming. New York: McGraw-Hill; 1985.p.24.1-24.41
6. Lyman, T., Shaving, Metals Handbook, 8 th , Vol.4, Ohio: American Society for Metals; 1969. p. 43.
7. Donald F.Eary and Edward A.Reed.,Techniques of Pressworking Sheet Metal, New Jersey: Prentice – Hall. ;1958.
8. Transfer Press and Die Operations C09.doc© 1993-2004 Smith & Associates, 530 Hollywood Drive,Monroe ; REV May 20, 2014 Michigan. 48162-2943.
9. D. Smith, Adjusting Dies to a Common Shut Height., Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, Michigan ;1989.SME/FMA Technical Paper TE89-565.

พัฒนาการออกแบบและวิเคราะห์เพื่อสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบทางวิ่งร้อน สำหรับชิ้นส่วนรถยนต์

Development and Analysis to Create Hot Runner Mould for Automotive Part.

ธานิท อ่อนปรางค์[1]

Thanit Onprang[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม (CAE) ในการจำลองเงื่อนไขการฉีดขึ้นรูปพลาสติก ซอฟท์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ถูกใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์แม่พิมพ์แบบทางวิ่งร้อน ชิ้นส่วนท่อแอร์รถยนต์ทำจากโพลีโพรพิลีน (PP) ถูกใช้ในงานวิจัยนี้ ผลจากการวิเคราะห์ด้วยไฟไนต์เอลิเมนต์แสดงให้เห็นว่าไม่พบจุดบกพร่อง ดังนั้นเงื่อนไขที่ได้จากการจำลองด้วยวิธีไฟต์เอลิเมนต์ถูกนำมาวิเคราะห์และพิจารณาอีกครั้งร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและวิศวกรของบริษัท ชิ้นงานที่ได้จากการทดลองฉีดครั้งแรกมีความใกล้เคียงกับแบบชิ้นงาน อย่างไรก็ดีต้องปรับแก้แม่พิมพ์บางส่วน ผลการตรวจสอบด้วย Checking Fixture แสดงให้เห็นว่า ขนาดและผิวชิ้นงานยอมรับได้ ดังนั้นการใช้ซอฟท์แวร์ไฟไนต์เอลิเมนต์ในการออกแบบแม่พิมพ์สามารถลดเวลา ต้นทุน และข้อผิดพลาดในการสร้างแม่พิมพ์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตำแหน่งการวางทางเข้าของน้ำพลาสติก และตำแหน่งของรูหล่อเย็น

คำสำคัญ: แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบทางวิ่งร้อน ไฟไนเอลิเมนต์

Abstract

This research applied Computer Aided Engineering (CAE) Technology for simulating plastic injection moulding conditions. Finite Element (FE) software is used for design and analysis hot runner mould. A vehicle part as an air condition tube, which made from polypropylene (PP) is used in this research. The FE result shown that not has defect point then the condition as same as FE result for hot runner mould design is analyzed and considered again with researcher and engineer of company. Workpiece from first tryout is nearly to the drawing. However there is some for mould adjusting. The result from checking fixture shown the dimension and surface of workpiece is accepted. The FE software usage for mould design able to reduced time, cost and error of mould making, especially the gate system layout.

Keywords: Hot Runner Moulds, Finite Element

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000

[1]Department of Tool and Die, Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi, 11000.

*Corresponding author : opichit@hotmail.com

บทนำ

จากผลการศึกษาและสำรวจสภาวะอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ของสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และสมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย พบว่าปัญหาของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์โดยส่วนใหญ่คือการไม่สามารถตอบสนองความต้องการแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพและมีความเที่ยงตรงสูง และใช้เวลาในการผลิตและส่งมอบช้าไม่ทันต่อความต้องการใช้งาน อีกทั้งราคาของแม่พิมพ์ไม่สามารถแข่งขันได้ และการผลิตแม่พิมพ์ที่ซับซ้อนยังไม่สามารถทำได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีสาเหตุมาจากขาดการพัฒนาอย่างเป็นระบบในด้านต่างๆ คือ 1.ด้านการพัฒนาบุคลากรและสถานศึกษา 2.ด้านการสนับสนุนให้เกิดการลงทุน 3.ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี ตลอดระยะเวลาของการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ผ่านมา ประเทศไทยยังขาดการวางแผนระยะยาวเกี่ยวกับการค้นคว้าทางเทคโนโลยีเพื่อนำมาใช้ในอนาคต ซึ่งเมื่อพิจารณาจากสภาพเทคโนโลยีของไทยปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าต้องอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศแทบทั้งสิ้น การต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นหลัก ทำให้มูลค่าการนำเข้าสินค้าประเภทเทคโนโลยีสูงขึ้นมาก ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีระดับสูง และอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการร่วมทุนระหว่างไทยและต่างชาติที่มีสัญญาหรือพันธะผูกพันเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์และผู้เชี่ยวชาญ หรือแม้แต่อุตสาหกรรมขนาดเล็กก็ยังต้องนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศอันเนื่องมาจากเทคโนโลยีภายในประเทศไม่มีขีดความสามารถดีพอหรือผู้ประกอบการอาจไม่เต็มใจที่จะพัฒนาขีดความสามารถทางเทคโนโลยีของตนเองเพราะไม่คุ้มกับเงินลงทุนและระยะเวลาที่ยาวนานในการพัฒนาเทคโนโลยี นอกจากนี้การพัฒนาขีดความสามารถ ทางเทคโนโลยีในอดีตด้วยวิธีการ "ลอกเลียน และพัฒนา" สามารถทำได้ เนื่องจากยังไม่มีอุปสรรคจากกฎเกณฑ์ "การปกป้องทรัพย์สินทางปัญญา" ที่มีความเข้มงวดยิ่งขึ้นดังนั้นการคาดหวังที่จะนำบทเรียนเดิมๆ และวิธีการเดิมๆ มาใช้ในการเพิ่มขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและการแข่งขันทางการค้าจึงอาจไม่ใช่เรื่องง่าย ในการผลิตแม่พิมพ์จะต้องอาศัยเทคโนโลยีหลายด้านเข้ามาเกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นด้านการออกแบบ (CAD/CAM/CAE และ Rapid Prototype หรือการทำต้นแบบ) ด้านวัสดุศาสตร์ (การอบชุบแข็ง สารหล่อลื่นและสารหล่อเย็น และชิ้นส่วนมาตรฐาน) ด้านกรรมวิธีในการผลิต (เครื่องมือกล และอุปกรณ์จับยึด) รวมทั้งการประกันคุณภาพ (เครื่องมือวัดละเอียดและเครื่องมือทดสอบ) การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง แต่ประเทศไทยยังขาดงานวิจัยและพัฒนาทางด้านแม่พิมพ์อยู่มาก เนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น ขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านแม่พิมพ์ ขาดเอกสารทางวิชาการในสาขาแม่พิมพ์เป็นต้น นอกจากนี้ผลของการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันไม่ได้ถูกนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมเท่าที่ควร เนื่องมาจากขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่ทำการวิจัยและผู้ประกอบการ รวมถึงหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับผู้ประกอบการ ซึ่งก่อให้เกิดการเสียโอกาสในการพัฒนาศักยภาพในการผลิตแม่พิมพ์คุณภาพของประเทศ [11]

ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการออกแบบแม่พิมพ์ฉีด คือ ในกรณีที่ชิ้นงานมีขนาดใหญ่ ผู้ที่ทำหน้าที่ออกแบบแม่พิมพ์จะสามารถรู้ได้อย่างไรว่าจะต้องวางตำแหน่ง และจำนวนของทางเข้าของน้ำพลาสติกที่บริเวณใดของชิ้นงานและจำนวนเท่าไร เพื่อจะมั่นใจได้ว่าเมื่อสร้างแม่พิมพ์ขึ้นมาเพื่อฉีดชิ้นงานแล้วจะได้ชิ้นงานที่เต็มแบบ ในปัจจุบันเทคนิคการใช้การจำลองทางไฟไนท์อิลิเมนท์ (Finite Element Analysis) มีความถูกต้องแม่นยำสูง และมีความรวดเร็วขึ้นมาก จึงได้มีการนำไปใช้กันในงานวิจัยอย่างกว้างขวาง ในการทำนายพฤติกรรมในกระบวนการทางด้านการขึ้นรูปพอลิเมอร์ เช่น การออกแบบระบบหล่อเย็นในแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก [4] ในงานวิเคราะห์การไหลใน Resin Transfer Mould (RTM) [5], [6], [7] การหดตัวของแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่มีโพรงแบบทำจากกระบวนการ Stereolithography [8] การจำลองการฉีดที่เป็นลำดับ (Sequential Injection Moulding) ของแม่พิมพ์ทางวิ่งร้อน [9] และการวิเคราะห์การไหลในชิ้นงานฉีดพลาสติกขนาดใหญ่อย่างเช่น Container ซึ่งแม่พิมพ์มีน้ำหนักถึง 150 ตัน [10]

ปัจจุบันบริษัทไทยซัมมิท แหลมฉบัง โอโตพาร์ท จำกัด เป็นบริษัทประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ตามมาตรฐานสากล เพื่อส่งจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งต้องมีการพัฒนาศักยภาพด้านการแข่งขันเพื่อยึดลูกค้าเก่าไว้และพยายามสร้างลูกค้าใหม่ให้ได้ โดยเฉพาะการสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก เพื่อรับงานผลิตชิ้นส่วน

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ยานยนต์ ซึ่งเป้าหมายของบริษัทไทยซัมมิท แหลมฉบัง โอโตพาร์ท จำกัด ต้องการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพการส่งมอบทันเวลา และราคาที่เหมาะสม ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาข้างต้น ทางบริษัทฯและทางคณะผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาการออกแบบและวิเคราะห์เพื่อสร้างแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) ชิ้นส่วนท่อแอร์ในรถยนต์ ที่ทางบริษัทฯ กำลังมีแผนการขยายงานรับงานการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ซึ่งต้องมีการเร่งพัฒนาการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) ซึ่งแม่พิมพ์แบบ Hot Runner นี้ เป็นแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกที่มีความซับซ้อนและยังเป็นปัญหาอยู่มากของบริษัทฯ โดยทางคณะผู้วิจัยจะทำการศึกษาวิจัยแนวทางในการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการออกแบบและวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการฉีด ระยะเวลาในการหล่อเย็น ความดันในการฉีด และวิเคราะห์เพื่อหาทางเข้าของน้ำพลาสติกที่เหมาะสมด้วยโปรแกรม CADMould เพื่อลดปัญหาในการผลิต ซึ่งคาดว่าเมื่อเสร็จสิ้นโครงการจะทำให้บริษัทสามารถผลิตชิ้นส่วนท่อแอร์ในรถยนต์ด้วยแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) ที่มีคุณภาพ เพื่อส่งมอบได้ทันเวลา อีกทั้งประหยัดต้นทุนในการผลิตด้วย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องฉีดพลาสติกขนาด 1600 ตัน
2. CNC Milling Machine
3. CNC EDM. Wire Cut Machine
4. CNC EDM. Machine
5. Plain Grinding Machine
6. Software for Mould Design Program UG NX
7. Software for Finite Element Analysis Program CADMould
8. เม็ดพลาสติกพอลิโพรพีลีน (Polypropylene:PP)

วิธีการศึกษา

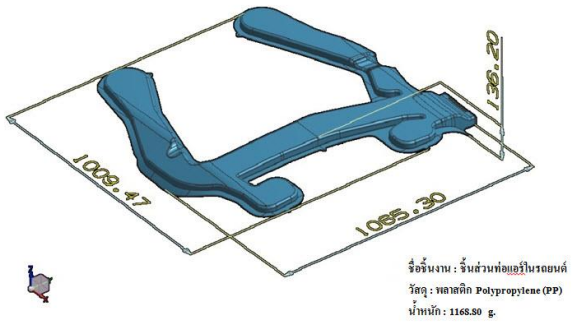
1. ศึกษา และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุชิ้นงาน และระบบการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ร่วมกันกับบริษัทฯ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould)
3. จำลองสภาวะการฉีดชิ้นงานกับชิ้นส่วนที่ออกแบบแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) จำนวน 1 ชุด
4. ดำเนินการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) และจำลองสภาวะการฉีดโดยใช้โปรแกรม CAD/CAM/CAE
5. จัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการสร้างแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould)
6. ดำเนินการจัดสร้างแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould)
7. ตรวจสอบและทดสอบชิ้นส่วนที่ผ่านการฉีดด้วยแม่พิมพ์ฉีดแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) ตามแบบงาน
8. ประเมินผลการใช้งานของแม่พิมพ์และชิ้นส่วน
9. สรุปผลการดำเนินงาน
10. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลการศึกษา

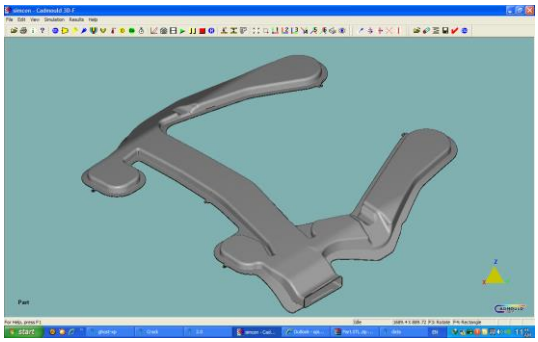
การดำเนินการออกแบบแม่พิมพ์ Hot Runner และจำลองการฉีดโดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ เป็นการร่วมมือกันของฝ่ายวิศวกรบริษัทฯและคณะผู้วิจัย โดยชิ้นงานที่ใช้ออกแบบคือชิ้นส่วนท่อแอร์ในรถยนต์ดังภาพที่ 1 ซึ่งเป็นชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัทฯ ที่กำลังจะมีการผลิต โดยวัสดุชิ้นงานเป็นพลาสติกพอลิโพรพีลีน (Polypropylene:PP) ซึ่งมีผลการดำเนินงานดังนี้

1.การวิเคราะห์การฉีดขึ้นรูป

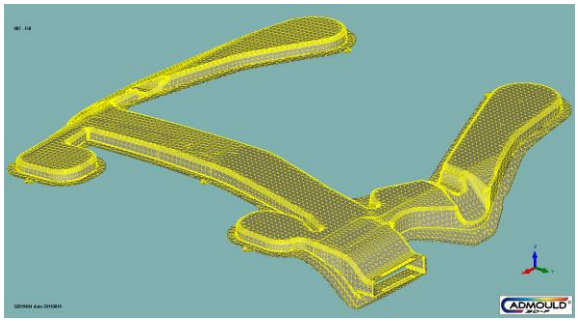
โดยขั้นตอนแรกต้องทราบทุกองค์ประกอบที่จะนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์การฉีดขึ้นรูปก่อน โปรแกรมทางไฟไนท์เอลิเมนต์ที่ใช้เป็นโปรแกรม CADMOULD ซึ่งในการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังภาพที่ 1 ถึงภาพที่ 4



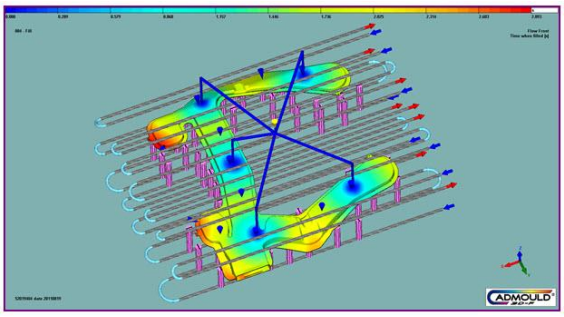
ภาพที่ 1 แบบชิ้นงานท่อแอร์ในรถยนต์ [1]



ภาพที่ 2 Import ชิ้นงานท่อแอร์เข้ามาที่โปรแกรม CADMOULD



ภาพที่ 3 ทำ Mesh ที่ชิ้นงานท่อแอร์เพื่อเข้าสู่กระบวนการในวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์ Time when filled ระยะเวลาการฉีดเติมเต็มน้ำพลาสติกทั้งหมด 2.893 s

1.1 สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ เพื่อนำไปทำการฉีดจริง

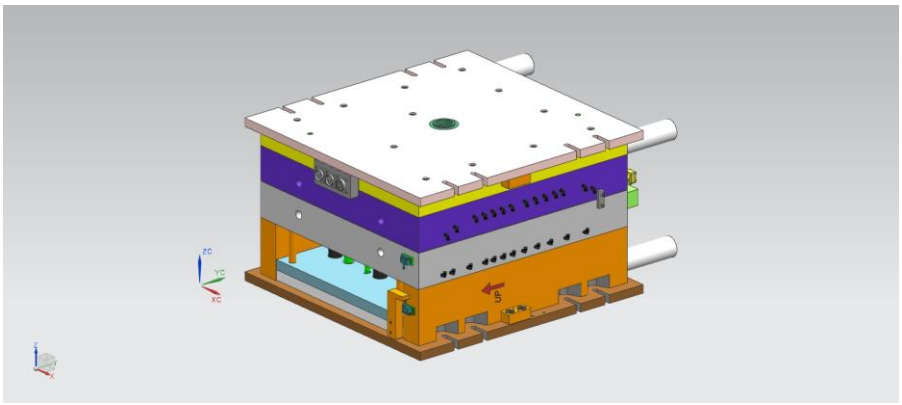
ในขั้นตอนการวิเคราะห์เราจะเริ่มจากการนำแบบชิ้นงานที่เป็น 3 มิติ มาเข้าในโปรแกรม CADMOULD หลังจากนั้น ให้โปรแกรมทำ Mesh ที่ชิ้นงานเพื่อเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป และเมื่อทำ Mesh เสร็จแล้วจึงเริ่มใส่ค่าพารามิเตอร์การปรับตั้งการฉีดในโปรแกรม โดยเลือกข้อมูลเม็ดพลาสติกที่ใช้ในการฉีดจากในโปรแกรม โดยค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการปรับตั้งการฉีด สรุปผลที่ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

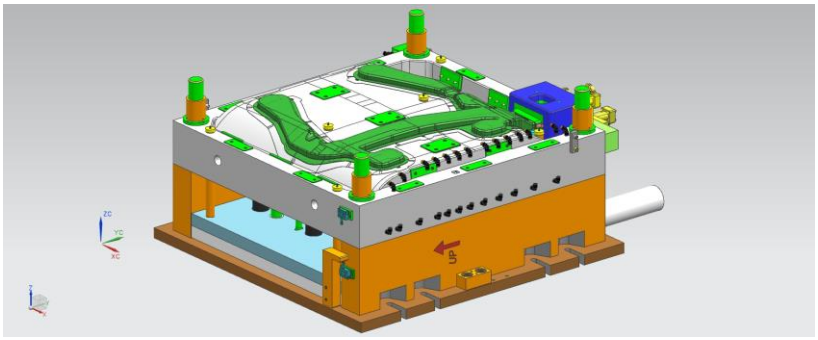
พารามิเตอร์ที่ปรับตั้งการฉีด	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วย CADMould
ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ความดัน	
- ความดันฉีด (bar)	484
- ความดันฉีดย้ำ (bar)	400
- แรงปิดแม่พิมพ์ (tons)	1,566.30
ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์เวลา	
- เวลาในการฉีด (s)	2.893
- เวลาในการฉีดย้ำ (s)	23.99
- เวลาในการหล่อเย็น (s)	24
- เวลาในการเปิด-ปิดแม่พิมพ์ (s)	15
- Cycle Time (s)	41.89
ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์อุณหภูมิ	
- อุณหภูมิของแม่พิมพ์	45 °C
- อุณหภูมิในการหลอมเหลวเม็ดพลาสติก	227 °C
- อุณหภูมิ Hot-Runner	227 °C
อื่น ๆ	
- ปริมาณในการฉีด (g)	1168.80

2.การออกแบบแม่พิมพ์ฉีด Hot Runner

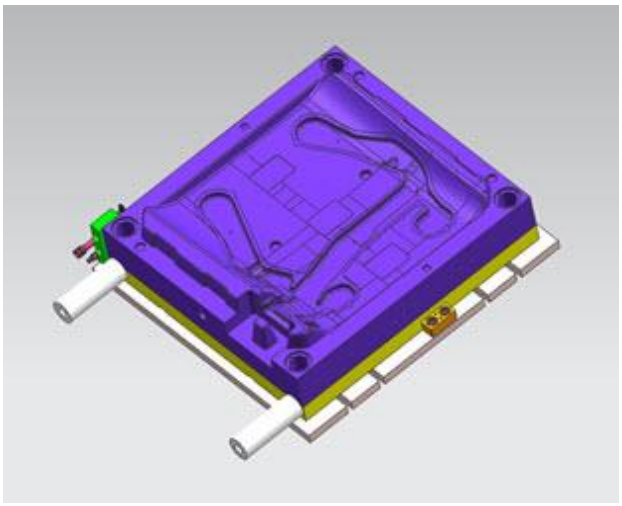
หลังจากที่ได้ทำการจำลองการฉีดขึ้นรูปชิ้นงานท่อแอร์ในรถยนต์ด้วยโปรแกรม CadMould ที่ต้องผลิตชิ้นงานด้วยแม่พิมพ์ Hot Runner Mould แล้ว เราก็นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ เช่น ตำแหน่งหัว Hot Runner ซึ่งเป็นทางเข้าของน้ำพลาสติก ตำแหน่งรูหล่อเย็น ระยะของรูหล่อเย็น เป็นต้น มาดำเนินการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบ Hot Runner ด้วยโปรแกรม NX ซึ่งผลการดำเนินการออกแบบได้ผลดังนี้



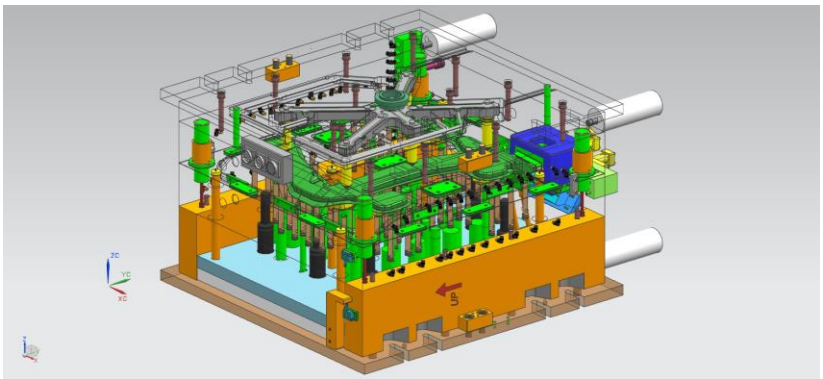
ภาพที่ 5 แม่พิมพ์ฉีด Hot Runner ออกแบบด้วยโปรแกรม NX



ภาพที่ 6 แม่พิมพ์ฉีด Hot Runner ด้านติดกับแผ่น Moving Plate



ภาพที่ 7 แม่พิมพ์ฉีด Hot Runner ด้านติดกับแผ่น Fixed Plate



ภาพที่ 8 แสดงโครงสร้างแม่พิมพ์ฉีด Hot Runner แบบเห็นชิ้นส่วนภายใน

3.การสร้างแม่พิมพ์ Hot Runner

หลังการพิจารณาร่วมกันในการออกแบบแม่พิมพ์ จึงได้ทำการสร้างแม่พิมพ์ Hot Runner และทดลองฉีดชิ้นงาน เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามแบบที่ลูกค้าของบริษัท ไทยซัมมิท แหลมฉบัง โอโตพาร์ท จำกัด ต้องการ โดยทางบริษัทฯ กับทีมอาจารย์ผู้ทำการวิจัยของศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแม่พิมพ์ปั๊มโลหะแผ่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้ร่วมมือกันสร้างแม่พิมพ์ Hot Runner ซึ่งใช้เครื่องจักรของบริษัทเป็นส่วนใหญ่ ในการสร้างเพื่อความเชื่อมั่นและความไว้วางใจให้กับลูกค้า ดังนั้นจึงมีการสร้างแม่พิมพ์ Hot Runner พร้อมทำการ Try out แม่พิมพ์และการตรวจสอบชิ้นงานเพื่อให้พร้อมส่งมอบให้กับลูกค้าต่อไป สำหรับการแก้ไขแม่พิมพ์ Hot Runner เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากกระบวนการออกแบบและการผลิตค่อนข้างมีคุณภาพ โดยการใช้ CAD/CAM/CAE ทำให้การ Try out แม่พิมพ์ครั้งที่ 1 ก็ได้ชิ้นงานมาค่อนข้างใกล้เคียงกับแบบชิ้นงาน โดยมีการแก้ไขแม่พิมพ์เพียงเล็กน้อย ซึ่งหลังจากนั้นก็ทำการฉีดชิ้นงานออกมาเพื่อทำการตรวจสอบชิ้นงานให้ได้ตามขนาดต่างๆ ตามแบบงานดังภาพที่ 9 ถึงภาพที่ 11



ภาพที่ 9 แสดงเครื่องจักรที่ใช้ผลิตและทดลองแม่พิมพ์ฉีด Hot Runner [1]

4.ผลการทดลองการฉีดจริง

ในหัวข้อนี้ได้นำผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการฉีดตามตารางที่ 1 นำมาเป็นตัวอ้างอิงสำหรับที่จะใช้ในการตั้งค่าในการทดลองการฉีดจริง โดยผลการทดลองการฉีดได้ผลดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 10 แสดงการ Try out แม่พิมพ์ Hot Runner [1]



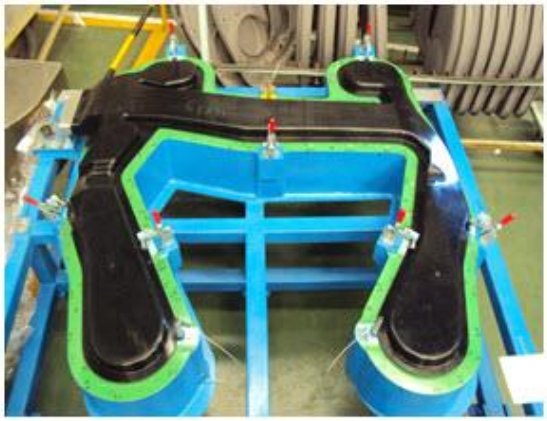
ภาพที่ 11 แสดงชิ้นงานที่สมบูรณ์ทั้งด้านนอกและด้านในจากการ Try out แม่พิมพ์ Hot Runner [1]

ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม CADMould นั้นยังไม่ใช่ค่าที่จะนำมาใช้จริง แต่สามารถนำมาเป็นค่าเบื้องต้นในการฉีดจริงได้ สาเหตุอาจเกิดจากค่าตัวแปรบางค่าที่ควบคุมไม่ได้ ตัวอย่างเช่น ประสิทธิภาพของเครื่องฉีดและคุณสมบัติของพลาสติกที่นำมาฉีดจริงกับพลาสติกที่ใช้ในการนำมาวิเคราะห์โปรแกรมไม่เหมือนกัน เพราะการผลิตที่แตกต่างกันจากโรงงาน หรือเพราะหาพลาสติกที่เหมือนกับการวิเคราะห์ในโปรแกรมไม่ได้จึงต้องใช้พลาสติกที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงแทน ผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม CADMould เมื่อเปรียบเทียบกับการฉีดพลาสติกจริง จึงมีค่าที่คลาดเคลื่อนไปบ้าง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดลองฉีดเปรียบเทียบผลวิเคราะห์จากโปรแกรม CADMould

พารามิเตอร์ที่ปรับตั้งการฉีด	ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์	ค่าที่ใช้ในการฉีดจริง
1.ความดันฉีด (bar)	484	500
2.ความดันฉีดย้ำ (bar)	400	400
3.แรงปิดแม่พิมพ์ (tons)	1,566.30	1,600
4.เวลาในการฉีด (s)	2.893	3
5.เวลาในการฉีดย้ำ (s)	23.99	24
6.เวลาในการหล่อเย็น (s)	24	24
7.เวลาในการเปิด-ปิดแม่พิมพ์ (s)	15	15
8.Cycle Time (s)	41.89	42
9.อุณหภูมิของแม่พิมพ์	45 °C	45 °C
10.อุณหภูมิในการหลอมเหลวเม็ดพลาสติก	227 °C	227 °C
11.อุณหภูมิ Hot-Runner	227 °C	227 °C
12.ปริมาณในการฉีด (g)	1168.80	1200

ซึ่งหลังจากนั้นเมื่อนำชิ้นงานที่ได้จากการฉีดมาทำการตรวจสอบ ด้วยอุปกรณ์การตรวจสอบชิ้นงานที่เรียกว่า “Checking Fixture” พบว่าชิ้นงานมีขนาดและผิวตามแบบงานที่ลูกค้ากำหนด ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 แสดงการตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วย “Checking Fixture” [1]

วิจารณ์และสรุปผล

1. การนำเอาเทคโนโลยีด้าน Computer Aided Engineering (CAE) มาใช้ในการวิเคราะห์การไหลตัวของพลาสติก เพื่อช่วยในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกแบบทางวิ่งร้อน (Hot Runner Mould) ผลที่ได้รับคือพบว่าทำให้ลดความเสี่ยงและยังช่วยลดเวลาในการสร้างแม่พิมพ์จริง

2. การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ Hot Runner Mould โดยอาศัยเทคโนโลยี CAD/CAM/CAE มาช่วย ทำให้สามารถส่งสินค้าได้ทันเวลา เพราะการ Try out ครั้งแรก ก็ได้ชิ้นงานออกมาค่อนข้างใกล้เคียงกับแบบชิ้นงาน โดยมีการแก้ไขแม่พิมพ์เพียงเล็กน้อย ซึ่งหลังจากนั้นเมื่อนำชิ้นงานที่ได้จากการฉีดมาทำการตรวจสอบ ด้วยอุปกรณ์การตรวจสอบชิ้นงานที่เรียกว่า “Checking Fixture” พบว่าชิ้นงานมีขนาดและผิวตามแบบงานที่ลูกค้ากำหนด

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด สถานประกอบการที่ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทพลาสติก ถ้าต้องการให้สินค้าสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ ควรนำเอาเทคโนโลยีต่างๆ เหล่านี้มาช่วยในการผลิต

1. ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) จะช่วยเสริมงานทางด้านการมองเห็นสถานะภาพทางกายภาพและลักษณะการทำงานของแม่พิมพ์ได้ ทำให้สามารถทดสอบการประกอบกันของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตลอดจนสามารถปรับเปลี่ยนขนาดรูปร่างเพื่อให้ตรงกับความต้องการเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ครั้งต่อไป ก็สามารถลดเวลาในการเขียนแบบสั่งงานเพราะข้อมูลจะมีการ ปรับเปลี่ยนทันที่กับภาพประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์นั้น

2. ด้านคอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม (CAE) ในการวิเคราะห์ชิ้นงานฉีด ซึ่งช่วยลดเวลาและความยุ่งยากในการคำนวณ โดยเฉพาะงานที่มีรูปร่างซับซ้อนจะต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ในการทำงานมาก เพื่อให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมจะช่วยทำนายพฤติกรรมของสภาวะการฉีดพลาสติกเมื่อมีการกำหนดเงื่อนไขค่าการปรับตั้งพารามิเตอร์ในงานฉีดแต่ละครั้ง จากนั้นทำการพิจารณาผลที่เกิดขึ้นของชิ้นงาน แล้วทำการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขการฉีดและค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังสามารถนำเอาข้อมูลต่างๆ ช่วยในการนำเสนอต่อรองกับลูกค้าได้อีกด้วย

3. คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAM) จะสามารถวางแผนการใช้เครื่องจักร กำลังการผลิต รวมถึงวิธีการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำ โดยความสามารถของโปรแกรมของเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ (CNC) จะจำลองสภาวะการการกัดจริง ทำให้เลือกวิธีการขึ้นรูป เครื่องมือตัด และประมาณระยะเวลาในการผลิต ทางด้านความถูกต้องแม่นยำ ก็นำเอาข้อมูลจากแบบชิ้นงาน (CAD) เข้าสู่ขบวนการผลิตต่างๆ ซึ่งเงื่อนไขการผลิตก็สามารถเลือกและปรับเปลี่ยนได้รวดเร็วเช่นกัน

4. การปรับตั้งพารามิเตอร์เครื่องฉีด โดยนำเอาทฤษฎีและค่าเงื่อนไขต่างๆ มาประยุกต์ใช้ เพื่อใช้กำหนดค่าการปรับตั้งพารามิเตอร์เบื้องต้นได้อย่างทันที และจะต้องมีการปรับเปลี่ยนค่าต่างๆ ตามประสิทธิภาพของเครื่องฉีดและตามสภาพของสิ่งเอื้ออำนวยของเครื่องฉีดพลาสติกแต่ละเครื่องด้วย ซึ่งจะเป็นการลดเวลาสำหรับพนักงานในการปรับตั้งเครื่องฉีด

และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการที่จะให้สถานประกอบการ สามารถส่งสินค้าไปแข่งขันในตลาดโลกได้ ควรมีการเตรียมความพร้อมของบุคลากรด้านต่างๆ ดังนี้

1. บุคลากรทางด้านการออกแบบแม่พิมพ์จะต้องมีความรู้ทางด้าน Mold Design
2. บุคลากรทางด้านการวิเคราะห์ชิ้นงานพลาสติกจะต้องมีความรู้ทางด้าน Plastic Rheology
3. บุคลากรทางด้านขบวนการผลิตจะต้องมีความรู้ทางด้าน Mold Making
4. บุคลากรทางด้านการปรับตั้งเครื่องฉีดพลาสติกจะต้องมีความรู้ทางด้าน Quality Control

ดังนั้นการเตรียมความพร้อมทางด้านบุคลากรจะต้องมีการอบรมเพิ่มเติมตลอดเวลา จะทำให้การประยุกต์ใช้ CAD/CAM/CAE และการปรับตั้งพารามิเตอร์เครื่องฉีดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์ได้คุณภาพตรงตามความต้องการ และคุ้มค่าในการลงทุนทางด้านโปรแกรมซอฟท์แวร์ เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต และค่าใช้จ่ายในการผลิต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสถาบันไทย–เยอรมัน โครงการยกระดับขีดความสามารถอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ปี 2556 ยุทธศาสตร์การยกระดับความสามารถด้านเทคโนโลยีการผลิตแม่พิมพ์ความเที่ยงตรงและความซับซ้อนสูง ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และบริษัทไทยซัมมิท แหลมฉบัง โอโตพาร์ท จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการเข้าไปดำเนินงานงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. บริษัท ไทยซัมมิท แหลมฉบัง โอโตพาร์ท จำกัด, ข้อมูลและรูปภาพ, 200 ม.3 ต.ทุ่งสุขลา อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20230
2. วิวัฒน์ ตันติขจรโกศล และ ชัยรัตน์ แก้วดง. แม่พิมพ์ฉีดพลาสติก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลละโลหะการ; 2549. หน้า1-358.
3. ชาลี ตระการกูล.การออกแบบแม่พิมพ์ฉีด. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: เอช-เอน การพิมพ์; 2545. หน้า1-220.
4. Dimla D.E.,Camilotto M., Design and optimization of conformal cooling channels in injection moulding tool. Journal of Materials Processing Technology; 2005. p.1292-1300.
5. Ajit R. Nalla, Michael Fuqua, James Glancey, Benoit Lelievre, A multi-segment injection line and real-time adaptive, model-based controller for vacuum assisted resin transfer moulding. Composite part A, vol. 38; 2007. p.1058-1069.
6. Dirk Heider, Pavel Simacek, Aurimas Dominauskas, Hope Deffor, Suresh Advani, John W. Gillespie Jr., Infusion design methodology for thick-section, low-permeability preforms using inter-laminar flow media. Composite Part A, vol. 38; 2007. p.525-534.
7. Jeffrey M. Lawrence, Peter Fried, Suresh G. Advani, Automated manufacturing environment to address bulk permeability variations and race tracking in resin transfer molding by redirecting flow with auxiliary gates. Composite Part A, vol. 36; 2005. p.1128-1141.
8. Harris R.A., Newlyn H.A., Hague R.J.M., Dickens P.M., Part shrinkage anomilies from stereolithography injection mould Tooling. International Journal of Machine Tools & Manufacture, vol. 43; 2003. p.879-887.
9. Spina R., Injection moulding of automotive components: comparison between hot runner systems for a case study. Journal of Materials Processing Technology, vol. 155-156; 2004. p.1497-1504.
10. Aisa J., Javierre C., De la Serna J.A., An example of simulation tools use for large injection moulds design: The CONTENURTM 2400 l solid waste container. Journal of Materials Processing Technology, vol. 175; 2006. p.15-19.
11. http://www.nstda.or.th/industry/mold-indus. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2555.

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปตัววี โดยใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์

Analysis of Factors Affecting the V-Shaped Bending Using Finite Element Method

เฉลิม ขุนเอียด[1*]

Chalearm Khunerad[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปตัววี โดยศึกษาทดลองกับเหล็กที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมขึ้นรูปโลหะ ได้แก่ เหล็กแผ่นเกรด SPCC เกรด SPCEN และเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 304 โดยใช้หลักการไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม Hyperform Radioss Version 11.0 มาช่วยจำลองการดัด ชิ้นงานเริ่มต้นขนาด 40x140x2 มิลลิเมตร มุมการดัดคงที่เท่ากับ 60 องศา โดยมีรัศมีพันช์ เท่ากับ 5, 7 และ 10 มิลลิเมตร การศึกษาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ กับการทดลองขึ้นรูปจริง จากการศึกษาพบว่าองศาของชิ้นงานที่ได้จากการดัดระหว่างไฟไนต์เอลิเมนต์กับการขึ้นรูปจริงมีค่าใกล้เคียงกัน รัศมีการดัดที่เหมาะสมสำหรับเหล็กแผ่น เกรด SPCC และเหล็กแผ่น เกรด SPCEN คือรัศมีของพันช์ เท่ากับ 10 มิลลิเมตร และกรณีเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 304 พบว่ารัศมีของพันช์ที่เหมาะสม ที่ควรนำมาใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ คือรัศมีของพันช์ เท่ากับ 7 มิลลิเมตร

คำสำคัญ: การดัดงอขึ้นรูปตัววี ไฟไนต์เอลิเมนต์

Abstract

This research is to study factors that affect to the V-bending by experimenting with a steel grade SPCC, SPCEN and stainless steel grade SUS304. Finite Element Method (FEM) with Hyperform Radioss Version 11.0 is used to simulation the V-bending. The initial workpiece is 40x140x2 millimeter. Bended angle is 60 degree. Punch radius are 5, 7 and 10 millimeter. The study is to compare the result between FEM and real experiment. The study found that the degree of the workpiece after bended of FEM and real experiment actually have nearly value. The appropriate punch radius for SPCC and SPCEN is 10 millimeter. In case of stainless steel grade SUS304, The appropriate punch radius for die design is 7 millimeter.

Keywords: Forming V-shape, Finite element

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000.

[1]Department of Tool and Die Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi,11000.

[*]Corresponding author : tun_pct@hotmail.com

บทนำ

ปัจจุบันระบบอุตสาหกรรมมีการพัฒนาเป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถให้แก่สถานประกอบการให้มีขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ให้ตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของคู่ค้า ดังนั้นทางองค์กรหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงเล็งเห็นความสำคัญ ที่จะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตเพิ่มมากขึ้น เช่น โปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์การขึ้นรูป เพื่อให้ง่ายในการออกแบบและทำให้การผลิตเป็นไปได้ด้วยความรวดเร็ว ในกระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีการดัดงอขึ้นรูปปัญหาส่วนใหญ่เราจะเจอกับปัญหาการดีดตัวกลับของชิ้นงานหลังการขึ้นรูป จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบความความสัมพันธ์ใหม่ระหว่างการดีดตัวกลับกับองศาของแม่พิมพ์ ที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของชิ้นงาน ดังนั้นทางบริษัท เอส อี ซี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด และผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญที่จะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยใน การพัฒนาการออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ดัดงอขึ้นรูป เพื่อผลิตชิ้นส่วนที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งที่ผ่านมาการออกแบบจะเป็นงานที่ไม่มีความซับซ้อนมาก นักบางครั้งอาศัยประสบการณ์ก็เพียงพอ และในช่วงที่ผ่านลูกค้ามีการพัฒนาการออกแบบที่ล้ำหน้าไปมาก ดังนั้นชิ้นส่วนที่สำคัญหลายๆชิ้นจึงต้องปรับปรุงการออกแบบใหม่ แต่ก็ต้องประสบกับปัญหาเรื่องการออกแบบที่ซับซ้อนตลอดจนการเลือกวัสดุที่ต้องขึ้นรูปด้วยวิธีดัดงอขึ้นรูป ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการศึกษาวิจัยถึงปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปเหล็กที่นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรม อาทิ เหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 304, เหล็กแผ่น เกรด SPCEN และ SPCC โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการออกแบบและพัฒนาชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้งนี้ทางผู้วิจัยได้เลือกที่จะสร้างแม่พิมพ์ดัดงอขึ้นรูป โดยกำหนดตัวแปรในการขึ้นรูป มุมพันช์คงที่ 60 องศา และรัศมีพันช์ เท่ากับ 5, 7, 10 องศา เพราะบริษัทได้ทำการผลิตบ่อยครั้ง สุดท้ายผลการวิจัยนี้ต้องการให้เกิดแนวทางในการเลือกรัศมีพันช์อย่างถูกต้อง เพื่อให้บริษัทสามารถผลิตชิ้นส่วนที่มีปริมาณ และคุณภาพ เพื่อส่งมอบได้ทันเวลา และประหยัดต้นทุนในการผลิตที่สูญเสียไปกับการทดลองแม่พิมพ์ ซึ่งการทดลองในแต่ละครั้งต้องเสียทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายสูง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. การออกแบบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ : โปรแกรม UG NX 5.0 , AUTO CAD 2010
2. การทดสอบ และการเก็บข้อมูล : เครื่องกดขนาด 100 ตัน, เครื่องวัด CMM
3. การจำลองการสภาวะการได้รับภาระ : Hyperform Radioss Version 11.0

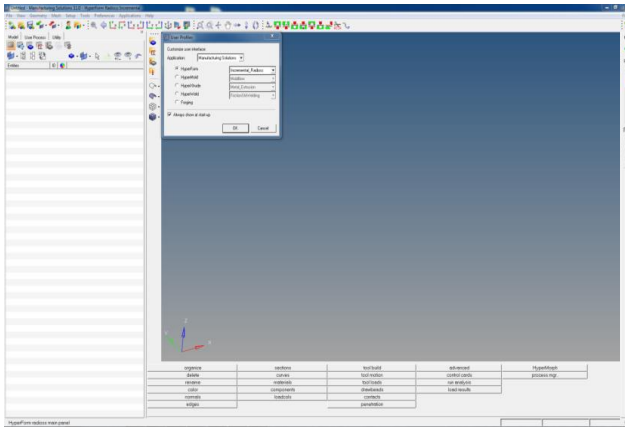
วิธีการศึกษา

1. การเตรียมการดำเนินงานวิจัย

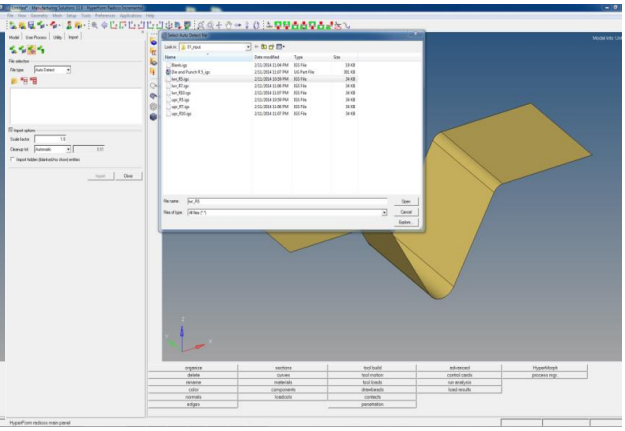
เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูปโลหะ[1] โดยการดัดงอ, การไหลตัวของโลหะในการขึ้นรูป, การดีดตัวกลับของวัสดุ, เครื่องมือวัด 3 มิติ, ทฤษฎีไฟไนต์เอลิเมนต์ และขั้นตอนต่อไป คือการจัดหาวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองศึกษาวิเคราะห์และทดสอบ โดยการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์และทดสอบปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปตัววี ของวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ เหล็กเกรด SPCC, SPCEN และเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 304 การทดลองเป็นการสร้างแม่พิมพ์ขึ้นรูปดัดงอรูปตัววี โดยชิ้นงานก่อนการขึ้นรูปมีขนาด 40x140x2 มิลลิเมตร กำหนดความกว้างของปากดายคงที่เท่ากับ 60 องศา และจะใช้มุมพันช์ คงที่ 60 องศา แต่จะให้รัศมีพันช์เท่ากับ 5, 7 ,10 มิลลิเมตร ซึ่งค่ารัศมีพันช์ ดังกล่าวเป็นค่ามาตรฐานทั่วๆไป ที่มักถูกนำมาใช้ในการออกแบบสร้างแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปดัดงอ

2. การสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์

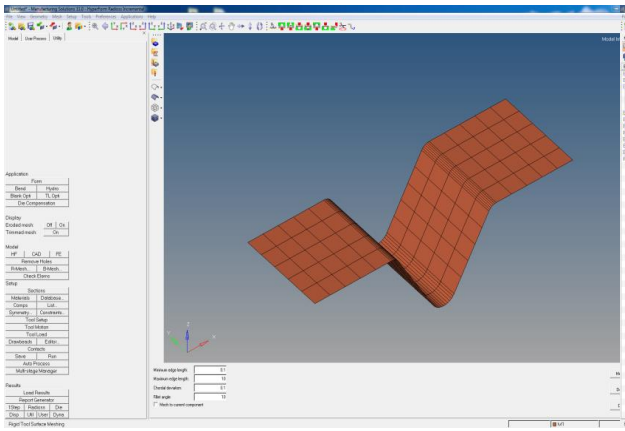
ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป Hyperform Radioss Version 11.0 มีขั้นตอนการใช้โปรแกรมดังนี้



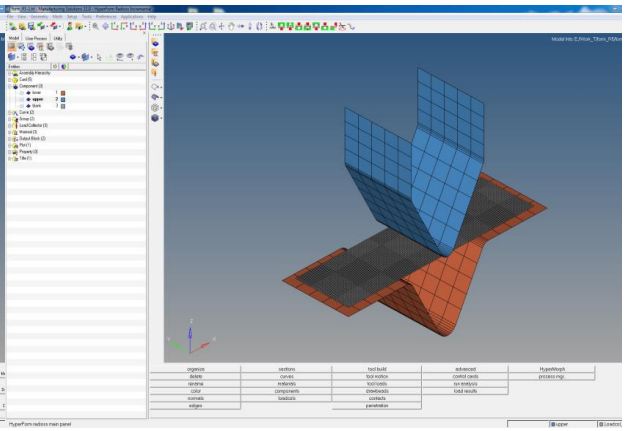
ก) เปิดโปรแกรม Hyperform Radioss Version 11.0



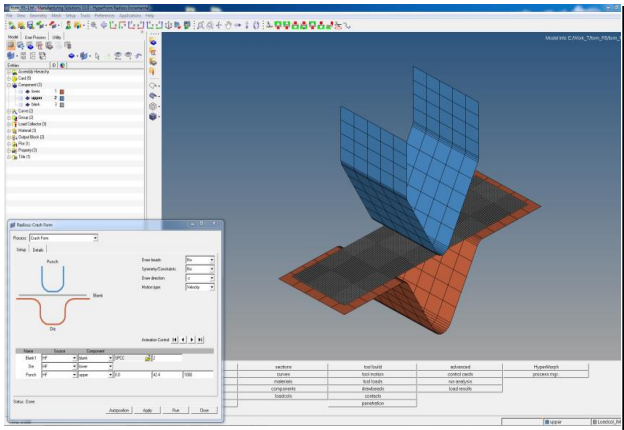
ข) สร้างแบบจำลองโดยการ Import File



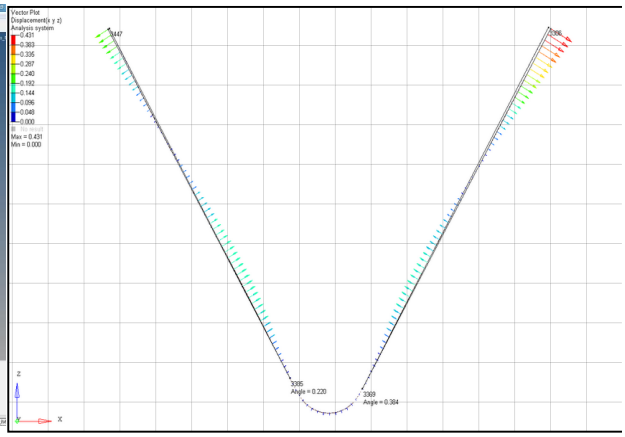
ค) สร้าง Mesh



ง) กำหนดค่า Simulation



จ) กำหนดค่า Simulation

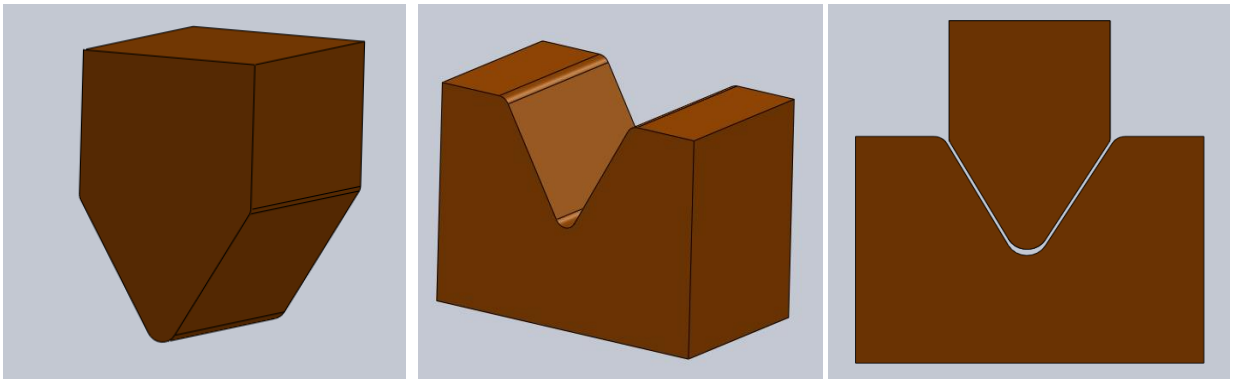


ฉ) ค่าที่ได้จากการจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์

ภาพที่ 1 ตัวอย่างขั้นตอนการสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์

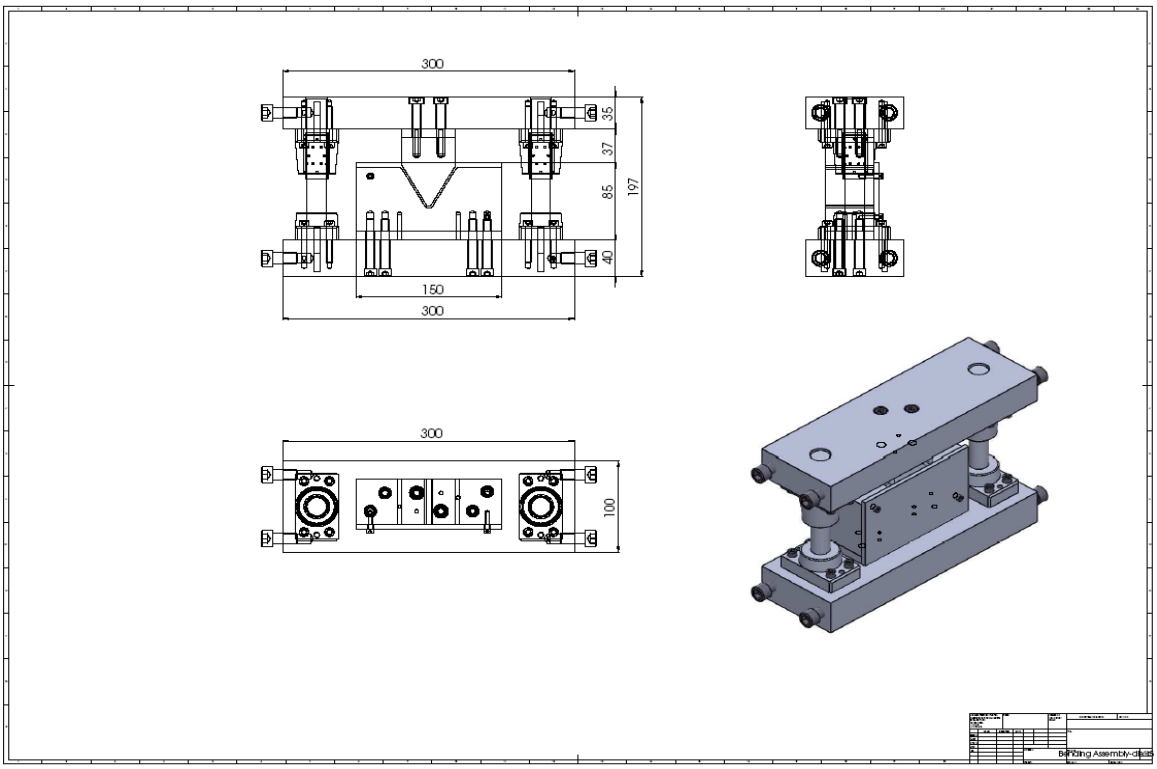
3. ออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ขึ้นรูปตัววี

การทดลองชิ้นงานขึ้นรูปตัววี โดยทำการทดลองปั๊มจริงตามรูปร่างของพันช์และดาย โดยกำหนดมุมพันช์และดายคงที่ 60 องศา ดังแสดงในภาพที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบกับการจำลองสภาวะการดัดงอขึ้นรูปตัววีด้วยวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ ทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบชุดแม่พิมพ์[2] โดยใช้โปรแกรมออกแบบและเขียนแบบ Auto Cad Version 2010 ดังแสดงในภาพที่ 3 และเลือกใช้เหล็ก SKD11 ชุบแข็งที่ความแข็งเท่ากับ 60 HRC [3] [4] มาผลิตเป็น Punch และ Die โดยผ่านกระบวนการ Wire Cut ตามที่ได้ออกแบบไว้ ส่วนชุด Die Set ผลิตจากเหล็กเกรด S50C ซึ่งเป็นชุด Die Set มาตรฐาน



ก) พันช์ ข) ดาย ค) พันช์และดาย

ภาพที่ 2 รูปร่างของพันช์และดาย (Punch and Die)



ภาพที่ 3 การประกอบชุดแม่พิมพ์ (Insert Punch and Insert Die)

4. ทดลองการขึ้นรูปชิ้นงาน โดยวิธีการดัดงอขึ้นรูปตัววี

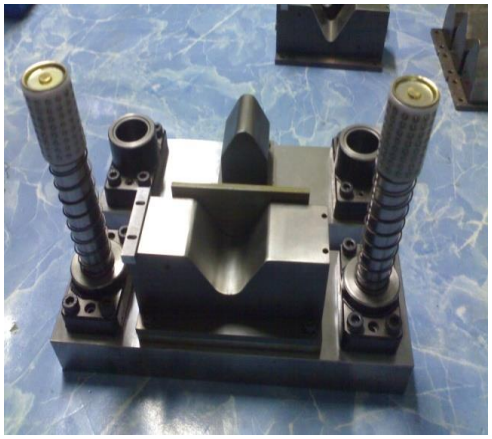
จากภาพที่ 4 แสดงให้เห็นถึงชุดเครื่องจักร ชุดอุปกรณ์ และชิ้นงานในการทดลองดัดงอขึ้นรูปตัววี โดยจะทำการปั๊มขึ้นรูปจริง จำนวน 20 ชิ้น ต่อหนึ่งตัวแปรการทดลอง เริ่มจากเหล็กแผ่นเกรด SPCC ,SPCEN และเหล็กกล้าไร้สนิม SUS 304 โดยไม่ใช้สารหล่อลื่น และก็เรียงลำดับการทดลองตามรัศมีพันช์ 5, 7 ,10 องศา ตามลำดับ และแผนการทดลอง



ก) เครื่องกด ขนาด 80 ตัน



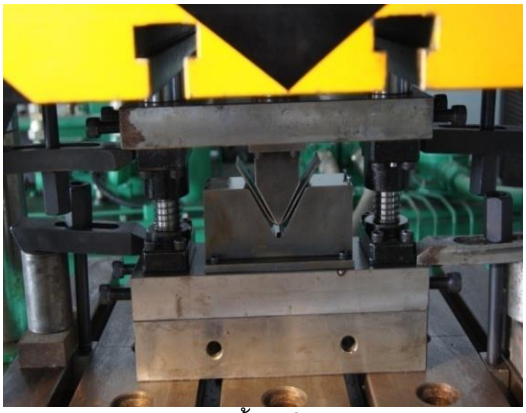
ข) การติดตั้งชุดแม่พิมพ์กับเครื่องกด



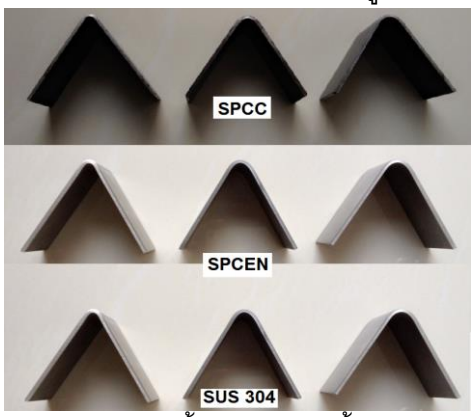
ค) ชุดแม่พิมพ์ในการทดสอบ



ง) ชิ้นงานก่อนการขึ้นรูป



จ) การกดขึ้นรูปโดยวิธีการดัดงอ



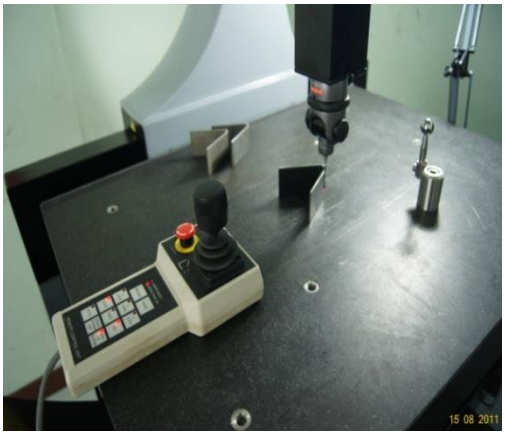
ฉ) ชิ้นงานหลังการขึ้นรูป

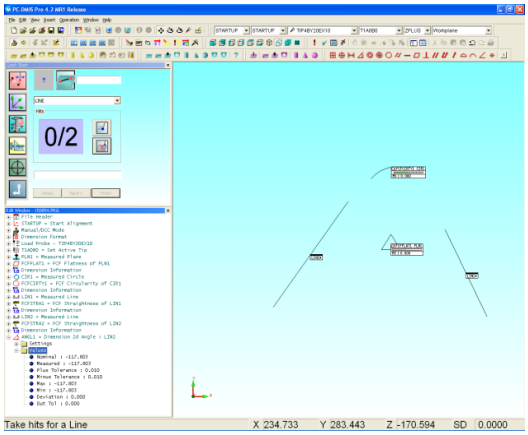
ภาพที่ 4 ทดลองการขึ้นรูปชิ้นงานโดยวิธีการดัดงอ

5. การตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM

การตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM เพื่อทำการวัดค่าของมุมที่เกิดขึ้นหลังการขึ้นรูปโดยจะมีแสดงค่าที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง CMM ดังภาพที่ 5 แล้วเก็บผลที่ได้เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากไฟไนท์เอลิเมนต์ ทั้งนี้

ข้อมูลที่ได้นั้นมาจากการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 ชนิด ได้แก่ เหล็กเกรด SPCC ,SPCEN และสแตนเลส SUS 304 โดยไม่ใช้สารหล่อลื่นและทำการทดสอบ 5 ชิ้นต่อ 1 ตัวแปรการทดลอง ชุดแม่พิมพ์ที่ใช้ในการทดลองนี้มีมุมพันช์คงที่ 60 องศา และรัศมีพันช์เท่ากับ 5, 7 ,10 องศา ซึ่งกำหนดความกว้างของปากดายคงที่ เท่ากับ 60 องศา





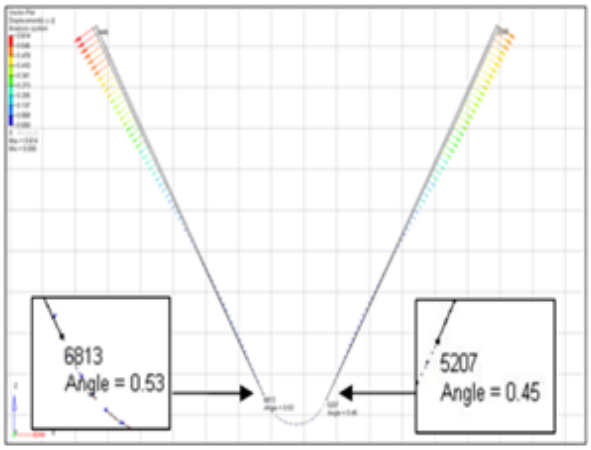
ก) การวัดชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM ข) ตัวอย่างผลการวัดชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM

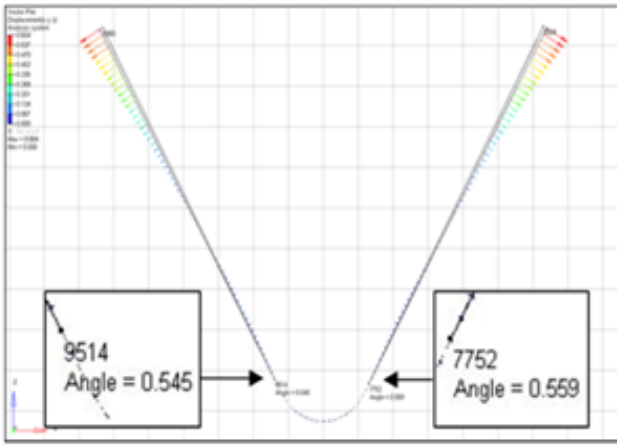
ภาพที่ 5 การตรวจสอบชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM

ผลการศึกษา

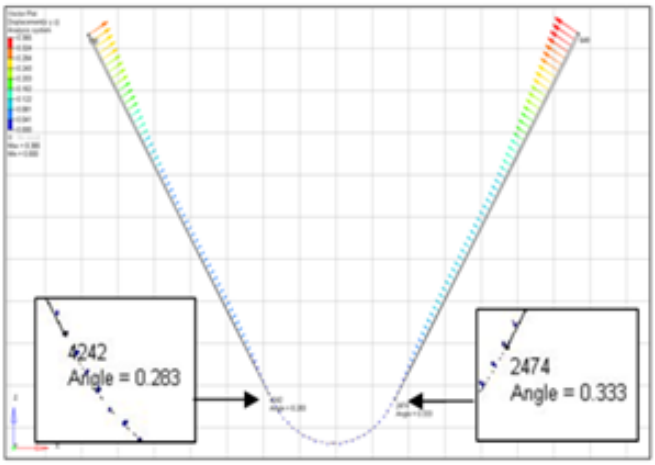
1. ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์

โปรแกรมจำลองสภาวะการขึ้นรูปดัดงอโครงการนี้เป็นการใช้โปรแกรมการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์สำเร็จรูป Hyperform Radioss Version 11.0 ในการวิเคราะห์การดีดตัวกลับ กับความเค้นที่เกิดขึ้นในชิ้นงาน และแรงที่ใช้ในการขึ้นรูป[5] ซึ่งแบบจำลองนี้จะทำการสร้างแบบจำลอง 2 มิติ โดยจะกำหนดสมบัติของชิ้นงานเป็นแบบวัสดุยืดหยุ่นพลาสติก (Elastic –Plastic) ส่วนพันช์และดาย จะกำหนดให้เป็นวัสดุแข็งเกร็ง (Rigid Body) แต่เนื่องจากผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางไฟไนต์เอลิเมนต์ เป็นการจำลองผลจากเงื่อนไขของกระบวนการที่ผู้ใช้จะต้องป้อนข้อมูลต่างๆ ตามตัวแปรที่กำหนดให้กับโปรแกรม เพื่อประมวลผลการขึ้นรูปให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและแม่นยำ



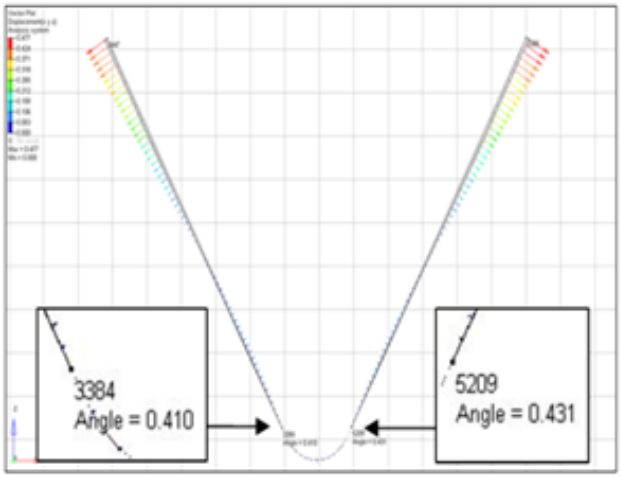


ก) วัสดุ SPCC รัศมีพันช์ 5 มิลลิเมตร ข) วัสดุ SPCC รัศมีพันช์ 7 มิลลิเมตร

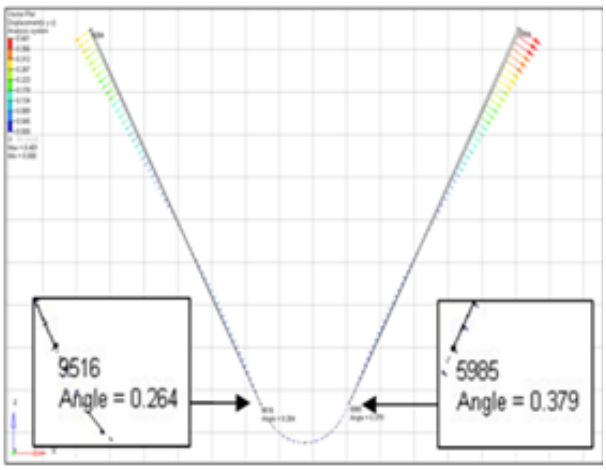


ค) วัสดุ SPCC รัศมีพันช์ 10 มิลลิเมตร

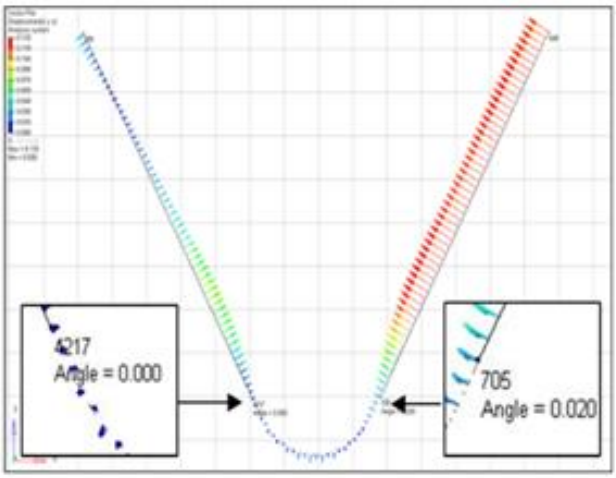
ภาพที่ 6 ผลการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของวัสดุชนิด SPCC รัศมีพันช์ 5, 7,10 มิลลิเมตร ตามลำดับ



ก) วัสดุ SPCEN รัศมีพันช์ 5 มิลลิเมตร

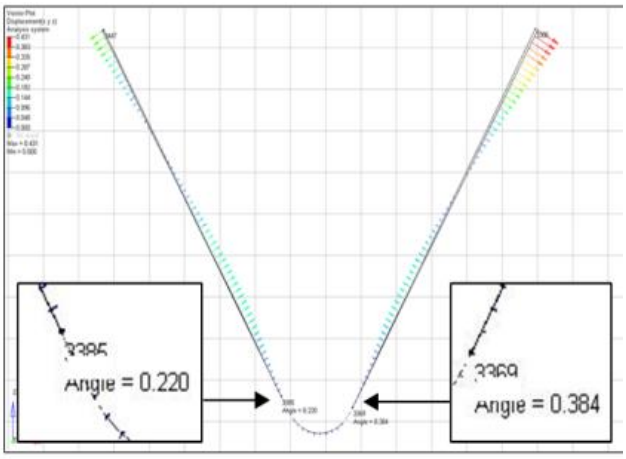


ข) วัสดุ SPCEN รัศมีพันช์ 7 มิลลิเมตร

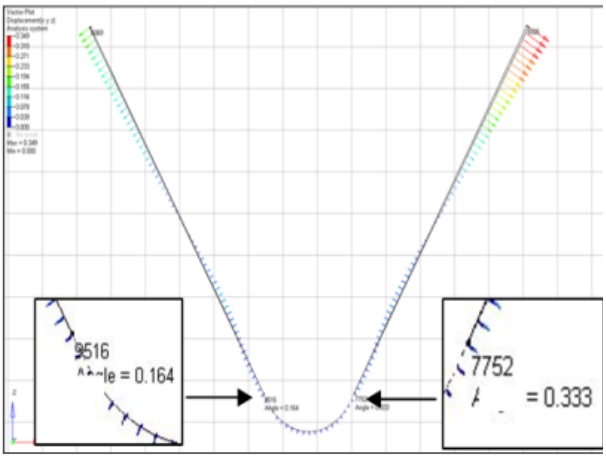


ค) วัสดุ SPCEN รัศมีพันช์ 10 มิลลิเมตร

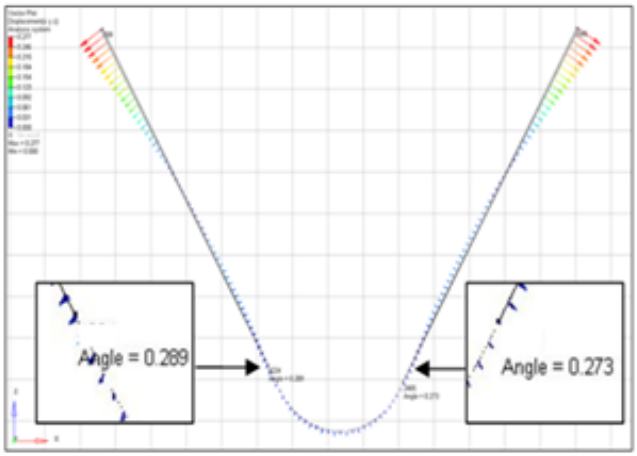
ภาพที่ 7 ผลการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของวัสดุชนิด SPCEN รัศมี Punch 5, 7,10 มิลลิเมตร ตามลำดับ



ก) วัสดุ SUS 304 รัศมีพันช์ 5 มิลลิเมตร



ข) วัสดุ SUS 304 รัศมีพันช์ 7 มิลลิเมตร



ค) วัสดุ SUS 304 รัศมีพันช์ 10 มิลลิเมตร

ภาพที่ 8 ผลการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของวัสดุชนิด SUS 304 รัศมี Punch 5, 7,10 มิลลิเมตร ตามลำดับ

2. ผลที่ได้จากการวัดชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM

จากการออกแบบสร้างแม่พิมพ์ขึ้นรูปเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปตัววี ที่พันช์และดาย ทำมุมดัดงอ 60 องศา รัศมีพันช์ 5, 7, 10 มิลลิเมตร โดยทำการทดลองกับวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ เหล็กเกรด SPCC ,SPCEN และ SUS 304 เพื่อเปรียบเทียบค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงานหลังการปั๊มขึ้นรูปจากผลที่ได้จากการปั๊มขึ้นรูปจริงและการจำลองสภาวะการดัดงอขึ้นรูปด้วยวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งการเก็บข้อมูลนั้น จะทำการปั๊มขึ้นรูปจริง จำนวน 20 ชิ้น ต่อหนึ่งตัวแปรการทดลอง โดยสุ่มเพียงตัวแปรละ 5 ชิ้น เพื่อวัดหาค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงานหลังการปั๊มขึ้นรูปด้วยเครื่องวัด CMM

ตารางที่ 1 ค่าการดีดตัวกลับที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง CMM ที่รัศมีของพันช์ 5 มิลลิเมตร

ลำดับ	แรงกด(N)	เวลา (s)	ชนิดที่ 1 SPCC (องศา)	ชนิดที่ 2 SPCEN (องศา)	ชนิดที่ 3 SUS 304 (องศา)
1	1,418.667	2	61.013	60.104	60.986
2	1,418.667	2	60.958	60.924	61.012
3	1,418.667	2	61.152	60.149	60.786
4	1,418.667	2	61.045	60.329	60.935
5	1,418.667	2	60.857	60.157	61.018
Total			61.005	60.332	60.947

ตารางที่ 2 ค่าการดีดตัวกลับที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง CMM ที่รัศมีของพันช์ 7 มิลลิเมตร

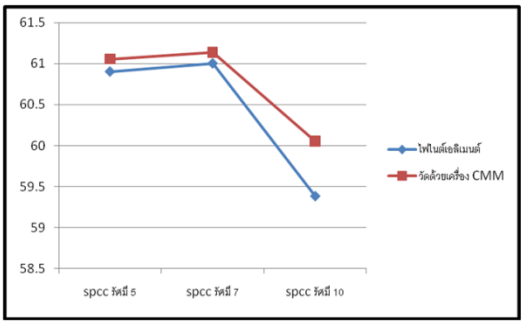
ลำดับ	แรงกด(N)	เวลา (s)	ชนิดที่ 1 SPCC (องศา)	ชนิดที่ 2 SPCEN (องศา)	ชนิดที่ 3 SUS 304 (องศา)
1	1,418.667	2	61.025	60.135	60.512
2	1,418.667	2	60.982	60.357	60.009
3	1,418.667	2	61.720	60.384	60.745
4	1,418.667	2	61.045	60.045	60.154
5	1,418.667	2	60.902	60.027	60.709
Total			61.135	61.190	60.425

ตารางที่ 3 ค่าการดีดตัวกลับที่ได้จากการวัดด้วยเครื่อง CMM ที่รัศมีของพันช์ 10 มิลลิเมตร

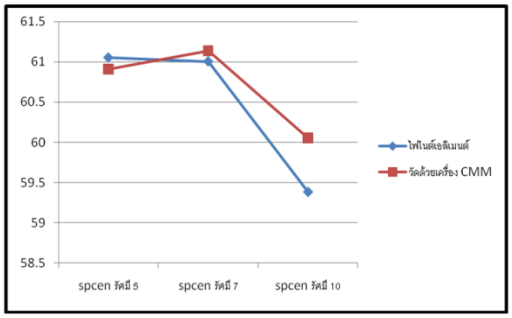
ลำดับ	แรงกด(N)	เวลา (s)	ชนิดที่ 1 SPCC (องศา)	ชนิดที่ 2 SPCEN (องศา)	ชนิดที่ 3 SUS 304 (องศา)
1	1,418.667	2	60.122	59.842	60.928
2	1,418.667	2	59.986	60.228	60.792
3	1,418.667	2	60.146	60.412	60.628
4	1,418.667	2	59.875	59.785	60.867
5	1,418.667	2	60.138	60.246	60.904
Total			60.053	60.103	60.824

3. เปรียบเทียบผลที่ได้จากการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์และการวัดชิ้นงานด้วยเครื่อง CMM

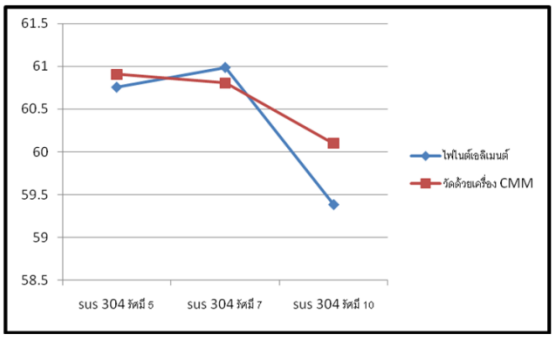
ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงานหลังการปั๊มขึ้นรูป หลังจากการดัดงอเหล็ก โดยใช้แม่พิมพ์ Punch และ Die ทำมุมดัดงอ 60 องศา ที่รัศมีของพันช์ 5, 7, 10 มิลลิเมตร ชิ้นงานก่อนปั๊ม มีขนาด 40x140x2 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาจากค่ามุมที่เกิดขึ้นระหว่างค่าของการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ และค่าที่ได้จากการทดสอบปั๊มขึ้นรูปจริง พบว่าค่าที่ได้นั้นมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับค่ามุมที่ต้องการ



ก) เหล็กแผ่น เกรด SPCC



ข) เหล็กแผ่น เกรด SPCEN



ค) เหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 304

แผนภูมิที่ 1 การเปรียบเทียบค่าความต่างของการดีดตัวกลับ(แกน Y : องศา)

วิจารณ์และสรุปผล

การศึกษาวิเคราะห์และทดสอบปัจจัยที่มีผลต่อการดัดงอขึ้นรูปตัววี ของวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ เหล็กแผ่นเกรด SPCC , SPCEN และเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด SUS 304 โดยชิ้นงานก่อนปั๊ม มีขนาด 40x140x2 มิลลิเมตร กำหนดความกว้างของปากดายคงที่เท่ากับ 60 องศา และจะใช้มุม Punch คงที่ 60 องศา แต่จะให้รัศมี Punch เท่ากับ 5, 7, 10 มิลลิเมตร ซึ่งได้ดำเนินการสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ และสร้างชุดแม่พิมพ์พร้อมเก็บข้อมูลต่าง ๆที่ได้จากการทดลองจริง เพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของชิ้นงานที่ได้หลังทำการทดลอง พบว่าค่ามุมที่ได้มีเปอร์เซ็นต์ความต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งก็หมายความว่าการสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ มีความน่าเชื่อ เป็นที่ยอมรับได้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงแก้ไขชุดแม่พิมพ์ อีกทั้งการทดลองนี้ยังสามารถสรุปประเด็นของการใช้รัศมีของพันช์ที่เหมาะสม ดังนี้

1) การดัดงอขึ้นรูปตัววี ด้วยชุดแม่พิมพ์ พันช์และดาย ทำมุมดัดงอ 60 องศา กับวัสดุที่เป็นเหล็กแผ่น เกรด SPCC พบว่ารัศมีของพันช์ที่เหมาะสม ควรนำมาใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ คือรัศมีของพันช์ เท่ากับ 10 มิลลิเมตร ซึ่งค่ามุมจากการดีดตัวกลับของชิ้นงานที่ได้จากการจำลองทางไฟไนท์เอลิเมนต์ เท่ากับ 59.384 องศา และค่ามุมที่ได้จากการทดลองปั๊มขึ้นรูปจริง เท่ากับ 60.053 องศา

2) การดัดงอขึ้นรูปตัววี ด้วยชุดแม่พิมพ์ พันช์และดาย ทำมุมดัดงอ 60 องศา กับวัสดุที่เป็นเหล็กแผ่น เกรด SPCEN พบว่ารัศมีของพันช์ที่เหมาะสม ควรนำมาใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ คือรัศมีของพันช์ เท่ากับ 10 มิลลิเมตร ซึ่งค่ามุมจากการดีดตัวกลับของชิ้นงานที่ได้จากการจำลองทางไฟไนท์เอลิเมนต์ เท่ากับ 59.980 องศา และค่ามุมที่ได้จากการทดลองปั๊มขึ้นรูปจริง เท่ากับ 60.103 องศา

3) การดัดงอขึ้นรูปตัววี ด้วยชุดแม่พิมพ์ พันช์และดาย ทำมุมดัดงอ 60 องศา กับวัสดุที่เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม เกรดSUS 304 พบว่ารัศมีของพันช์เหมาะสม ที่ควรนำมาใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ คือรัศมีของพันช์ เท่ากับ 7 มิลลิเมตร ซึ่งค่ามุมจากการดีดตัวกลับของชิ้นงานที่ได้จากการจำลองทางไฟไนท์เอลิเมนต์ เท่ากับ 60.562 องศา และค่ามุมที่ได้จากการทดลองปั๊มขึ้นรูปจริง เท่ากับ 60.824 องศา

ข้อเสนอแนะ

ความคุ้มค่าของการนำเทคโนโลยีการจำลองสภาวะการขึ้นรูป โดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์หรือการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานวิศวกรรม (CAE) มาช่วยในการออกแบบแม่พิมพ์ มีประโยชน์มากในการวิเคราะห์แม่พิมพ์และชิ้นงานก่อนการสร้างแม่พิมพ์จริง เพราะลดได้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย ดังนั้นต้องมีการสร้างความเชื่อมั่น และคุณประโยชน์ที่หลากหลายของโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยสร้างผลงานออกมาในรูปของการวิจัยให้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2557 และขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และบริษัท เอส อี ซี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. เอกชัย คณะวงศ์.การปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตชิ้นส่วนยึดดิสก์ด้วยกรรมวิธีแม่พิมพ์ต่อเนื่อง ด้วยวิธีตัดเรียบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.; 2553.
2. สมบัติ แก้วจรัส. การปรับปรุงแม่พิมพ์ต่อเนื่องที่ผลิตชิ้นส่วนกลอนบานฝากระโปรงหน้ารถยนต์ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ; 2545.
3. Theis,H.E.,Hand Book of Metal Forming Process.New York: Marce Dekker; 1998. p.375-394.
4. Lange,K., Hand Book of Metal Forming. New York: McGraw-Hill; 1985.p.24.1-24.41
5. Zhibing,Z., Yuqi,L., Ting, D., Zhigang L., Blank design and formability prediction of complicated progressive die stamping part using a multi-step unfolding method, Journal of Materials Processing Technology [Electronic] : Prentice – Hall; 2007. p.425-431.

การถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อลดต้นทุนด้านพลังงานและเพิ่มศักยภาพการผลิตข้าวแต๋นสมุนไพร กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

The Knowledge Transfer to Energy Cost Reduction and Increase Pontentail in Herb Crispy Rice Product at Ban Nongmomai Community Enterprise Paoordonchai Subdistrict Muang District Chiangrai Province

ภักดี สิทธิฤทธิ์กวิน[1] ศิริพงษ์ ตรีรัตน์[1] และสุเวช พิมน้ำเย็น[2]

Pakdee Sittiritkawin[1*], Siripong trerat[1] and Suwech pimnumyen[2]

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายในงานวิจัยครั้งนี้เพื่อที่ต้องการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการลดต้นทุนด้านพลังงานในการผลิต ข้าวแต๋นสมุนไพรโดยใช้พลังงานทดแทนจากก๊าซชีวภาพและการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหาร รวมไปถึงการจัดทำบัญชีครัวเรือน เพื่อใช้ในการเพิ่มศักยภาพการผลิตและควบคุมค่าใช้จ่ายของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองหม้อใหม่ ซึ่งรูปแบบการดำเนินงานวิจัยจะเน้นเป็นการจัดกิจกรรมอบรมให้ความรู้และปฏิบัติจริง โดยกิจกรรมหลักๆ เป็นทั้งหมด 6 กิจกรรม คือ 1. กิจกรรมการสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของชุมชน 2.กิจกรรมการค้นหาปัญหาหรือความต้องการโดยชุมชนมีส่วนร่วม 3.กิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการการสร้างและการใช้งานบ่อก๊าซชีวภาพ 4. กิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการการถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพร 5.กิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐาน 6.กิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจดบันทึกและทำบัญชีครัวเรือน ซึ่งผลที่ได้เมื่อดำเนินกิจกรรมครบทั้งหมดก็จะทำให้ชุมชนได้บ่อก๊าซชีวภาพ ที่สามารถนำก๊าซชีวภาพมาใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับตู้อบแห้งข้าวแต๋น ซึ่งตู้อบแห้งสามารถอบข้าวแต๋นได้ครั้งละประมาณ 2,400 แผ่น ใช้เวลา 4 – 5 ชม. ใช้อุณหภูมิ 40°C เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุด ที่ทำให้ข้าวแต๋นทอดออกมาแล้วสีสวยและกรอบอร่อยเทียบเคียงได้กับการตากแดดธรรมชาติซึ่งสามารถลดต้นทุนค่าพลังงานได้เป็นอย่างดี ในส่วนของการอบรมการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหาร และการอบรมให้ความรู้ด้านการจัดทำบัญชีครัวเรือนทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น และยังสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ปรับปรุงขบวนการผลิตข้าวแต๋นได้เป็นอย่างดีด้วยเช่นกัน

คำสำคัญ : ข้าวแต๋น ก๊าซชีวภาพ วิสาหกิจชุมชน

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย เชียงราย 57000

[2] สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย เชียงราย 57000

[1] Mechanical engineering, Faculty of engineering, Chiangrai college, Chiangrai ,57000

[2] Science Program in Public Health, Faculty of Public Health Chiangrai college, Chiangrai,57000

* Corresponding author : pakdee.me@gmail.com

Abstract

This aim of study was to the knowledge transfer reduced costs and improve productivity in the herb crispy rice product, the food sanitation system management and the preparation of household accounting. The main types of knowledge transfer activity were 6 all the activity. 1) A survey of community context and environment. 2). Finding out the community problem and needs by participation process. 3). Training on biogas technology installation 4). Training on construction of crispy rice dryer. 5).Training on food safety and sanitation system. 6). Training on household accounting. The results revealed that the biogas pond maked the community can lead biological come to use was fuel gives with the dryer. The dryer could the crispy rice time vacates about 2,400 pieces take time 4 - 5 hours and using temperatures 40 °C were the condition appropriate most. That make crispy rice fried to come out already pretty color and delicious crispy had the same level of the sunligth. Then, this process can decrease value energy capital well. The part of the training relays the knowledge in food sanitation system management and the training give side arrangement knowledge do household accounting. The member in the group was omniscient the understanding more and more could lead the knowledge went to applied adjust in the process produce beside with well also.

Keywords: Crispy Rice, BIO gas, Community Enterprise

บทนำ

การบริโภคข้าวแต๋นเป็นในเขตจังหวัดทางภาคเหนือเป็นที่นิยมรับประทานเป็นขนมกินเล่น และนิยมซื้อเป็นของฝากสำหรับนักเที่ยว จึงทำให้ข้าวแต๋นเป็นที่นิยมผลิตจำหน่ายเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มชุมชนต่าง ๆที่มีกระจายอยู่ทั่วเกือบทุกจังหวัดในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งวิธีการผลิตข้าวแต๋นจะใช้ข้าวเหนียวมานึ่งให้สุกและนำมาใส่พิมพ์เป็นรูปวงกลม จากนั้นต้องนำมาตากแดด 2 - 3 วัน แต่ถ้าในช่วงฤดูฝนก็จะผลิตไม่ได้เนื่องจากไม่สามารถนำข้าวแต๋นมาตากแดดให้ข้าวแต๋นแห้งได้โดยเฉพาะในช่วงฝนตก และเมื่อแผ่นข้าวแต๋นแห้งดีแล้วจึงนำมาทอดในน้ำมันร้อน ซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้ก็จะเป็นก๊าซชีวภาพ [1] และในอดีตที่ผ่านจนถึงปัจจุบันได้มีการออกแบบตู้อบแห้งข้าวแต๋นไว้หลายแบบ อย่างเช่นตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ออกแบบโรงเรือนอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนี้มีขนาด 8 m x 20 m x 3. 5 m โดยระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ กล่าวคือ เมื่อแสงอาทิตย์มีความเข้มสูง โรงอบแห้งจะได้รับพลังงานแสงอาทิตย์มาก อุณหภูมิของอากาศภายโรงอบจึงมีแนวโน้มที่สูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันแผงโซลาร์เซลล์ก็จะผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากขึ้นด้วย ทำให้พัดลมดูดอากาศซึ่งได้รับพลังงานไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์จะดูดอากาศให้ไหลเวียนมากขึ้น ทำให้อุณหภูมิภายในโรงอบไม่สูงเกินไปในทางกลับกัน เมื่อแสงอาทิตย์มีความเข้มน้อยลง อากาศภายในก็จะถูกดูดออกไปภายนอกน้อยลงด้วย ทำให้อุณหภูมิไม่ลดลงต่ำมากนัก การทำงานดังกล่าวจึงไม่ต้องมีระบบอิเล็กทรอนิคส์ควบคุมและไม่มีสวิทช์ปิดเปิด ผู้ใช้เพียงแต่นำผลิตภัณฑ์เข้าไปตากและเมื่อแห้งก็เก็บออกมาทำให้สะดวกต่อการใช้งาน [7] และตู้อบลมร้อนพลังงานไฟฟ้ามีการออกแบบเครื่องอบข้าวแต๋นขึ้นเพื่อลดระยะเวลาในการตากเพิ่มผลผลิตของกลุ่มชุมชน และลดการสิ้นเปลืองก๊าซหุงต้มจากการใช้เตาอบ มีส่วนประกอบเป็น ฮีตเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1,000 w จำนวน 3 ตัว เพื่อให้กำลังในการทำความร้อนและใช้มอเตอร์ขนาด 0.25 hp เป็นตัวให้กำลังในการขับชุดพัดลมเพื่อพาความร้อนไปยังห้องอบขนาด กว้าง 79 cm ยาว 118.5 cm และสูง 64 cm นอกจากนี้ ทีมงานได้ใช้

อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ และรีเลย์ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าทำการควบคุมความร้อนภายในห้องอบไม่ให้เกิน 60 °C จึงช่วยประหยัดไฟฟ้าได้มากกว่าเครื่องอบทั่วไป ทั้งนี้จากการทดสอบเครื่องอบข้าวแต๋นปรากฏว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเครื่องอบข้าวแต๋นที่ใช้ไฟฟ้าร่วมกับก๊าซของกลุ่มแม่บ้านศาลาหลวง ต.ศาลา อ.เกาะคา จ.ลำปาง พบว่าเครื่องอบข้าวแต๋นโดยใช้พลังงานไฟฟ้าสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายลงถึง 3 เท่า และใช้เวลาในการอบเพียง 3 ชม. ซึ่งสามารถผลิตปริมาณข้าวแต๋นได้มากกว่าเดิม 2 kg [2] และยังมีการพัฒนาเรื่องการอบแห้งข้าวแต๋นด้วยเตาก๊าซอินฟราเรด [3] โดยใช้พลังงานความร้อนจากก๊าซชีวภาพ และปัญหาอีกประการที่สำคัญมากคือ เรื่องระบบสุขาภิบาลที่ยังไม่ได้มาตรฐานทำให้ไม่ผ่านการตรวจรับรองจากหน่วยงานที่ทำหน้าที่ขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์อาหาร รวมไปถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องการทำบัญชีในกลุ่มวิสาหกิจและครัวเรือน จึงทำให้การควบคุมรายรับ รายจ่าย กำไรและขาดทุนที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นในงายวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะใช้ก๊าซชีวภาพมาพัฒนาต้นแบบสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นโดยใช้ก๊าซชีวภาพ ทดแทนการตากแห้งโดยแสงแดดตามธรรมชาติซึ่งการใช้เทคโนโลยีในการผลิตก๊าซชีวภาพและการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์ จะสามารถช่วยลดระยะเวลาการผลิตข้าวแต๋นให้เร็วขึ้น และลดต้นทุนการผลิต และการให้ความรู้โดยการอบรมในเรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหาร และการจัดทำบัญชีควบคู่กันไปด้วย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์แบบพกพา
2. เครื่องชั่งน้ำหนักความละเอียดสูง
3. เครื่องวัดอุณหภูมิ
4. โปรแกรม Microsoft Office

วิธีการศึกษา

1. การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของชุมชน

<u>กลุ่มเป้าหมาย</u> : กลุ่มเป้าหมายของโครงการคือ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองหม้อใหม่ ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มีสมาชิกทั้งสิ้นประมาณ ๓๐ คน ประกอบด้วย ประธานกลุ่ม ๑คน รองประธานกลุ่ม ๒คน และสมาชิกที่มีหน้าที่ต่างๆกันภายในกลุ่ม ซึ่งสมาชิกทั้งหมดเป็นประชาชนบ้านหนองหม้อใหม่ที่ร่วมกลุ่มกันผลิตข้าวแต๋นแฟนตาซีจำหน่ายเป็นรายได้เสริม ในช่วงเวลาที่ไม่มีการทำอาชีพหลัก โดยการรวมกลุ่มของสมาชิกนั้นเป็นการรวมกลุ่มกันอย่างไม่เป็นทางการไม่มีการขึ้นทะเบียนใดๆจากหน่วยงานราชการ กลุ่มสมาชิกได้รับเงินสนับสนุนเพื่อทำกิจกรรมต่างๆเป็นบางโอกาส จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กองทุนเงินล้าน องค์การบริหารส่วนตำบลป่าอ้อดอนชัย พัฒนาชุมชนจังหวัดเชียงรายเป็นต้น แต่ไม่มีเงินสนับสนุนอย่างเป็นทางการที่ได้รับอย่างต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันวิทยาลัยเชียงราย ในฐานะสถาบันอุดมศึกษาในพื้นที่ ได้ให้ความช่วยเหลือกลุ่มดังกล่าว ในด้านวิชาการ การถ่ายทอดองค์ความรู้ในเรื่องต่างๆเป็นประจำเสมอมา

<u>พื้นที่ดำเนินการ</u> : บ้านหนองหม้อใหม่ ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ทำการศึกษาบริบทชุมชนในส่วนของ ความเป็นอยู่ อาชีพ รายได้ เศรษฐกิจ การศึกษา ความสัมพันธ์ของบุคคลในชุมชน เป็นต้น ซึ่งจะเป็นจุดสำคัญในวิเคราะห์ชุมชน โดยจะคำนึงถึงการมีส่วนร่วมกันค้นหาข้อมูลและวิเคราะห์ความเป็นตัวตนของชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่

ผู้นำกลุ่มและตัวแทนสมาชิกเข้าร่วม 8 คน ระยะเวลาดำเนินการ 1 วัน

เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ชุมชน

การสังเกตการณ์และการจดบันทึก ผ่านการประชุมร่วมกับชุมชน และใช้แบบสำรวจข้อมูลความต้องการเทคโนโลยีของชุมชน จะถูกใช้เป็นเครื่องมือที่ทำการศึกษาบริบทชุมชนในกลุ่มสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านหน้องหมอใหม่ ร่วมกับการลงพื้นที่ชุมชนด้วยการเดินสำรวจ การตรวจเยี่ยมและการทำกิจกรรมภายในชุมชนรวมไปถึงลักษณะการประกอบอาชีพของคนในชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ด้วย

2. การค้นหาปัญหาหรือความต้องการโดยชุมชนมีส่วนร่วม

เพื่อให้คณะผู้วิจัยและชุมชนได้มีความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน โดยอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน (PRA: Participatory Rural Appraisal) โดยให้สมาชิกในชุมชนได้แสดงความคิดเห็นให้มากที่สุด และร่วมกันค้นหาและจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นและต้องการแก้ไข วางแผนการแก้ไขปัญหาและจัดแบ่งสมาชิกในกลุ่มที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละด้าน เพื่อเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในแต่ละหัวข้อโดยทีมผู้ถ่ายทอดฯตระหนักถึงความสามารถและความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกันของสมาชิกแต่ละคน ดังนั้นการจัดแบ่งกลุ่มโดยสมาชิกเป็นผู้คัดเลือกกันเอง เพื่อเข้ารับการถ่ายทอดฯนั้นจะทำให้สมาชิกได้รับประโยชน์อย่างสูงสุดตามความสมัครใจ โดยมีนักวิชาการเป็นผู้สังเกตการและให้ข้อเสนอแนะเท่าที่จำเป็น โดยผู้เข้าร่วมกระบวนการในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน ผู้นำกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สมาชิกกลุ่มและคณะนักวิชาการ วิทยากรจำนวน 3 คน
ผู้นำกลุ่มและตัวแทนสมาชิกเข้าร่วม 14 คน
ประเด็นกิจกรรม

- แนะนำทีมนักวิชาการผู้ร่วมโครงการถ่ายทอดฯ
- แนะนำสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่
- อธิบายหลักการ เหตุผล ความจำเป็น ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากกระบวนการถ่ายทอดฯ
- ตัวแทนกลุ่มวิสาหกิจฯเล่าปัญหาและสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงของกลุ่ม
- ทีมนักวิชาการสรุปปัญหาและเชื่อมโยงเข้าสู่กระบวนการถ่ายทอดฯ
- กลุ่มนักวิชาการจัดแบ่งเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่จะถ่ายทอดออกเป็นกลุ่มๆตามปัญหา โดยแต่ละกลุ่มจะมีนักวิชาการพี่เลี้ยงประจำกลุ่ม ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดฯหลัก และดูแล ให้คำปรึกษาตลอดกระบวนการ
- กลุ่มวิสาหกิจร่วมกันอภิปรายกันเองเพื่อจัดแบ่งสมาชิกเข้ารับการถ่ายทอดองค์ความรู้ตามกลุ่มที่จัดไว้
- สมาชิกแต่ละกลุ่มอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อวางแผนการทำงานร่วมกับนักวิชาการพี่เลี้ยงประจำกลุ่ม ในประเด็นดังต่อไปนี้

ก. คัดเลือกหัวหน้าทีมเพื่อทำหน้าที่ประสานงานระหว่างสมาชิกและนักวิชาการพี่เลี้ยง

ข. กำหนดปฏิทินทำงาน โดยเอื้อต่อการทำงานทั้งของนักวิชาการพี่เลี้ยงและสมาชิกกลุ่ม

3. กิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการสร้างและการใช้งานบ่อก๊าซชีวภาพ

3.1 สื่อประกอบการอบรม

1. คู่มือการสร้างและใช้งานก๊าซชีวภาพในชุมชน โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย
2. วัสดุประกอบการอบรมและสาธิต ประกอบด้วย อิฐมอญ ปูนซีเมน ท่อ PVC พร้อม วาล์ว

3.2 หัวข้อการฝึกอบรม

- การสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ ขนาดความจุ 4 ลบ.ม. แบบโดมยืด ผลิตจากท่อซีเมน ใช้มูลวัวเป็นวัตถุดิบ [5]

- การสร้างที่เก็บก๊าซชีวภาพ
- การนำก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มาใช้ในกระบวนการผลิต
- การบำรุงรักษาบ่อผลิตก๊าซและที่เก็บก๊าซ

3.3 การประเมินผล

- การประเมินความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพก่อนการฝึกอบรม
- การประเมินความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพหลังการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เข้าอบรบตอบแบบสอบถาม
- การประเมินความพึงพอใจในการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างและการใช้งานบ่อก๊าซชีวภาพโดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เข้าอบรบตอบแบบสอบถาม
- การประเมินประสิทธิภาพของบ่อก๊าซชีวภาพ โดยการทดสอบเก็บผลการทดลองหาปริมาณก๊าซที่ได้ต่อวัน

4. กิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการการถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพร

4.1 สื่อประกอบการอบรม

1. คู่มือการสร้างและใช้งานตู้อบก๊าซชีวภาพ โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย
2. วัสดุประกอบการอบรมและสาธิต ประกอบด้วย เหล็กกล่อง เหล็กแผ่น สแตนเลส หัวก๊าซอินฟาเรด และ อุปกรณ์ควบคุมการทำงานตู้อบ

4.2 หัวข้อการฝึกอบรม

- การสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพรโดยใช้พลังงานจากก๊าซชีวภาพ [6] ความจุ 12 ถาด อบข้าวแต๋นได้ครั้งละ 2,400 แผ่น ตู้อบมีขนาด กว้าง 150 cm. , ยาว 100 cm. ,สูง 150 cm.
- การใช้และการบำรุงรักษาเตาอบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพร

4.3 การประเมินผล

- การประเมินความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการสร้างและใช้ประโยชน์ตู้อบกับผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนก่อนการฝึกอบรมโดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เข้าอบรบต่อแบบสอบถาม
- การประเมินความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการสร้างและใช้ประโยชน์ตู้อบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพรหลังการฝึกอบรม โดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เข้าอบรบต่อแบบสอบถาม
- การประเมินเปรียบเทียบต้นทุนด้านพลังงานก่อนและหลังจากการใช้พลังงานของการถ่ายทอดโดยใช้การทดลองอบข้าวแต๋น แล้วจดบันทึกผลนำมาวิเคราะห์อีกครั้ง
- การประเมินความพึงพอใจในการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพร
- การประเมินประสิทธิภาพของตู้อบแห้ง โดยใช้การทดลองอบข้าวแต๋นจริง แล้วจดบันทึกผลนำมาวิเคราะห์อีกครั้ง

5. กิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ระยะเวลาดำเนินการ 3 เดือน

5.1 สื่อประกอบการอบรม

- คู่มือประกอบการบรรยายเรื่อง การจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์วิทยาลัยเชียงราย

วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม

เพื่อเพิ่มพูนความรู้และทัศนคติให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ เกี่ยวกับการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน [8] นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์และสถานที่ผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานของกฎหมาย

5.2 หัวข้อการฝึกอบรม

เป็นการอบรม โดยใช้เทคนิคการถ่ายทอดความรู้แบบมีส่วนร่วม ระหว่างวิทยากรกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ โดยมีกิจกรรมสำคัญ ได้แก่

- ประเมินความรู้ และทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนก่อนการฝึกอบรม

- บรรยายความสำคัญของระบบสุขาภิบาลอาหาร และหลักการจัดการสุขาภิบาลอาหารในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน โดยเน้นเนื้อหาในประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย โดยมีสื่อ Power Point และภาพวีดีทัศน์ประกอบการบรรยาย มีการซักถามแลกเปลี่ยนในระหว่างที่มีการบรรยาย

- แนะนำการขอขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนตามข้อกำหนดของราชการ

- ร่วมกันการวางแผนดำเนินการโดยสมาชิกกลุ่มเพื่อนำไปสู่การจัดการสุขาภิบาลอาหารและการขอขึ้นทะเบียนมาตรฐานอาหารชุมชนตามข้อกำหนด

5.3 การประเมินผล

- ประเมินความรู้ทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

- ประเมินความพึงพอใจในการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้การจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

สื่อประกอบการอบรม

- คู่มือประกอบการบรรยายเรื่อง การจัดการสุขาภิบาลอาการเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

- แบบทดสอบก่อน-หลังการอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนโครงการวิจัย “การลดต้นทุนและเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวแต๋นสมุนไพร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บ้านหนองหม้อใหม่ ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย

-แบบประเมินทัศนคติก่อน-หลังการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนโครงการวิจัย “การลดต้นทุนและเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวแต๋น สมุนไพร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บ้านหนองหม้อใหม่ ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย

-ประเมินความพึงพอใจในการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้การจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

6. กิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจดบันทึกและทำบัญชีครัวเรือนขั้นพื้นฐาน

ระยะเวลาดำเนินการ 2 เดือน

6.1 สื่อประกอบการอบรม

- คู่มือประกอบการบรรยายเรื่อง การจัดทำบัญชีครัวเรือนสำหรับวิสาหกิจชุมชน [4]

- ตัวอย่างบัญชีครัวเรือนสำหรับวิสาหกิจชุมชน

6.2 หัวข้อการฝึกอบรม

- การประเมินความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการจดบันทึกและทำบัญชีครัวเรือนขั้นพื้นฐานก่อนการฝึกอบรม
- ความหมายของการทำบัญชี
- ความสำคัญของการทำบัญชีครัวเรือน
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำบัญชีครัวเรือน
- แบบฟอร์มรายละเอียดเกี่ยวกับแบบฟอร์มต่าง ๆที่ใช้ในการจัดทำบัญชีครัวเรือน
- การลงตารางรายรับ – รายจ่าย
- เอกสารประกอบการลงบัญชี
- จัดทำงบการเงินและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

6.3 การประเมินผล

- การประเมินความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับการจดบันทึกและทำบัญชีครัวเรือนขั้นพื้นฐานหลังการฝึกอบรม โดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เข้าอบรบตอบแบบสอบถาม
- การประเมินความพึงพอใจในการรับการถ่ายทอดองค์ความรู้การจดบันทึกและทำบัญชีครัวเรือนขั้นพื้นฐานโดยใช้แบบประเมินผลให้ผู้เข้าอบรบตอบแบบสอบถาม

ผลการศึกษา

1. กิจกรรมการค้นหาปัญหาหรือความต้องการโดยชุมชนมีส่วนร่วม ผลที่ได้จากการประชุมร่วมกับชุมชนดังนี้

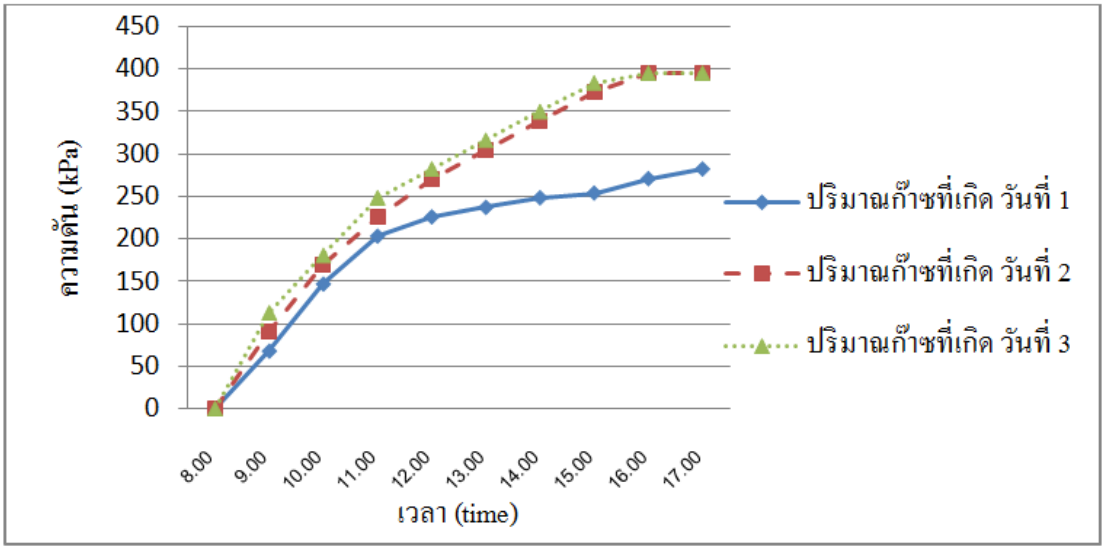
1.1 ปัญหาในด้านการผลิต ที่ล่าช้า เพราะต้องพึ่งพาธรรมชาติมากเกินไป ในขั้นตอนการตากโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน แทบจะไม่สามารถผลิตข้าวแต๋นได้เลย จึงมีการเสนอแนะทางออกของปัญหาโดยการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพและสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นที่ใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงเพื่อนำมาอบแห้งข้าวแต๋นแทนการตากแดดโดยวิธีธรรมชาติ จะสามารถลดระยะเวลาการผลิตในช่วงนี้ได้เมื่อเทียบกับการตากแดด และยังประหยัดพลังงาน

1.2 ปัญหาด้านความสะอาดในขบวนการผลิตที่ทางกลุ่มชุนชนยังไม่เข้าใจในแนวทางการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เนื่องจากกลุ่มชุมชนต้องการให้สินค้าได้ตรามาตรฐานสินค้า เช่น มาตรฐาน อย. , มาตรฐาน GMP เพื่อยกระดับสินค้าให้น่าเชื่อถือจนสามารถจำหน่ายได้มากขึ้น จึงมีการเสนอแนะทางออกของปัญหาโดยการจัดอบรมให้ความรู้ในเรื่องดังกล่าว

1.3 ปัญหาการควบคุมต้นทุนรายรับ,รายจ่าย และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้าให้น่าสนใจและโดดเด่น จึงมีการเสนอแนะทางออกของปัญหาโดยการจัดอบรม

2. ผลจากกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการการสร้างและการใช้งานบ่อก๊าซชีวภาพ การทดสอบบ่อก๊าซชีวภาพ

จากการทดลองโดยใช้มูลวัวในการหมักในบ่อก๊าซชีวภาพแบบท่อซีเมน ขนาด 4 ลบ.ม อัตราการเติมมูลวัวโดยเฉลี่ย 2 กก./วัน ซึ่งในการหมักแต่ละครั้งจะทำการหาค่า ปริมาณการเกิดของก๊าซ ได้ผลดังแสดงไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปริมาณการเกิดก๊าซของมูลโค ในวันที่ 1,2 และ 3

3. ผลจากกิจกรรมการอบรมเชิงปฏิบัติการการถ่ายทอดองค์ความรู้การสร้างตู้อบแห้งข้าวแต๋นสมุนไพร

การประเมินประสิทธิภาพของตู้อบแห้งข้าวแต๋น

ในการทดลองตู้อบแห้งข้าวแต๋นโดยใช้ก๊าซชีวภาพ ในการทดลองเพื่อหาค่าความร้อนในการอบไล่ความชื้นของข้าวแต๋นจนความชื้นสุดท้ายประมาณ 11 % d.b. ที่สามารถนำไปทอดได้เหมือนการตากแสงแดดธรรมชาติ ขั้นตอนในการทดลองมีดังต่อไปนี้

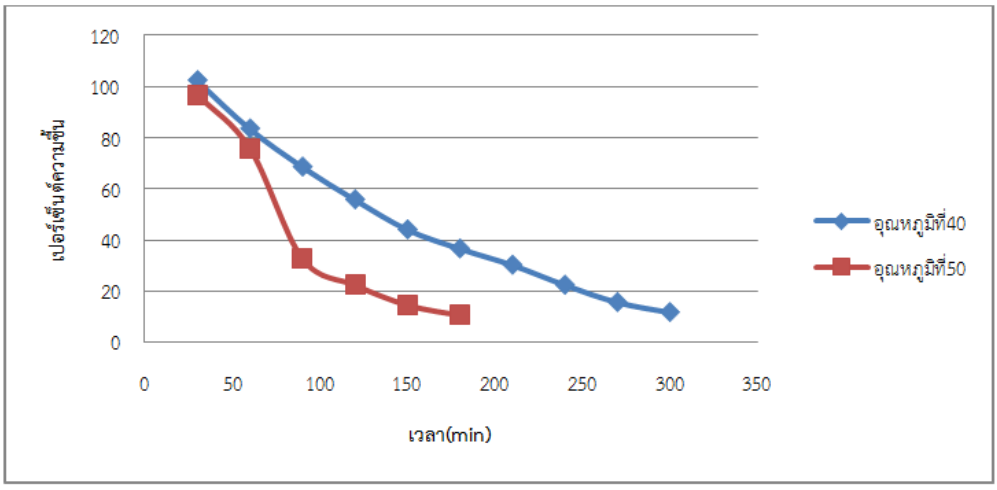
3.1. การทดลอง การอบไล่ความชื้นของข้าวแต๋นเริ่มต้น โดยหลังจากที่นำข้าวแต๋นลงบนพิมพ์ เราจะทำการนำไปชั่งน้ำหนักน้ำหนักเพื่อหาค่าความชื้นเริ่มต้นที่มีอยู่ในข้าวแต๋น

3.2. น้ำหนักข้าวแต๋นเริ่มต้น 6.70 g นำข้าวแต๋นที่ชั่งแล้ววางลงบนถาด ข้าวแต๋นแต่ละชิ้นมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยเท่าๆกันจากนั้นนำไปใส่ชั้นวางของตู้อบเพื่อทำการทดลอง

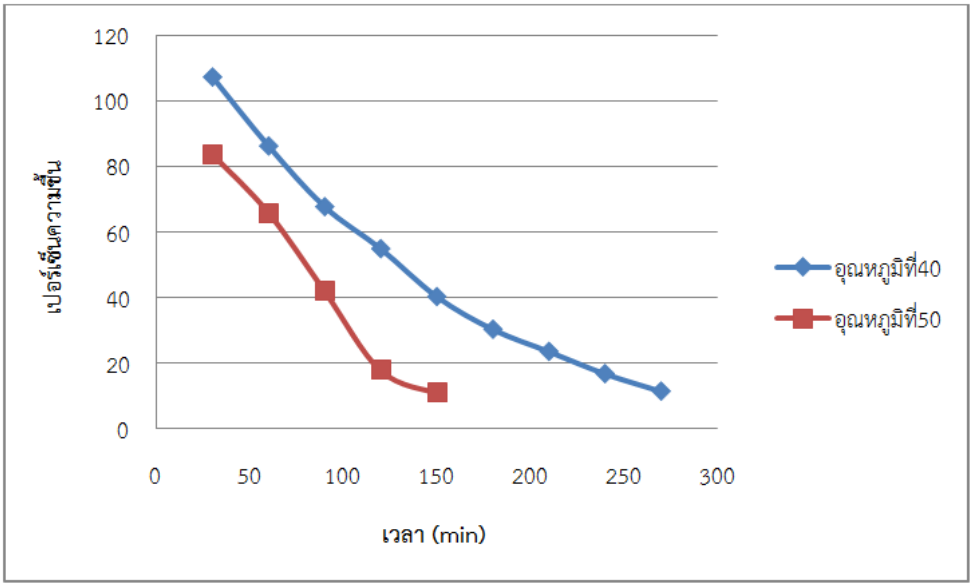
3.3. ทำการติดตั้งอุปกรณ์อบไล่ความชื้นโดยใช้ก๊าซชีวภาพ วัดค่าและจับตั้งเวลาตั้งอุณหภูมิกำหนดค่าในตู้อบที่ 40 °C และ 50 °C จากนั้นทุกๆ 30 นาทีเราจะเปิดนำเอาข้าวแต๋นมาชั่งน้ำหนักหาค่าความชื้นที่ระเหยออกไปเรื่อยๆจนกว่าความชื้นสุดท้ายประมาณ 11 % d.b. จากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการอบแห้ง

3.4. ทำการสลับเชื้อเพลิงเป็นก๊าซ LPG วัดค่าและตั้งเวลาตั้งอุณหภูมิกำหนดค่าในตู้อบที่ 40 °C และ 50 °C จากนั้นทุกๆ 30 นาทีเราจะเปิดนำเอาข้าวแต๋นมาชั่งน้ำหนักหาค่าความชื้นที่ระเหยออกไปอบไปเรื่อยๆจนกว่าน้ำหนักของข้าวแต๋นอยู่นิ่งจากนั้นนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการอบแห้ง

3.5. ทดลองอบข้าวแต๋นเต็มถาด 12 ถาดจำนวน 2,400 ชิ้นน้ำหนักเท่าๆกันอบระยะยาว 4 ชั่วโมงจากนั้นสุ่มข้าวแต๋นมา 2 ถาดละ 6 ชิ้นเพื่อหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบดูการกระจายความร้อนในตู้อบแห้งว่าการกระจายความร้อนทั่วถึงเท่ากันหรือไม่



ภาพที่ 2 กราฟเปรียบเทียบเวลากับเปอร์เซ็นต์ความชื้นอุณหภูมิ 40 °C และ 50 °C C โดยใช้ ก๊าซชีวภาพ



ภาพที่ 3. กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างเวลากับเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่อุณหภูมิ 40 °C และ 50 °C โดยใช้ ก๊าซ LPG

ตารางที่ 1 ปริมาตรก๊าซชีวภาพ ที่ใช้ในการอบข้าวแต๋น ในอุณหภูมิ 40 °C และ 50 °C

ชนิดก๊าซที่ใช้	เวลาที่ใช้ก๊าซทั้งหมด (hr.)		ปริมาณก๊าซที่ใช้	
	40 °C	50 °C	40 °C	50 °C
ก๊าซชีวภาพ	300 min	180 min	32.67 m^3	43.24 m^3
ก๊าซ LPG	270 min	150 min	2.5 kg	2.2 kg

จากผลการทดลองอบแห้งข้าวแต๋นแบบเต็มทั้งตู้อแห้งทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของตู้อบในเรื่องของการกระจายความร้อนภายในตู้อบได้อย่างสม่ำเสมอ พิจารณาได้จากข้าวแต๋นในแต่ละถาดมีอัตราการแห้งที่ใกล้เคียงกันทั้งหมด จะสังเกตได้จากรูปที่ 4.10 , รูปที่ 4.12 และรูปที่ 4.13 โดยที่น้ำหนักของข้าวแต๋นทั้ง 6 ชิ้น ที่นำมาจากตำแหน่งต่าง ๆในถาด มีน้ำหนักใกล้เคียงกันทั้ง 2 ถาด ส่วนของเวลาที่ใช้ในการอบแห้งจะใช้เพียงประมาณ 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 40 °C ซึ่งทำให้ตู้อบมีประสิทธิภาพดีกว่าการตากด้วยแสงแดดธรรมชาติ ที่ต้องใช้เวลาถึง 2 วันด้วยกัน และจากข้อมูลในตารางที่ 4.6 ทำให้ทราบว่ากรณีที่มีการใช้ก๊าซ LPG เป็นเชื้อเพลิงในการอบแห้งข้าวแต๋นจะต้องใช้ก๊าซ LPG ประมาณ 2.2 kg – 2.5 kg คิดเป็นเงินได้ประมาณ 50 บาท/วัน (ราคาก๊าซ LPG อยู่ที่ 20 บาท/kg *x* น้ำหนักก๊าซ LPG ที่ใช้ไป 2.5 kg *)* หรือประมาณ 1,500 บาท/เดือน ในส่วนของเวลาในการอบแห้งด้วย ก๊าซ LPG เปรียบเทียบ ก๊าซชีวภาพ ใช้เวลาไม่ต่างกันมากนัก จึงทำให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมารถลดต้นทุนการผลิตได้และยังช่วยลดเวลาการลดผลิตข้าวแต๋นได้อีกด้วย

4. ผลจากกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

กิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ทีมวิทยากรได้เน้นให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ได้เข้าใจถึงหลักการและมาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) อันเป็นสาระสำคัญตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูป ที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย ซึ่งควบคุมการผลิตสำคัญ 6 ด้าน คือ 1) สถานที่ตั้งและอาคารผลิต 2) เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต 3) การควบคุมกระบวนการผลิต 4) การสุขาภิบาล 5) การบำรุงรักษาและทำความสะอาด 6) บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ทุกคนที่เข้าร่วมกิจกรรมต่างเข้าใจตรงกันว่า “ข้าวแต๋นสมุนไพร” จัดเป็น “อาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย” ตามประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) และต่างทราบว่าหากต้องการให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) รับรองผลิตภัณฑ์สามารถยื่นขอได้ที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย เนื่องจากในกิจกรรมกรรมถ่ายทอดความรู้ได้มีการแนะนำสถานที่การขอรับรองผลิตภัณฑ์ประกอบกับสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบางคนได้ทราบมาบ้างแล้ว

โดยผลการประเมินความรู้หลังกิจกรรมอบรม จำนวน 10 คน คะแนนการทำข้อทดสอบของกลุ่มได้คะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งมากว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 แสดงถึงความรู้ความเข้าใจที่มีเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

สำหรับทัศนคติของผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวน 10 คน มีทัศนะคติที่ดีขึ้นจากกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมหลังการอบรม 4.62 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งมากกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมก่อนการอบรม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยรวม 3.90 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5

หากเรียงลำดับทัศนคติที่กลุ่มสมาชิกมีความเห็นด้วย เรียงลำดับจากคะแนนมากไปน้อย เป็นดังนี้

1. กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บ้านหนองหม้อใหม่มีความจำเป็นต้องพัฒนาการผลิต ให้ได้ตามมาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) (คะแนนเฉลี่ย 4.80)
2. มาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) เพิ่มมูลค่าของสินค้า (คะแนนเฉลี่ย 4.70)
3. มาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) ช่วยให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัย (คะแนนเฉลี่ย 4.60)

4. มาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) ช่วยให้ผู้ผลิตเองมีสุขภาพที่ดี และ ช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้ (คะแนนเฉลี่ย 4.50)

จากกิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ทีมวิทยากรได้เน้นให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ได้เข้าใจถึงหลักการและมาตรฐานการผลิตขั้นต้น(Primary GMP) อันเป็นสาระสำคัญตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมซึ่งผลการประเมินความรู้หลังกิจกรรมอบรม จำนวน 10 คน คะแนนการทำข้อทดสอบของกลุ่มได้คะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งมากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 แสดงถึงความรู้ความเข้าใจที่มีเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่อง การจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

5. ผลจากกิจกรรมการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจดบันทึกและทำบัญชีครัวเรือนขั้นพื้นฐาน

ผลการวิจัยจากแบบสอบถามและประเมินผลการถ่ายทอดองค์ความรู้

แบบประเมินความรู้และทัศนคติ ก่อน-หลัง การอบรมการถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจด บันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติก่อนการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ เฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็น 2.90 โดยก่อนการอบรมสมาชิกกลุ่มมีความรู้ในเรื่องเศรษฐกิจพอเพียงและบัญชีครัวเรือนเฉลี่ยเพียง 2.10 อยู่ในระดับน้อย และเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการอบรมฯ แล้วนั้นทัศนคติของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ที่มีต่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ เฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็น 3.26 สำหรับทัศนคติของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด คือ การทำบัญชีครัวเรือนเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและไกลตัวลดลงเป็นร้อยละ 1.90 การเปรียบเทียบความรู้ก่อน-หลังการเข้ารับการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ เกณฑ์การวัดความรู้มีทั้งหมด 10 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 100

ผลการวิจัยพบว่า การประเมินวัดความรู้ก่อนการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ส่วนใหญ่จะมีองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐาน ในภาพรวมคะแนนเฉลี่ย 3.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 ซึ่งมีความรู้น้อยมาก ส่วนการประเมินวัดความรู้หลังการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ส่วนใหญ่จะมีองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานเพิ่มขึ้น ร้อยละ 90-100 และในภาพรวมคะแนนเฉลี่ย 8.6 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบก่อน-หลัง การอบรมฯ สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ มีความรู้เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 51

วิจารณ์และสรุปผล

1. เพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการลดต้นทุนด้านพลังงานในการผลิตข้าวแต๋นสมุนไพรโดยใช้พลังงานทดแทนจากวัสดุชีวภาพนำมาผลิตก๊าซชีวภาพโดยการอบรมการสร้างบ่อก๊าซและการสร้างเครื่องอบแห้ง โดยที่ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้จากบ่อก๊าซขนาด 4 ลบ.ม. อยู่ 357.25 kPa โดยใช้เวลาประมาณ 9 ชม. รายละเอียดจากตารางที่ 4.1 ปริมาณการเกิดก๊าซของมูลโค

จากการทดลองอบแห้งข้าวแต๋นโดยใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงปรากฏว่าอุณหภูมิที่เหมาะในการอบแห้งอยู่ที่อุณหภูมิ 40 °C ใช้เวลา 5 ชั่วโมง (300 นาที) โดยพิจารณาจากสีของข้าวแต๋นที่ไม่เข้มเกินไปและเมื่อนำไปทอดด้วยน้ำมันร้อนข้าวแต๋นพองตัวได้ดีไม่แตกต่างจากข้าวแต๋นที่ได้จากการตากแดดธรรมชาติ แต่ที่อุณหภูมิ 50 °C ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (180 นาที) ทำให้สีของข้าวแต๋นเข้มไม่สามารถใช้ได้ ถึงแม้จะใช้เวลาในการน้อยกว่าก็ตาม ในส่วนของการทดลองอบแห้งข้าวแต๋นโดยใช้ก๊าซ LPG เป็นเชื้อเพลิงปรากฏว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งอยู่ที่อุณหภูมิ 40 °C ใช้เวลา 4.5 ชั่วโมง (270 นาที) เช่นกันและให้ผลใกล้เคียงกับการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง การกระจายอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งทำได้ค่อนข้างสม่ำเสมอโดยดูได้จากผลตารางที่ 4.4 - 4.5 และรูปที่ 4.9 - 4.13

การลดต้นทุนด้านพลังงาน กรณีใช้ก๊าซชีวภาพ สภาวะที่เหมาะสมอยู่ที่ 40 °C ใช้เวลา 5 ชั่วโมง ใช้ก๊าซไป 32.67 ลบ.ม. ไม่มีค่าใช้จ่าย เนื่องจากมูลโค ไม่ได้ซื้อ ชุมชนมีการเลี้ยงโคนมอยู่แล้ว แต่ในกรณีการใช้ก๊าซ LPG เป็นเชื้อเพลิง จะใช้ก๊าซไป ประมาณ 2.5 kg คิดเป็นมูลค่าของก๊าซ โดยประมาณ 50 บาทต่อการอบ 1 ครั้ง (ราคา ก๊าซ LPG อยู่ที่ 20 บาท/กก.) โดยพิจารณาที่สภาวะการทำงานเดียวกันและให้ผลใกล้เคียงกันถึงแม้จะใช้เวลาสั้นกว่าเล็กน้อยก็ตาม ซึ่งจะทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ข้าวแต๋นได้ ประมาณเดือนละ 1,500 บาท ถ้ามีการอบวันละ 1 ครั้ง

2.เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหาร ในการผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นสมุนไพร

หลังจากการจัดกิจกรรมการอบรมนี้ ผลแสดงว่ากลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ทุกคนที่เข้าร่วมกิจกรรมต่างเข้าใจตรงกันว่า 1) “ข้าวแต๋นสมุนไพร” จัดเป็น “อาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย” ตามประกาศประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 342) พ.ศ. 2555 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย 2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ได้รับความรู้และทราบมาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) ทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านสถานที่ตั้งและอาคารผลิต ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ด้านการควบคุมกระบวนการผลิต ด้านการสุขาภิบาล ด้านการบำรุงรักษาและทำความสะอาด ด้านบุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงานและ 3) หากต้องการให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) รับรองผลิตภัณฑ์สามารถยื่นขอได้ที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย

กิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการสุขาภิบาลอาหารเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ได้เสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อกลุ่มสมาชิกเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนซึ่งกลุ่มสมาชิกต่างมีทัศนคติที่ดีต่อมาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) โดยมีทัศนคติที่ดีต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม ในประเด็นดังนี้ต่อไปนี้ตามลำดับคือ

1. กลุ่มวิสาหกิจชุมชน บ้านหนองหม้อใหม่มีความจำเป็นต้องพัฒนาการผลิตให้ได้ตามมาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP)
2. มาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) ช่วยเพิ่มมูลค่าของสินค้า
3. มาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) ช่วยให้ผู้บริโภคมีความปลอดภัย

4. มาตรฐานการผลิตขั้นต้น (Primary GMP) ช่วยให้ผู้ผลิตเองมีสุขภาพที่ดี และช่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้ปลอดภัยสู่อาเซียน

3.เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดทำบัญชีครัวเรือน เพื่อใช้ในการควบคุมค่าใช้จ่ายของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองหม้อใหม่

ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติก่อนการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ เฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย และเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการอบรมฯ แล้วนั้นทัศนคติของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ที่มีต่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ เฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็น 3.26 เนื่องจากสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจบ้านหนองหม้อใหม่ คิดว่าการทำบัญชีครัวเรือนเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและไกลตัวลดลงเป็น 1.90

ผลการวิจัยพบว่า การประเมินวัดความรู้ก่อนการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ส่วนใหญ่จะมีองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐาน ในภาพรวมเฉลี่ย 3.5 คะแนน ส่วนการประเมินวัดความรู้หลังการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ เรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านหนองหม้อใหม่ ส่วนใหญ่จะมีองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจดบันทึกและการทำบัญชีครัวเรือนพื้นฐานเพิ่มขึ้น ร้อยละ 90-100 และในภาพรวมคะแนนเฉลี่ย 8.6 คะแนน

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการทดลองอบแห้งข้าวแต๋นด้วยก๊าซชีวภาพพบว่าเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการอบมีค่าสูงขึ้น จะทำให้อัตราการอบแห้งเร็วขึ้นตามลำดับ ซึ่งเป็นผลมาจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้การละเหยน้ำออกจากข้าวแต๋นได้ง่าย เป็นผลทำให้เมื่อใช้อุณหภูมิที่สูงจึงใช้เวลาในการอบแห้งสั้นลง ดังเช่นที่อุณหภูมิ 50 C ใช้เวลา 180 นาที ซึ่งแห้งเร็วกว่าที่อุณหภูมิ 40 C ที่ต้องใช้เวลาในการถึง 300 นาที ด้วยกัน ซึ่งก็สอดคล้องกับงานกับวิจัยเครื่องอบแห้งข้าวแต๋นด้วยไฟฟ้าของ ไพโรจน์และคณะ:2552 ที่ใช้เวลาในการอบประมาณ 3 ชั่วโมงใกล้เคียงกัน ในส่วนของประสิทธิภาพการกระจายความร้อนภายในตู้อบแห้งทำได้ดี โดยพิจารณาจากอัตราการของข้างแต๋นในแต่ละถาดใกล้เคียงกัน ซึ่งเกิดจากการออกแบบให้แต่ละชั้นมีการกระจายลมร้อนได้อย่างสม่ำเสมอทำให้ความร้อนจากก๊าซชีวภาพสามารถเข้าถึงข้าวแต๋นได้เป็นอย่างดี ซึ่งเมื่อเทียบกับการตากกับแสงแดดธรรราชาติที่ไม่สามารถควบคุมความร้อนจากแสงอาทิตย์และความเร็วของลมที่พัดมาให้สม่ำเสอมได้ จึงทำให้ข้าวแต๋นที่ตากด้วยวิธีธรรมชาติต้องใช้เวลาถึง 2 วันถึงจะแห้ง ทำให้ข้าวแต๋นแห้งช้ากว่าการอบด้วยตู้อบแห้งนั้นเอง ดังนั้นการอบแห้งข้าวแต๋นด้วยตู้อบแห้งด้วยก๊าซชีวภาพจึงสามารถลดเวลาในขบวนการผลิตในช่วงที่ทำให้ข้าวแต๋นแห้งได้เร็วกว่าวิธีตากธรรมชาติถึง 4 เท่า และตู้อบยังช่วยเพิ่มกำลังการผลิตข้าวแต๋นได้มากขึ้นเพราะไม่ต้องรอข้าวแต๋นที่ตากแห้งอีกต่อไป รวมไปถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานด้วยเช่นกันซึ่งผลมาจากการใช้ก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากมูลสัตว์ที่ได้จากสมาชิกในชุมชนซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ ทำให้กลุ่มผลิตข้าวแต๋นสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณ 1,500 บาท/เดือน และในส่วนของการอบรมให้ความรู้ในการจัดการระบบสุขาภิบาลอาหาร ในการผลิตภัณฑ์ข้าวแต๋นสมุนไพรและการอบรมให้ความรู้ด้านการจัดทำบัญชีครัวเรือนมีผลทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความรู้ ความเข้าใจ มากขึ้น ซึ่งพิจารณาได้จากผลการทดสอบก่อนและหลังการอบรมซึ่ง

คะแนนจะเพิ่มมากขึ้น โดยเกิดจากการอบรมและได้ทดลองปฏิบัติจริงจึงทำให้ชุมชนเกิดการเรียนรู้รวมทั้งการเปิดใจรับฟังอย่างตั้งใจ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้การแนะนำในการจัดทำงานวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่เครือข่ายบริหารเครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน ที่ให้ความสะดวกในการประสานงาน ขอขอบคุณสมาชิกกลุ่มผลิตข้าวแต๋นสมุนไพรที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และขอขอบคุณวิทยาลัยเชียงรายที่ให้การสนับสนุน และส่งเสริมให้การทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. นงเยาว์ ดอนชัย. เอกสารจดทะเบียนวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้าน หนองหม้อใหม่ ผลิตข้าวแต๋นสมุนไพร. เชียงราย; วันที่ 15 ธันวาคม 2555
2. ไพโรจน์ จันทร์แก้ว และ สุจินสุนีย์ , งานวิจัยเครื่องอบข้าวแต๋นที่ใช้ไฟฟ้าร่วมกับก๊าซ. ตาก : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านาวิทยาเขตตาก; 2552.
3. ภักดี สิทธิฤทธิ์กวิน . งานวิจัยการอบแห้งข้าวแต๋น โดยใช้พลังงานความร้อนจากก๊าซชีวภาพ.เชียงราย : วิทยาลัยเชียงราย; 2553
4. ภัทรา เรืองสินภิญญา. การจัดทำบัญชีครัวเรือน. วารสารวิทยาการจัดการ 2552;(1): 69 – 74.
5. สมชัย จันทร์สว่าง. เทคโนโลยีแก๊สชีวภาพ. กรุงเทพ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์;2550.หน้า 195 – 210.
6. สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท.พิมพ์ครั้งที่ 7.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี;2540.หน้า 50 – 66.
7. เสริม จันทร์ฉาย. งานวิจัยโรงเรือนอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์. กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.; 2551. หน้า 88 – 95.
8. สุวิมล กีรติพิบูล, ระบบการจัดการและควบคุมการผลิตอาหาร, กรุงเทพฯ ; สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น);2552 หน้า 128 – 133.

การพัฒนาระบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงาน โดยใช้หลักการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าแรงสูง

Development of Closed-Loop Control Detect Smoke System for Incinerator Offices by Principle of Precipitate High Voltage

วิสูตร อาสนวิจิตร[1*] วรจักร์ เมืองใจ[1] และพานิช อินต๊ะ[1]
Visut Asanavijit[1*], Worrajak Muangjai[1] and Panich Intra[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงานโดยใช้หลักการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงขนาด 10 กิโลโวลต์เลือกใช้เซนเซอร์ตรวจจับควันรุ่นZX-MQ2ทำหน้าที่วัดปริมาณควันที่ขาออกของตัวตกตะกอนและส่งค่าปริมาณควันที่วัดได้ไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino R3 ประมวลผลเพื่อไปสั่งปรับสวิตซ์ความถี่ใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงให้เหมาะสมกับปริมาณของควันขาออก ซึ่งได้ทำการทดสอบกับตัวตกตะกอนแบบแผ่นเพลตขนานมีขดลวดเป็นขั้วอิเล็กโทรด ผลการทดสอบวัดค่ากระแส โคโรนาดิสชาร์จที่ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดกับแผ่นตกตะกอนขนาด 2 เซนติเมตร กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 0 ถึง 14 กิโลโวลต์ พบว่าค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จที่ได้อยู่ในช่วงประมาณ 50 ถึง 375 ไมโครแอมป์ และได้ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพการตกตะกอนอนุภาคควันเบื้องต้น พบว่าเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดทำงานสัมพันธ์กันแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้ดี ซึ่งให้ผลเฉลี่ยของอนุภาคควันลดลงได้ 70 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : อนุภาค การควบคุมแบบวงปิด เตาเผาขยะ ไฟฟ้าแรงสูง

Abstract

The particulate matter collector for official incinerator by using an electrostatic precipitation technique with 10 kV DC high voltage was designed and developed in this paper. The ZX-MQ2 sensor is detecting the smoke concentration at the collector outlet and send signal to Arduino R3 microcontroller evaluate and also send a command to adjust appropriate frequency switch of DC high voltage for smoke concentration. In this study, the tested collector is consists of the collecting plate is made of the metal sheet, and the discharge electrode is made of the wire mesh. The distance between the collecting plate and the discharge electrode was about 2 cm and the applied corona voltage in the range of 0 to 14 kV corresponding to the discharge current in the range of 50 to 375 μA. Finally, the total collection efficiency of the developed electrostatic collector was shown that about 70 %.

Keywords: Particle, Closed-Loop Control, Incinerator, High Voltage

[1] วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50220
[1]College of Integrated Science and Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Chaing Mai, 50220.
[*]Corresponding author: iamvisut@gmail.com

บทนำ

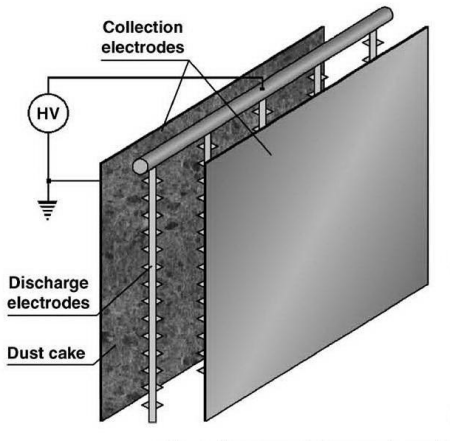
ในปัจจุบันการเผาขยะในชุมชนและสำนักงานนั้นมีมาก ซึ่งในการเผาแต่ละครั้งนั้นจะเผาขยะโดยตรงไม่ผ่านปล่องหรือกระบวนการใดที่จะกรองหรือบำบัดและกำจัดมลพิษที่ออกมา จึงเกิดฝุ่น ควัน ก๊าซ และสารพิษอื่นจากการเผาไหม้ แพร่กระจายไปได้ในบรรยากาศส่งผลทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ ซึ่งทำให้มีผลในด้านสุขภาพของผู้คน การเผาขยะยังเป็นปัญหาหลักซึ่งทำให้เกิดปัญหาหมอกควันทำให้การขับขี่ยานพาหนะไม่ค่อยสะดวก ทัศนะวิสัยในการมองเห็นไม่ดี อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุตามมา อาจสูญเสียทั้งทรัพย์สินและร่างกายได้ **[1]** จากรายงานทางการแพทย์พบว่า PM 10 มีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ ทำให้เกิดการทำลายยีนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหอบหืด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการควบคุมปริมาณการแพร่กระจาย PM 10 เหล่านี้ เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ การใช้เตาเผาในการกำจัดขยะในสำนักงานเป็นการลงทุนที่สูงในระยะแรก โดยต้องมีระบบบำบัดอากาศเสียที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากเป็นการใช้ความร้อนในการเผาไหม้ มวลสารที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ขยะมูลฝอยชุมชน ประกอบด้วย ฝุ่น และก๊าซหลายชนิด ซึ่งต้องมีการนำมาบำบัดก่อนระบายออกสู่บรรยากาศภายนอก **[1-9]** วิธีการกำจัดด้วยเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Precipitator) หรือ ESP ที่อาศัยแรงทางไฟฟ้าสถิตที่เกิดขึ้นภายใต้สนามไฟฟ้ากำจัดอนุภาคแขวนลอยในอากาศให้ประสิทธิภาพการตกตะกอนสำหรับอนุภาคสูงถึง 95 เปอร์เซ็นต์โดยไม่มีการสูญเสียของความดัน และสามารถทำงานที่อุณหภูมิสูงถึง 800 องศาเซลเซียส

แต่เนื่องจากเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตที่ติดตั้งใช้งานกับเตาเผาขยะในปัจจุบัน **[3]**เป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ มีความซับซ้อน อีกทั้งยังต้องพึ่งพาเทคโนโลยีนำเข้าจากต่างประเทศ ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูง จ่ายให้กับขั้วดิสชาร์จ (ประมาณ 10 ถึง 100 กิโลโวลต์) ต่อเนื่องตลอดเวลา ทำให้เกิดการใช้กำลังงานไฟฟ้าต่อเนื่องตลอด ซึ่งในขณะที่ไม่มีอนุภาคฝุ่นระบบจะทำงานตลอด ส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน เครื่องตกตะกอนมีอายุการใช้งานสั้นลง สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงมากขึ้น

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการศึกษาและพัฒนาระบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงานที่ใช้หลักการด้วยไฟฟ้าแรงสูง โดยในการออกแบบจะใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ที่สามารถพัฒนาและหาได้ภายในประเทศ ทดแทนชิ้นส่วนจากต่างประเทศและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ระบบประกอบด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูง ตัวตกตะกอนที่ถูกจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงกระแสตรงที่ขั้วอิเล็กโทรดทำให้เกิดสนามไฟฟ้าความเข้มสูงสำหรับใช้ในการตรวจจับกลุ่มควันจากการเผาขยะ และมีระบบที่ตรวจสอบควันแบบวงปิดที่ต้องทำการศึกษาเพื่อให้การทำงานของการตรวจจับควันมีประสิทธิภาพที่สูงโดยให้มีความสัมพันธ์กับพลังงานที่ใช้งาน ซึ่งการศึกษานี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการกำจัดอนุภาคขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หลักการของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิต

ลักษณะโครงสร้างของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตดังแสดงรูปที่ 1 ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ขั้วดิสชาร์จ (Discharge electrode)และขั้วตกตะกอน (Collection electrode) เมื่อจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงให้กับขั้วดิสชาร์จ โดยที่ขั้วตกตะกอนเป็นกราวด์ จะทำให้เกิดปรากฏการณ์โคโรนาดิสชาร์จ (Corona discharge) ขึ้นโดยรอบๆ ขั้วดิสชาร์จ จึงทำให้ไอออน (Ions) และอิเล็กตรอน (Electrons) จะถูกสร้างขึ้นที่จุดที่เกิดโคโรนาและทำให้เกิดการไหลของกระแสไอออน (Ionic current) ผ่านช่องว่างระหว่างขั้วดิสชาร์จกับขั้วตกตะกอน เมื่อมีฝุ่นละอองลอยไหลผ่านเข้ามาในช่องว่างนี้จะทำให้เกิดการชนกันระหว่างอนุภาคกับไอออน โดยไอออนเกาะติดกับฝุ่นละอองลอยเหล่านั้นเป็นผลทำให้ฝุ่นละอองลอยได้รับประจุ และฝุ่นละอองลอยที่มีประจุ (Charged particulates) ถูกทำให้เคลื่อนที่ไปยังขั้วตกตะกอนด้วยแรงทางไฟฟ้าสถิตหรือที่เรียกว่าแรงคูลอมบ์ (Coulomb force) และถูกสะสมตัวอยู่บนขั้วตกตะกอนโดยฝุ่นละอองลอยที่ตกตะกอนบนขั้วตกตะกอนจะถูกกำจัดออกจากขั้วตกตะกอนโดยการเคาะที่ขั้วตกตะกอนเพื่อให้ฝุ่นหลุดออก **[3]**



ภาพที่ 1 โครงสร้างของเครื่องตกตะกอนแบบแผ่นเพลตขนาน **[11]**

หลักการสร้างสัญญาณพัลส์

การควบคุมสัญญาณพัลส์ งานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ไอซีเบอร์ TL494 เพื่อทำหน้าที่สร้างสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็ม ควบคุมการทำงานวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์ โดยทำงานในโหมดควบคุมจากแรงดันไฟฟ้า ซึ่งวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์ จะทำงานตามสมการ ดังนี้ **[10]**

$$V_{out} = \frac{\left(\frac{N_S}{N_P}\right)\times\left(V_{in}-V_{SAT}\right)\times t_{ON}}{\left(T-t_{ON}\right)} - V_D \qquad (1)$$

เมื่อ T คือ คาบเวลาการทำงานมอสเฟต t_{ON} คือช่วงเวลาที่มอสเฟตนำ กระแส N_p คือ จำนวนรอบปฐมภูมิ N_s คือ จำนวนรอบทุติยภูมิ V_{out} คือ แรงดันเอาต์พุต V_{in} คือ แรงดันที่อินพุต V_{SAT} คือ แรงดันตกคร่อมมอสเฟตที่จุดอิ่มตัว V_D คือ แรงดันตกคร่อมไดโอด

สนามไฟฟ้าและการไหลของกระแสไฟฟ้า

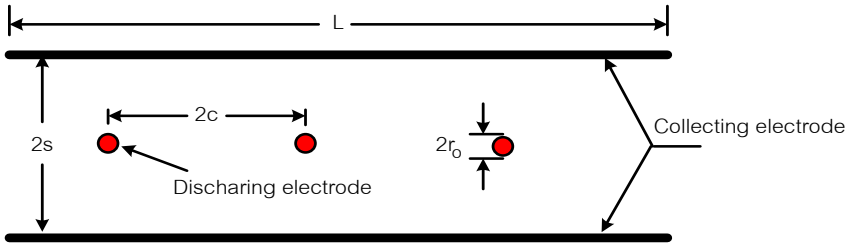
ความสัมพันธ์ระหว่างกระแส-แรงดัน (Current - Voltage relationship) สามารถอธิบายได้จากสมการของ Maxwell ที่ครอบคลุมสมการ Poisson's ของสนามไฟฟ้า E คือ **[7]**

$$\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \qquad (2)$$

เมื่อ ρ คือความหนาแน่นของประจุ (C/m^3) และ ε_0 คือค่าเปอร์มิตติวิตี้ของสุญญากาศหรือที่ว่าง (Free-space permittivity) มีค่าเท่ากับ 8.854× 10^{-12} F/m ซึ่งสมการนี้ใช้ได้สำหรับแก๊สภายใต้สภาวะปกติ ในการศึกษานี้จะสมมุติให้การเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากผลของประจุค้างของไอออน (Ion space charge) ในเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตลักษณะแบบเส้นลวด–แผ่นบาง (Wire-plate) มีค่าน้อยมากๆ ดังนั้นค่ากระแสโคโรนาเฉลี่ย (Average corona current) I_c ที่เป็นฟังก์ชั่นศักย์ไฟฟ้าขั้วดิสชาร์จอิเล็กโทรดเครื่องตกตะกอนแบบเส้นลวด–แผ่นบาง ดังรูปที่ 2 **[7]**

$$I_c = \frac{\pi\varepsilon_0 Z_i h L}{cs^2 \ln\left(d/r_o\right)} V\left(V-V_c\right) \qquad (3)$$

เมื่อ Z_i คือความสามารถในการเคลื่อนตัวทางไฟฟ้าของไอออน (Ion electrical mobility) สำหรับในการศึกษานี้จะใช้ไอออนลบ (Negative ion) เนื่องจะมีค่าความสามารถในการเคลื่อนตัวทางไฟฟ้าสูง ซึ่งมีผลให้ประสิทธิภาพการตกตะกอนสูงตามไปด้วย โดยมีค่าเท่ากับ 2.1 x10^{-4} m^2/V.s สำหรับไอออนลบในอากาศ d คือรัศมีทรงกระบอกสมมูล (Equivalent cylindrical radius) ($d = 4s/\pi$ สำหรับ $s/c \leq 0.6$) r_o คือรัศมีของขั้วดิสชาร์จ h คือความสูงของขั้วตกตะกอน L คือความยาวของขั้วตกตะกอน V คือแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับขั้วดิสชาร์จอิเล็กโทรด และ V_c คือแรงดันเริ่มเกิดโคโรนา (Corona onset voltage) หาได้จาก **[7]**



ภาพที่ 2 การจัดอิเล็กโทรดเครื่องตกตะกอนฯแบบเส้นลวด-แผ่นบาง **[12]**

$$V_c = r_o E_c \ln(d/r_o) \tag{4}$$

สนามไฟฟ้าเริ่มเกิดโคโรนา (Corona onset field) E_c สำหรับโคโรนาลบในอากาศหาได้จาก **[14]**

$$E_c = \delta\left(32.2 + \frac{0.864\times10^5}{\sqrt{r_o\delta}}\right) \tag{5}$$

$$\delta = \frac{298}{(298+T)}P \tag{6}$$

เมื่อ δ คือความหนาแน่นของแก๊ส (Gas density) T คืออุณหภูมิทำงานของแก๊ส (Operating temperature) P คือความดันทำงาน (Operating pressure)

การอัดประจุไฟฟ้าของอนุภาค

อนุภาคที่แขวนลอยในอากาศจะถูกอัดประจุ (Particle charging) ด้วยสัมผัสและการเกาะติดของไอออนที่ถูกสร้างขึ้นโดยปรากฏการณ์โคโรนาดิสชาร์จที่อิเล็กโทรด ไอออนจะถูกเคลื่อนย้ายโดยสนามไฟฟ้าและหรือการแพร่เชิงความร้อน (Thermal diffusion) ในการศึกษานี้จำนวนของประจุที่อยู่บนอนุภาคจะได้มาจากการอัดประจุแบบสนาม (Field charging) เนื่องจากเป็นวิธีการที่เหมาะสำหรับอนุภาคที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 0.1 ไมโครเมตร โดยการประมาณค่าจำนวนประจุอนุภาคนี้ สามารถคำนวณได้จาก **[5]**

$$n_p = \left(\frac{3\varepsilon}{\varepsilon+2}\right)\left(\frac{Ed_p^2}{4K_E e}\right)\left(\frac{\pi K_E e Z_i N_i t}{1+\pi K_E e Z_i N_i t}\right) \tag{7}$$

เมื่อ ε คือค่าคงที่ของการเป็นฉนวนของอนุภาค (Dielectric constant of particle) E คือสนามไฟฟ้า K_E คือค่าคงที่จากสมการของคูลอมป์ (มีค่าเท่ากับ 9.0 x 10^9 N.m^2/C^2) d_p คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาค e คือค่าประจุ

ของอิเล็กตรอน (มีค่าเท่ากับ 1.61 x 10^{-19}C) N_i คือค่าความเข้มข้นจำนวนของไอออน (Ion number concentration) และ t คือเวลาในการอัดประจุ (Charging time) สำหรับเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบสาย-แผ่น ค่าความเข้มข้นจำนวนของไอออนกับเวลาในการอัดประจุสามารถหาได้จาก **[12]** เมื่อ v_0 คือความเร็วของของไหล

$$N_i t = \frac{I_c d}{Z_i e v_0 V h} \tag{8}$$

ประสิทธิภาพการตกตะกอน

ประสิทธิภาพการตกตะกอนโดยรวมทั้งหมด (Overall collection efficiency) $\eta_{overall}$ ของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบเส้นลวด-แผ่นบาง ที่ใช้แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูงที่พัฒนาขึ้น สามารถประเมินได้จากมวลของอนุภาคที่แผ่นกรองทดสอบวัดได้ทางขาเข้าและทางขาออก ทั้งก่อนผ่านและหลังแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูง สามารถคำนวณดังนี้ **[3,13]**

$$\eta_{overall} = \frac{c_{\text{inlet}} - c_{\text{outlet}}}{c_{\text{inlet}}} \times 100\% \tag{9}$$

เมื่อ c_{inlet} คือ ความเข้มข้นมวลของอนุภาคที่ทางเข้า และ c_{outlet} คือ ความเข้มข้นมวลของอนุภาคที่ทางออกของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบเส้นลวด-แผ่นบาง

การออกแบบเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงาน

ความต้องการในการออกแบบ

ในการออกแบบงานวิจัยนี้ จะการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงานโดยประยุกต์ใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูงขนาด 10 กิโลโวลต์ โดยได้ทำการออกแบบโครงสร้างและนำหลักการสร้างสัญญาณพีดับเบิลยูเอ็มมาควบคุมสัญญาณพัลส์สวิตชิ่งแรงดันไฟฟ้าผ่านวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์แบบเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้าแรงสูง เพื่อสำหรับสร้างสนามไฟฟ้าความเข้มสูง นำเซนเซอร์ตรวจจับควันรุ่น ZX-MQ2 ทำหน้าที่วัดปริมาณควันที่ขาออกของตัวตกตะกอนและส่งค่าปริมาณควันที่วัดได้ไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino R3 ประมวลผลเพื่อไปสั่งปรับสวิตซ์ความถี่ใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงให้เหมาะสมกับปริมาณของควันขาออก สำหรับการออกแบบจะเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมต่อการทำงานและราคา โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานภายในประเทศ ออกแบบให้มีการซ่อมบำรุงหรือการถอดล้าง เปลี่ยนอุปกรณ์ในขณะทำงานได้ง่ายและมีราคาต้นทุนในการสร้างถูก และที่สำคัญที่สุดจะต้องมีความปลอดภัยจากไฟฟ้าแรงสูงในขณะทำงาน ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายจึงได้มีการกำหนดรายละเอียดการออกแบบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการออกแบบโดยรวมของเครื่องต้นแบบ

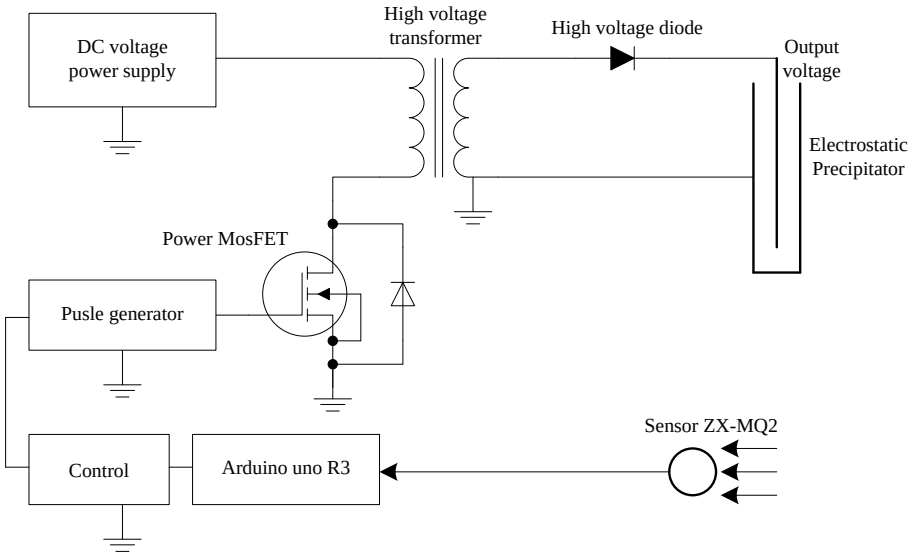
เกณฑ์ในการออกแบบ	**คุณสมบัติ**
ขนาดเครื่องต้นแบบ	ขนาดมิติ (กว้าง×ยาว×สูง) 12 ×16 ×30 เซนติเมตร
ขนาดตัวตกตะกอนสำหรับทดสอบ	ขนาดมิติ (กว้าง×ยาว×สูง) 20 ×30 ×15 เซนติเมตร
แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วอิเล็กโทรด	ไม่เกิน 10 กิโลโวลต์
ความถี่ใช้งาน	ไม่เกิน 20 กิโลเฮิร์ต
ประจุอนุภาค	ประจุบวก
ศักย์ไฟฟ้า	ขั้วบวก
อิเล็กโทรดใช้งาน	แบบเส้นลวด
อุณหภูมิ	ไม่เกิน 300 องศาเซลเซียส

เกณฑ์ในการออกแบบ	คุณสมบัติ
แรงดันไฟฟ้าอินพุต	220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ต
เซนเซอร์ตรวจจับควัน	รุ่น ZX-MQ2
แบตเตอรี่	ใช้แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ได้

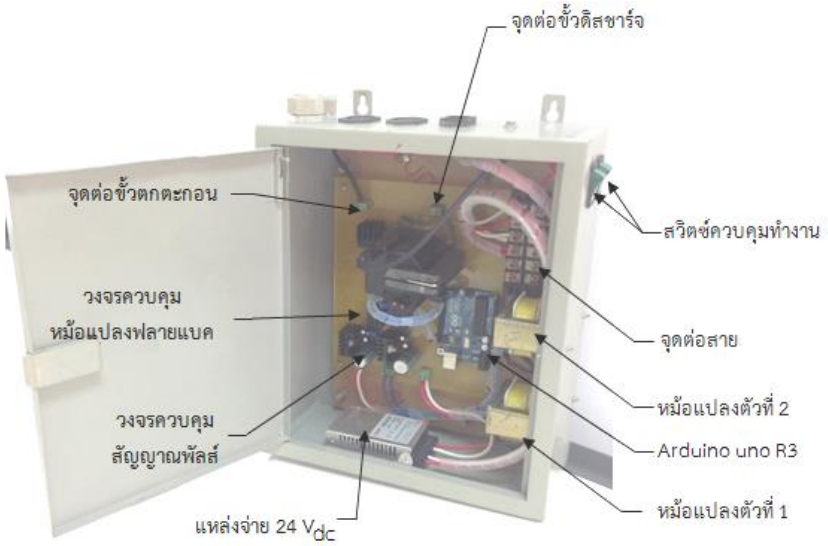
รายละเอียดในการออกแบบ

เป้าหมายในงานวิจัยนี้ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงานโดยประยุกต์ใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูงขนาด 10 กิโลโวลต์ ซึ่งมีการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมภายในประเทศ ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายจึงได้มีการยึดหลักในการออกแบบดังตารางที่ 1

เครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงานแสดงในรูปที่3(ข) ออกแบบให้มีขนาดมิติ (กว้าง×ยาว×สูง) เท่ากับ 12×16×30 เซนติเมตร น้ำหนักโดยรวมประมาณ 1 กิโลกรัม ตกตะกอนที่ใช้สำหรับทดสอบได้ออกแบบโดยใช้แผ่นสังกะสีทำหน้าที่เป็นแผ่นเพลตสำหรับตกตะกอน และมีเส้นขดลวดเป็นขั้วอิเล็กโทรด มีขนาดมิติ (กว้าง×ยาว×สูง) เท่ากับ 20×30×15 เซนติเมตร โครงสร้างต้นแบบได้ออกแบบให้มีการซ่อมบำรุงปรับเปลี่ยนแก้ไขอุปกรณ์ได้ง่าย วงจรของเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดจากเตาเผาขยะไร้ควันสำหรับสำนักงานจะประกอบด้วย แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Voltage Power Supply) ตัวสร้างสัญญาณพัลส์ความถี่สูง (Pulse Generator) มอสเฟตกำลัง (Power MosFET) หม้อแปลงไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Transformer) ไดโอดเรียงแรงดันสูง (High Voltage Diode) ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino R3 และเซนเซอร์ตรวจจับควันรุ่น ZX-MQ2 ในการศึกษานี้ใช้แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 V จ่ายที่ขดลวดปฐมภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูงที่นำหลักการทำงานของวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์ โดยทำงานในโหมดควบคุมจากแรงดันไฟฟ้า มาผลิตแรงดันสูงประมาณ 10 กิโลโวลต์ถึง 20 กิโลโวลต์ โดยมีชุดสร้างสัญญาณพัลส์ความถี่สูงในการกำเนิดสัญญาณพัลส์ ในการผลิตความถี่จะใช้ไอซีเบอร์ TL494 เป็นตัวกำหนดและผลิตความถี่ โดยจะเลือกใช้เซนเซอร์ตรวจจับควัน รุ่น ZX-MQ2 ทำหน้าที่วัดปริมาณควันที่ขาออกของตัวตกตะกอนและส่งค่าปริมาณควันที่วัดได้ไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino R3 ประมวลผลเพื่อไปสั่งปรับสวิตช์ความถี่ใช้งานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูงกระแสตรงให้เหมาะสมกับปริมาณของควันขาออกตามหลักการแบบวงปิด (Closed-Loop Control) ดังแสดงตามไดอะแกรมรูปที่ 3 (ก) จากนั้นนำวงจรทั้งหมด มาประกอบลงในกล่องจะต้องทำการฉนวนแยกชุดแหล่งจ่ายไฟกับวงจรสร้างสัญญาณความถี่ออกจากกัน เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟฟ้าแรงดันสูงลัดวงจรยังชุดควบคุมซึ่งจะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายขึ้นได้ และที่มอสเฟตกำลังได้ทำการติดตั้งแผงระบายความร้อนไว้เพื่อป้องกันการเสียหายของมอสเฟตกำลังเนื่องจากความร้อน



(ก) ไดอะแกรมของเครื่องต้นแบบ



(ข) ภายในของเครื่องต้นแบบ

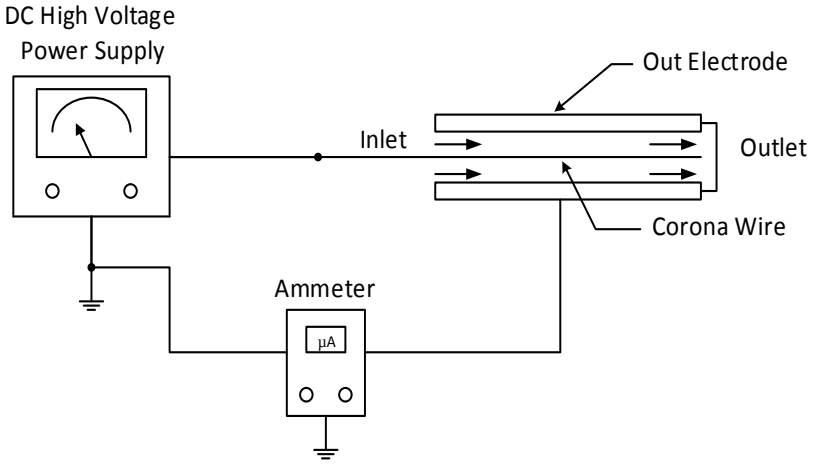
ภาพที่ 3 เครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะ

ผลการศึกษา

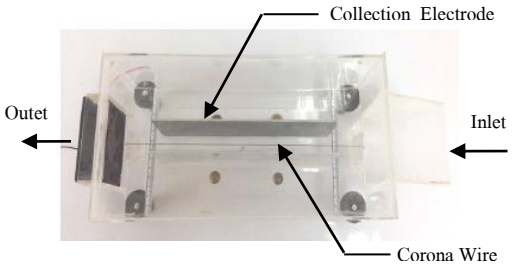
การศึกษาคุณลักษณะกระแสและแรงดันไฟฟ้าใช้งาน

ในการทดสอบคุณลักษณะของกระแสและแรงดันไฟฟ้า (Current -Voltage Characteristics) โดยมีไดอะแกรมของอุปกรณ์และการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 4 (ก) เพื่อทำให้ทราบถึงสมรรถนะการทำงานของแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่จ่ายให้กับเครื่องต้นแบบดักจับกลุ่มควันและการทำงานของระบบตรวจสอบควันแบบวงปิด ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการตกตะกอนของอนุภาควันโดยตรง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวัดค่ากระแสดิสชาร์จ (Discharge Current) จากขั้วดิสชาร์จและขั้วตกตะกอน ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากการดิสชาร์จที่ขั้วดิสชาร์จของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบแผ่นเพลตขนานมีขดลวดกลมเป็นขั้วดิสชาร์จ จะถูกวัดโดยตรงด้วย มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลผ่านขั้วตกตะกอน ซึ่งในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ผลของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขั้วดิสชาร์จต่อการเกิดโคโรนาดิสชาร์จภายในตัวตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบเส้นลวด-แผ่นบาง โดยกำหนดให้ขั้วอิเล็กโทรดด้านนอก (Outer Electrode) มี

ความยาว 300 มิลลิเมตร และขั้วอิเล็กโทรดด้านใน (Inner Electrode) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 0.38 มิลลิเมตร โดยขั้วดิสชาร์จและขั้วอิเล็กโทรดด้านนอกจะถูกแยกจากกันทางไฟฟ้า (Electrical Isolation) ด้วยฉนวน ดังแสดงรูปที่ 4 (ข) สำหรับอุปกรณ์และไดอะแกรมการทดสอบประกอบด้วย แหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูงสำหรับจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้ขั้วดิสชาร์จในช่วง 0 ถึง 14 กิโลโวลต์ เพื่อสร้างโคโรนาดิสชาร์จ(Corona Discharge) มีการทดสอบกับระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดกับแผ่นตกตะกอนขนาด 3, 2.5 และ2 เซนติเมตร เพื่อหาระยะห่างที่เหมาะสมสำหรับใช้งาน



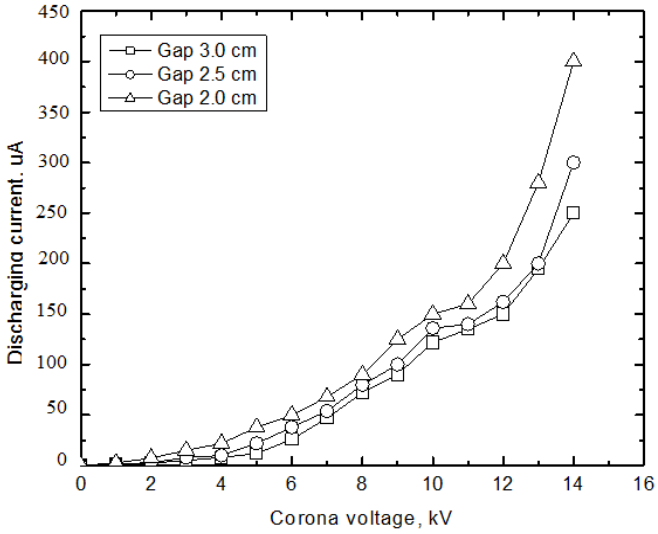
(ก) ไดอะแกรมของอุปกรณ์การวัดทดสอบ **[15]**



(ข) ลักษณะโครงสร้างตัวตกตะกอนสำหรับวัดทดสอบ

ภาพที่ 4 ไดอะแกรมของอุปกรณ์และวงจรการทดสอบคุณลักษณะกระแสและแรงดันไฟฟ้าใช้งาน

ผลการทดสอบเบื้องต้นวัดค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จกับระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดกับแผ่นตกตะกอน เท่ากับ 3, 2.5 และ 2 เซนติเมตร ที่ค่าแรงดันไฟฟ้าในช่วง 0 ถึง 14 กิโลโวลต์ ด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตอลผ่านขั้วตกตะกอนของตัวตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบเส้นลวด-แผ่นบาง พบว่าค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จที่ได้อยู่ในช่วง 50 ถึง 375 ไมโครแอมป์ เมื่อพิจารณาที่ระดับแรงดันไฟฟ้า 10 กิโลโวลต์ สำหรับนำมาใช้งาน พบว่าที่ระยะห่าง 3, 2.5 และ 2 เซนติเมตร จะให้ค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จเท่ากับ 122 ไมโครแอมป์ 136 ไมโครแอมป์ และ150 ไมโครแอมป์ ตามลำดับ ซึ่งระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดกับแผ่นตกตะกอนที่ระยะห่างช่องละ 2 เซนติเมตร มีค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จที่เหมาะสมกับเครื่องต้นแบบมากที่สุด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกออกแบบระยะห่างของตัวตกตะกอนและขั้วอิเล็กโทรดที่ระยะ 2 เซนติเมตร

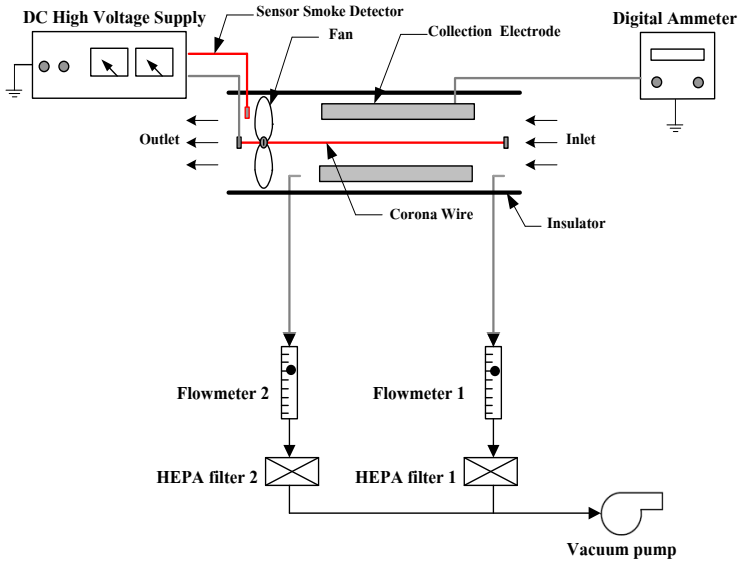


ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดันที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างของขั้วดิสชาร์จ **[15]**

จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดัน ที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างของขั้วดิสชาร์จเมื่อจ่ายแรงดันอินพุตในช่วง 0 ถึง 14 กิโลโวลต์ ที่ขั้วดิสชาร์จ 0.38 มิลลิเมตร ระยะห่างขั้วตกตะกอน 2 เซนติเมตร จะให้ค่ากระแสมากที่สุด โดยผลทดสอบทำให้ทราบว่ากระแสดิสชาร์จจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามแรงดันอินพุตที่เพิ่มขึ้น เมื่อระยะห่างที่เพิ่มขึ้นจะทำให้กระแสโคโรนาดิสชาร์จน้อยลงตามไปด้วย

การทดสอบประสิทธิภาพการตกตะกอนของอนุภาคควัน

ในการทดสอบประสิทธิภาพการตกตะกอนของอนุภาคแสดงในรูปที่ 6 ประกอบด้วย เครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดจากเตาเผาขยะไร้ควันสำหรับสำนักงาน แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูง มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล ชุดปรับและวัดอัตราการไหล แผ่นกรองฝุ่นละอองขนาดอนุภาคและปั๊มสุญญากาศ ขั้นตอนทดสอบจะจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับขั้วดิสชาร์จด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูงขนาด 10 กิโลโวลต์ โดยนำควันที่ได้จากควันธูปเข้าสู่ตัวตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบแผ่นเพลตขนาน จากนั้นจึงเปิดแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูงให้กับระบบเพื่อทดสอบการทำงาน



ภาพที่ 6 ไดอะแกรมและอุปกรณ์ทดสอบประสิทธิภาพการตกตะกอน

และตรวจเช็คระบบว่ามีจุดรั่วไหลของควันหรือเกิดการเบรกดาวน์ในระบบ หากพบต้องปรับแก้ไขให้ระบบทำงานได้ จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอนุภาคควันที่เวลา 15, 30 ,45 และ 60 นาที บริเวณทางเข้าและทางออกของตัวตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบเพลตขนานด้วยวิธีการกรองอนุภาคจากแผ่นกรองฝุ่นละอองขนาดเฉลี่ย 3 ไมครอน จากนั้นจึงนำตัวอย่างอนุภาคควันไปชั่งน้ำหนักเพื่อหาค่าประสิทธิภาพการตกตะกอนและทำการบันทึกผลการทดสอบสำหรับนำมาวิเคราะห์

ตารางที่ 2 น้ำหนักอนุภาคก่อนและหลังผ่านเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิด

เวลาใช้ทดสอบ	น้ำหนักแผ่นกรอง (มิลลิกรัม)						ประสิทธิภาพการตกตะกอนทั้งหมด $\eta_{overall}$ (%)
	แผ่นเปล่า	ก่อนเข้า	มวลอนุภาคขาเข้า(C_{inlet})	แผ่นเปล่า	หลังผ่าน	มวลอนุภาคขาออก(C_{outlet})	
15 นาที	47.8	54.1	6.3	45.2	46.6	1.4	77.7
30 นาที	49.7	62.2	12.5	47.2	50.4	3.2	74.4
45 นาที	47.9	61.5	13.6	47.5	51.4	3.9	71.3
60 นาที	47.2	64.3	17.1	45.9	52.7	6.8	60.2
ประสิทธิภาพการตกตะกอนของอนุภาคเฉลี่ย (Average)							**70.9**

ผลการชั่งน้ำหนักตัวอย่างอนุภาคก่อนและหลังผ่านเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิด แสดงในตารางที่ 2 โดยนำสมการที่ (9) มาใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพการตกตะกอนโดยรวมทั้งหมด พบว่าค่าประสิทธิภาพการตกตะกอนที่เวลาทดสอบ 15, 30, 45 และ 60 นาที เท่ากับ 77.7, 74.4, 71.3 และ 60.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีค่าประสิทธิภาพการตกตะกอนเฉลี่ย 70.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลอนุภาคที่แผ่นกรองก่อนผ่านมีตะกอนสะสมมากกว่าหลังผ่านแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันสูง และแผ่นเพลตก่อนผ่านจะมีการสะสมตะกอนควันธูปน้อยกว่าแผ่นเพลตหลังผ่าน เนื่องจากอนุภาคควันได้ถูกผลักให้เข้ามาติดด้วยแรงทางไฟฟ้าสถิตดังแสดงในรูปที่ 7 และยังพบว่าเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสามารถทำงานสัมพันธ์กันแหล่งจ่ายไฟฟ้าได้ดี



(ก) แผ่นกรองก่อนผ่าน



(ข) แผ่นหลังผ่าน



(ก) แผ่นเพลตก่อนผ่าน



(ข) แผ่นเพลตหลังผ่าน

ภาพที่ 7 ตัวอย่างอนุภาคควันบนแผ่นกรองจากการสุ่มเก็บตัวอย่าง

วิจารณ์และสรุปผล

ในบทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสำหรับเตาเผาขยะไร้ควันสำนักงานที่มีขนาดมิติ (กว้าง×ยาว×สูง) เท่ากับ12×16×30 เซนติเมตร น้ำหนักโดยรวมประมาณ 1 กิโลกรัม จากการทดสอบวัดค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จที่ระยะห่างระหว่างอิเล็กโทรดกับแผ่นตกตะกอนขนาด 2 เซนติเมตรกับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 0 ถึง 14 กิโลโวลต์ พบว่าค่ากระแสโคโรนาดิสชาร์จที่ได้อยู่ในช่วงประมาณ 50 ถึง 375 ไมโครแอมป์ และได้ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพการตกตะกอนอนุภาคควันจากควันธูปเบื้องต้น พบว่าผลเฉลี่ยของอนุภาคควันลดลงได้ 70 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าระบบตรวจสอบควันแบบวงปิดสามารถทำงานสัมพันธ์กันแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูงได้ดี ซึ่งจะทำการตรวจสอบในสภาวะที่ควันน้อยระบบจะทำงานจ่ายแรงดันไฟฟ้าแรงสูงน้อย และหากเซนเซอร์ตรวจจับควันมีปริมาณมากระบบก็จะสั่งให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าแรงสูงให้กับตัวตกตะกอนมากขึ้นตาม

ในการวิจัยต่อไปควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ของเครื่องต้นแบบตรวจสอบควันแบบวงปิดกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแรงสูง เพื่อจะวิเคราะห์ถึงพลังงานที่ใช้ไป เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ออกแบบตัวตกตะกอนให้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้นได้ และนำไปใช้งานในการทดสอบกับเตาเผาขยะไร้ควันสำหรับสำนักงานจริงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผลการวิจัยภายใต้โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้บุคลากรประจำปี 2557 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

เอกสารอ้างอิง

1. อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ ธีระ ชีโวนรินทร์ และณรงค์พันธ์ ฉุนรัมย์, “การทำลายดีเอนเอของ เซลล์ถุงลมปอดจากการ ออกซิไดส์ด้วยสารสกัดจากฝุ่นขนาดเล็ก PM 2.5 และ PM 10 ในอากาศเชียงใหม่และลำพูน”, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอสำนักงาน กองทุนสนับสนุนการวิจัย 2550.
2. พานิช อินต๊ะ, “เครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตสำหรับการควบคุมมลภาวะทางอากาศจากอุตสาหกรรม”, วารสาร Technic Magazine, ปีที่ 22, ฉบับที่ 252, หน้า 109-122, 2548.
3. พานิช อินต๊ะ, “ระบบทางไฟฟ้าสถิตเพื่ออากาศสะอาด”, โครงการเครือข่าย สวทช. ภาคเหนือ, กันยายน 2553.
4. Haslerm P. and Nussbaumer, T.H., “Gas cleaning for IC engine applications from fixed bed biomass gasification”, Biomass & Bioenergy, Vol. 16, 385-395, 1999.
5. White, H.J., “Industrial Electrostatic Precipitation”, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1963.
6. Chang, J., Kelly, A.J., and Crowley, J.M.,“Handbook of Electrostatic Processes”, Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 1995.
7. Parker, K.R., “Applied Electrostatic Precipitation”, Blackie Academic & Professional, New York, 1997.
8. Melcher, J.R., Sachar, K.S. and Warren, E.P., “Overview of electrostatic devices for control of submicrometer particles”, Proceedings of the IEEE, Vol. 65, No. 12, 1659- 1669, 1977.
9. McLean, K.J., “Electrostatic precipitators”, Physical Science, Measurement and Instrumentation, Management and Education - Reviews, IEE Proceedings A, Vol. 135, No. 6, 347-361, 1988.
10. John, G., Martin, F. and George, C. 1991. Principles of Power Electronics. Massachusetts Institute of Technology. Addison-Wesley Publishing Company.Inc.1991.
11. A. Jaworek, A. Krupa and T. Czech. 2007. Modern Electrostatic Devices and Methods for Exhaust Gas Cleaning: A Brief Review. Journal of Electrostatics. Vol.65. pp. 133–135.

12. พานิช อินต๊ะ และ ณัฐวุฒิ ดุษฎี. 2550. การทำนายประสิทธิภาพการตกตะกอนรวมของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบสาย-แผ่นสำหรับการกำจัดอนุภาคฝุ่นจากเตาเผาชีวมวล.การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทยครั้งที่ 21. จังหวัดชลบุรี. 17-19 ตุลาคม 2550.
13. วิสูตร อาสนวิจิตร, สุทธิชัย เปรมฤดีปรีชาชาญ, อาทิตย์ ยาวุฑฒิ และพานิช อินต๊ะ.2554. ลักษณะของกระแส-แรงดันไฟฟ้าของเครื่องตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิตแบบพัลส์โคโรนาบวก.การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ครั้งที่ 9. จังหวัดภูเก็ต. 2-3 พฤษภาคม 2554.
14. A. Mizuno. 2000. Electrostatic Precipitation. IEEE Transaction on Dielectrics and Electrical Insulation. Vol.7. No.5. pp. 615–624.
15. วิสูตร อาสนวิจิตร, วสันต์ จาปา, นาวิน พรมกสิกร, และกิตติศักดิ์ ศรีสวัสดิ์,“การ พัฒนาเครื่องสำหรับดักจับกลุ่มควันจากการประกอบอาหารโดยหลักการตกตะกอนเชิง ไฟฟ้าสถิต"การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 6 (6th RMUTNC) เทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่อาเซียน,จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, 23-25 กรกฎาคม 2557 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิศูนย์หันตรา.

การศึกษาระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อนด้วยโซล่าร์เซลล์ร่วมกับโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริก

Performance study of a hybrid PV/T system and thermoelectric module

สมชาย กฤตพลวิวัฒน์[1*] สุรฤกษ์ จันทร์แจ้ง[1] ประไพ เปรมปรีดิ์[1] และ วิชุดา คลังสมบัติ[1]

Somchai Kritpolwiwattana[1*], Suraruk Chanchang[1], Prapai Prempre[1] and Wichuda Klungsombat[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาสมรรถนะเชิงความร้อนและไฟฟ้าของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อนสำหรับให้ความร้อนแก่อากาศ ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ 4 ส่วนคือ แผงโซล่าร์เซลล์ ช่องอากาศ เทอร์โมอิเล็กตริก และพัดลม พารามิเตอร์ที่ทำการวัดได้แก่ ค่าอุณหภูมิที่ผิวด้านหลังของแผงโซล่าร์เซลล์ อุณหภูมิทางด้านร้อนและเย็นของเทอร์โมอิเล็กตริก อุณหภูมิอากาศด้านเข้าและออกตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ อัตราการไหลของอากาศ กำลังไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กตริก และทำการวัดข้อมูลของสภาวะอากาศแวดล้อมได้แก่ค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์และอุณหภูมิอากาศแวดล้อม ผลการศึกษาจะได้ว่าค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กตริกมีค่าเท่ากับ 1.8 โวลท์ และกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.17 วัตต์ ระบบตัวรับแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อนมีค่าพลังงานความร้อนเท่ากับ 172.9 จูล/วินาที และประสิทธิภาพเท่ากับ 8.8%

คำสำคัญ: โซล่าร์เซลล์ เทอร์โมอิเล็กตริก ตัวรังแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน

Abstract

In the present work a study for thermal and electrical performance of air photovoltaic/thermal collector. .The collector consist of four main parts namely, PV panel, channel duct, thermoelectric and axial fan. The measured parameters are, the temperature of the back surfaces of the PV panel, hot and cold side temperature of thermoelectric, input and output air temperature of collector, air flow rate, power produced by thermoelectric, and climate conditions such as solar radiation and ambient temperature. Results show on average, the voltage of the thermoelectric was 1.8 V and power output was 0.17 W. The photovoltaic/thermal collector system produced an average of 172.9 J/s of thermal energy and its thermal efficiency was 8.8%.

Keywords: Solar Cell, Thermoelectric, PV/T solar collector

[1] ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1] Department of Physics, Science Faculty, Naresuan University, Phitsanulok 65000.

*Corresponding author : somchaikr@nu.ac.th

บทนำ

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีความสำคัญ และไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์แบ่งได้ 2 แบบคือ ระบบพลังงานความร้อนซึ่งจะทำการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นรูปพลังงานความร้อน และระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะทำการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ระบบผลิตพลังงานความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันประกอบด้วย เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งอาหารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น ส่วนระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้แก่ ระบบผลิตไฟฟ้าต่อเชื่อมกับสายส่ง ระบบสูบน้ำ ระบบประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่ ระบบไฟสัญญาน สถานีทวนสัญญานโทรศัพท์ เป็นต้น รูปแบบการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ที่กล่าวมาในตอนต้นนั้นจะใช้ แผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์ สำหรับผลิตพลังงานความร้อน และใช้มอดูลเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าแยกกันอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

จากประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ จะมีค่าอยู่ประมาณ 6 – 15 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ ประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งหมดจะถูกสะท้อนออกไปมอดูลเซลล์แสงอาทิตย์หรืออาจถูกดูดกลืนกลายเป็นพลังงานความร้อน เมื่อมอดูลเซลล์แสงอาทิตย์ดูดกลืนแสงอาทิตย์เป็นระยะเวลานาน จะทำให้อุณหภูมิขณะใช้งานมอดูลมีค่าเพิ่มขึ้นส่งผลทำให้ประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าลดต่ำลง ดังนั้นการระบายความร้อนแก่แผ่นเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยน้ำหรืออากาศจะทำให้อุณหภูมิของมอดูลเซลล์แสงอาทิตย์ลดต่ำลง และสามารถนำพลังงานความร้อนที่อยู่ภายในของไหลมาใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

แผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโฟโตโวลตาอิก/ความร้อน เป็นการประกอบระบบผลิตพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าเข้าเป็นชุดเดียวกัน พลังงานความร้อนที่ได้สามารถนำไปใช้สำหรับทำน้ำร้อน หรืออุ่นอากาศสำหรับบ้านที่อยู่ในเขตหนาว และยังทำให้อุณหภูมิของมอดูลเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าลดต่ำลง ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าสูงขึ้น เกิดเสถียรภาพของคุณลักษณะเชิงไฟฟ้า (ค่ากระแสไฟฟ้า-แรงดันไฟฟ้า) ของเซลล์แสงอาทิตย์ และอายุการใช้งานของเซลล์แสงอาทิตย์ยาวนานขึ้น เนื่องจากลดอัตราการเสื่อมสภาพของสารกึ่งตัวนำไฟฟ้าที่ใช้ทำเซลล์แสงอาทิตย์ และความเครียดที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของมอดูลมีค่าต่ำลง เป็นต้น

ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อน (PV/T) เป็นระบบที่สามารถประโยชน์จากแผงโซล่าร์เซลล์ได้ 2 รูปแบบ คือ พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งส่งผลให้พลังงานรวมที่แผงโซลาร์เซลล์ผลิตได้มีค่าสูงขึ้น และสามารถนำความร้อนที่เกิดจากแผงโซล่าร์เซลล์ไปใช้ประโยชน์ได้ ในส่วนของการใช้ประโยชน์ในรูปพลังงานความร้อน เพื่อให้ประสิทธิภาพในการระบายความร้อนจากแผงโซล่าร์เซลล์ดีขึ้น ควรทำการระบายความร้อนแบบมีแรงขับโดยใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากความร้อนของแผงโซล่าร์เซลล์เอง จ่ายให้แก่โมดูลเทอร์โมอิเล็กตริก จะจ่ายไฟให้กับพัดลมซึ่งมีการออกแบบให้ลมไหลผ่านกรวยเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายความร้อนจากแผงโซล่าร์เซลล์ ซึ่งงานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าและความร้อนของแผงโซล่าร์เซลล์ โดยใช้อากาศเป็นของไหลสำหรับระบายความร้อน ในรูปแบบของแผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์ และใช้โมดูลเทอร์โมอิเล็กตริกผลิตพลังงานไฟฟ้าสำหรับพัดลม เพื่อขับลมให้ไหลผ่านแผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าสูงเพิ่มขึ้น

พลังงานหมุนเวียนเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้งานในอนาคต [6] ได้มีความพยายามพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะการปรับปรุงสมรรถนะการทำงานของโซล่าร์เซลล์ เพื่อให้มีราคาหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้มีค่าต่ำลง ซึ่งจะส่งผลทำให้ระบบโซล่าร์เซลล์มีศักยภาพ และมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งระบบ PV/T เป็นระบบผสมผสานการผลิตพลังงานไฟฟ้าร่วมกับการผลิตพลังงานความร้อน ซึ่งในการใช้ระบบผสมผสาน จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าจากภายนอกมาช่วยในการระบายความร้อนแก่แผงโซล่าร์เซลล์

โซล่าร์เซลล์เป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า ในระหว่างที่เกิดการเปลี่ยนรูปพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ที่ถูกดูดกลืนด้วยโซล่าร์เซลล์ จะส่งผลทำให้อุณหภูมิของแผงโซลาร์เซลล์มีค่าสูงขึ้น และ

ทำให้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าลดต่ำลงเมื่ออุณหภูมิของแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าสูงขึ้น [2] ดังนั้นถ้ามีการออกแบบระบบผสมผสานที่ประกอบด้วยโซล่าร์เซลล์ ร่วมกับมอดูลเทอร์มออิเล็กตริกจะทำให้เกิดการส่งผ่านพลังงานที่ถูกดูดกลืนไว้ ไปเป็นพลังงานรูปอื่น และช่วยลดอุณหภูมิของโซล่าร์เซลล์ให้มีค่าต่ำลง และส่งผลทำให้ระบบสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าแผงโซล่าร์เซลล์เพียงอย่างเดียว

เทอร์โมอิเล็กตริกมีข้อดีคือ สามารถเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนเป็นไฟฟ้าได้โดยตรง โดยที่ระบบมีขนาดเล็ก จึงได้มีการศึกษาวิเคราะห์การผลิตไฟฟ้าด้วยแผงโซล่าร์เซลล์และโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริก และทำการเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากระบบผสมผสานของแผงโซล่าร์เซลล์กับโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริก เทียบกับ แผงโซล่าร์เซลล์อย่างเดียวผลที่ได้คือประสิทธิภาพของระบบผสมผสานจะมีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของแผงโซล่าร์เซลล์อย่างเดียว และทำการเปรียบเทียบการทำงานโดยใช้แบบจำลองของระบบที่สร้างขึ้น

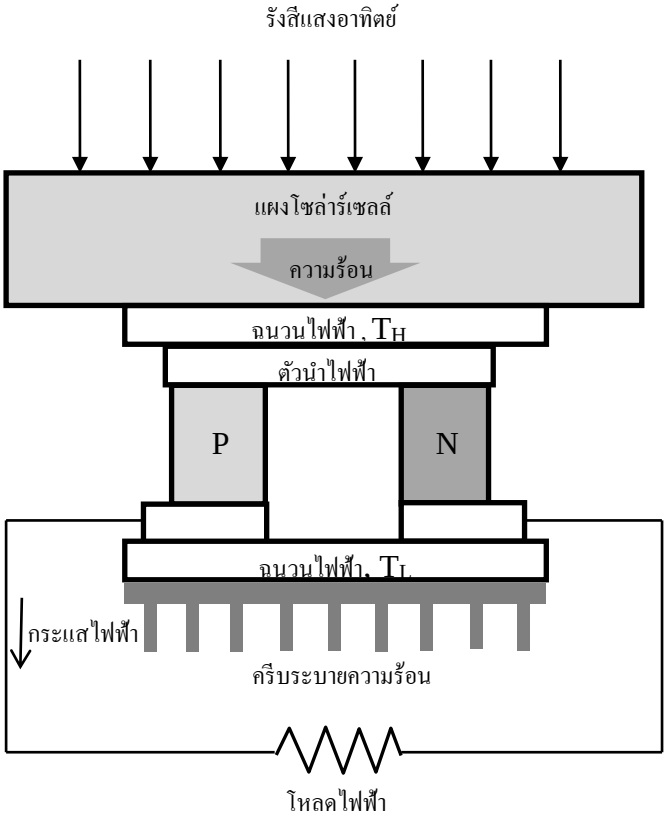
นอกจากนี้ได้มีการประยุกต์ใช้ระบบโซล่าร์เซลล์สำหรับการผลิตไฟฟ้าและความร้อน โดยสร้างให้อยู่ในรูปของแผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์ ซึ่งจะได้พลังงานในรูปของไฟฟ้า และอากาศร้อน [1] การศึกษาให้อากาศไหลผ่านตัวรังสีแสงอาทิตย์แบบ PV/T เพียงครั้งเดียว และทำการจำลองการทำงานของระบบ ซึ่งได้ว่า ประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้า ประสิทธิภาพเชิงความร้อน และประสิทธิภาพรวมของระบบในช่วงฤดูหนาวจะมีค่าเท่ากับ 12.3% 19.4% และ 53.6% ตามลำดับ และในฤดูร้อนมีค่าเท่ากับ 9% 22.8% และ 47.8% ตามลำดับ

การเพิ่มประสิทธิภาพของแผงโซล่าร์เซลล์สามารถทำได้ด้วยการระบายความร้อนให้อุณหภูมิของแผงโซลาร์เซลล์มีค่าลดต่ำลง เพื่อให้สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้สูงขึ้น โดยทำท่อรูปกรวยสำหรับป้อนลมเพื่อลดอุณหภุมิของเซลล์แสงอาทิตย์ [3] ในการใช้ลมจากกรวยเพื่อ ใช้ขับของไหลเพื่อการระบายความร้อนแก่โซล่าร์เซลล์ด้วยรูปแบบนี้จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดของโซล่าร์เซลล์ได้อีก 38% และเมื่อเปรียบเทียบกับระบบหล่อเย็นด้วยน้ำ จะได้ว่าระบบหล่อเย็นด้วยอากาศจะมีข้อดีกว่าคือสามารถควบคุมได้ง่ายกว่า และใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานของระบบน้อยกว่า ขณะที่น้ำจะมีค่าความจุความร้อนสูงกว่า อย่างไรก็ตามระบบ PV/T แบบใช้อากาศจะสร้างอุปกรณ์ และเดินเครื่องได้ง่ายกว่า ซึ่งส่งผลทำให้ค่าใช้จ่ายสำหรับการสร้างและการเดินเครื่องมีค่าต่ำกว่าด้วย

การคำนวณของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ของระบบ PV/T แบบทำความร้อนแก่น้ำ [9] โดยการคำนวณจากค่า exergy สามารถคำนวณได้ด้วยการคำนวณสมดุล exergy ของส่วนประกอบต่างๆ ของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบ PV/T จากผลการคำนวณจะได้ว่า ค่าที่เหมาะสมสำหรับประสิทธิภาพ exergy สูงสุดคือ ความเร็วของน้ำด้านเข้ามีค่าเท่ากับ 0.09 m/s ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเท่ากับ 4.8 มิลลิเมตร ประสิทธิภาพ exergy สูงสุดเท่ากับ 11.36% นอกจากนี้พารามิเตอร์ที่ศึกษาบางตัวยังใช้หาผลของตัวแปรทางอากาศที่มีผลต่อประสิทธิภาพ exergy ของระบบ PV/T ได้อีกด้วย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กตริก (Thermoelectric generation) มีข้อดีคือสามารถทำงานได้โดยใช้ความร้อนเกรดต่ำจากแหล่งกำเนิดความร้อนได้แก่ พลังงานความร้อนเหลือทิ้ง นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เทอร์โมอิเล็กตริกประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น และชนิดพี ทำการต่อวงจรไฟฟ้ากันแบบอนุกรมและต่อวงจรความร้อนกันแบบขนาน แผนภาพการติดตั้งเทอร์โมอิเล็กตริกกับแผงโซล่าร์เซลล์ เพื่อผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กตริกแสดงดังภาพ 1



ภาพที่ 1 การถ่ายเทความร้อนของแผงโซล่าร์เซลล์กับเทอร์โมอิเล็กตริก

จากภาพที่ 1 เมื่อรังสีแสงอาทิตย์ส่องบนแผงโซล่าร์เซลล์ ส่งผลทำให้แผงโซล่าเซลล์มีอุณหภูมิสูงขึ้นและเกิดความร้อนขึ้นภายในแผงโซล่าร์เซลล์ ความร้อนที่เกิดขึ้นในแผงโซล่าร์เซลล์จะถ่ายเทมายังด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กตริกทำให้มีอุณหภูมิเท่ากับ T_H และอุณหภูมิทางด้านอุณหภูมิต่ำเท่ากับ T_c ทำการลดอุณหภูมิด้วยครีบระบายความร้อน ทำให้เกิดผลต่างอุณหภูมิระหว่างด้านทั้งสอง และเกิดการไหลของกระแสไฟฟ้า I ไหลผ่านโหลดไฟฟ้าที่ต่อวงจรอยู่กับเทอร์โมอิเล็กตริก ค่ากำลังไฟฟ้าเอาท์พุทจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ผลต่างอุณหภูมิ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำไฟฟ้า และค่าความต้านทานไฟฟ้าของโหลด

การพิจารณาการทำงานของเทอร์โมอิเล็กตริกจะกำหนดให้เทอร์โมอิเล็กตริกเป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อนในส่วนที่รอยต่อสัมผัสกับด้านร้อนและเย็น การไหลย้อนกลับของความร้อนที่เกิดขึ้นในเทอร์โมอิเล็กตริก เกิดจากการสูญเสียจากความต้านทานไฟฟ้าของจูล (Joule electrical resistive loss) และความสูญเสียจากการนำความร้อน (Heat conduction loss) ผ่านสารกึ่งตัวนำไฟฟ้าระหว่างรอยต่อร้อนและเย็นเท่านั้น การสูญเสียจูล (Joule loss) ทำให้เกิดค่าความร้อนภายใน เท่ากับ I^2R เมื่อ I เท่ากับกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจากการผลิตไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กตริก (หน่วย A) R คือค่าความต้านทานไฟฟ้าภายในเทอร์โมอิเล็กตริก (หน่วย Ω) ค่าการสูญเสียจากการนำความร้อนมีค่าเท่ากับ $k(T_H - T_C)$ เมื่อ k คือค่าการนำความร้อนของเทอร์โมอิเล็กตริก (หน่วย W/mK) แหล่งกำเนิดความร้อน

และด้านระบายความร้อนทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนผ่านในทิศทางเดียวโดยไม่เกิดการไหลย้อนกลับ ค่าพารามิเตอร์สำหรับการคำนวณการทำงานของเทอร์โมอิเล็กตริกประกอบด้วย

ค่าแรงดันไฟฟ้าเอาท์พุท มีค่าตามสมการ

$$V = \alpha(T_H - T_C) - I^2R \quad (1)$$

ค่ากำลังไฟฟ้าเอาท์พุท มีค่าตามสมการ

$$P = \alpha I(T_H - T_C) - I^2R \quad (2)$$

เมื่อ α คือค่าสัมประสิทธิ์ซีเบค (Seebeck coefficient) หน่วยคือ V/K

การประเมินสมรรถนะของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน จะได้ว่า ค่าพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้น (Q_U) คำนวณได้จากสมการ

$$Q_U = \dot{m}C_p(T_o - T_i) \quad (3)$$

เมื่อ $\dot{m}$ คือ อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ (kg/s)

T_o คืออุณหภูมิอากาศด้านออกจากตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (C)

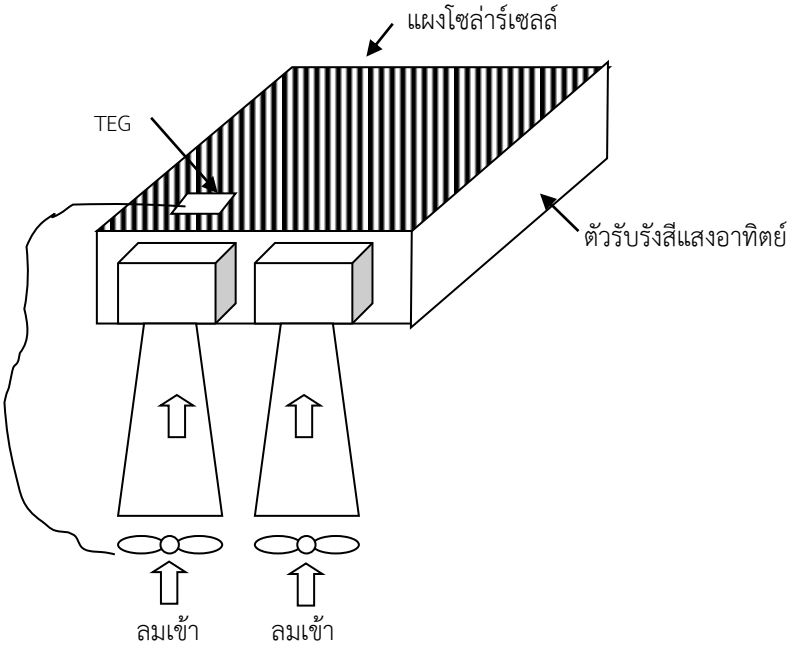
T_i คือ อุณหภูมิอากาศด้านเข้าสู่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (C)

C_p คือ ค่าความจุความร้อนจำเพาะ (J/kgK) โดยที่ตาม ASHRAE handbook [11] ได้กำหนดให้

$$C_p = 1005.7 - 0.066(T_i - 27) \quad (4)$$

ค่าประสิทธิภาพรายชั่วโมงของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน คำนวณได้จากสมการ

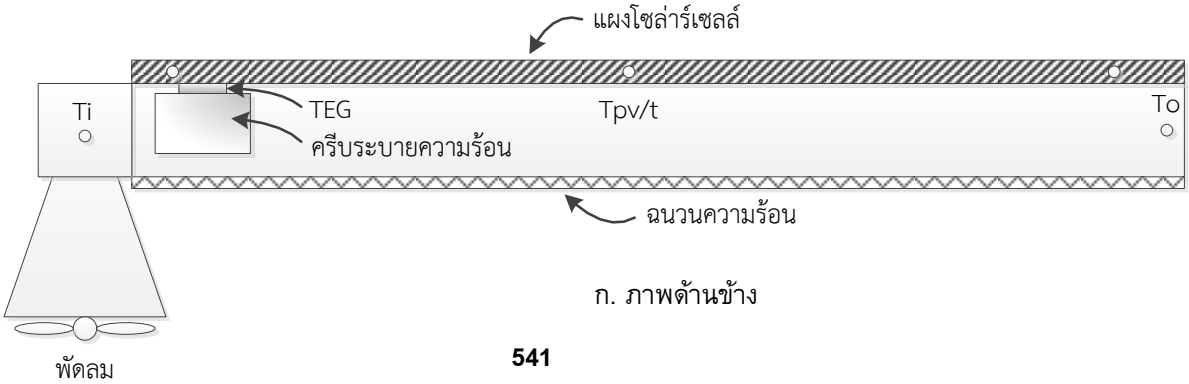
$$\eta_{th} = \frac{\dot{m}C_P(T_o - T_i)}{GA} \quad (5)$$



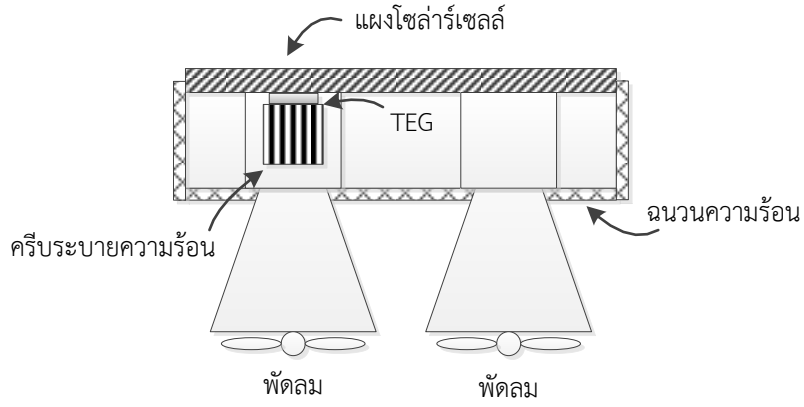
ภาพที่ 2 ไดอะแกรมตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน

จากการทำงานของโซล่าร์เซลล์/ความร้อน เป็นระบบที่เปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในรูปพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ซึ่งเป็นการรวมแผงโซล่าร์เซลล์เข้ากับแผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์ (Solar thermal Collector) โดยทำการเปลี่ยนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ไปเป็นไฟฟ้า และความร้อนได้จากการทำให้ของไหลไหลผ่านเพื่อดูดซับพลังงาน โดยปกติแผงโซล่าร์เซลล์จะมีประสิทธิภาพประมาณ 6 ถึง 20 % ขึ้นอยู่กับชนิดของโซล่าร์เซลล์และสภาวะอากาศ รังสีแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนแผงโซล่าร์เซลล์จะเปลี่ยนรูปเป็นความร้อน ซึ่งทำให้อุณหภูมิของแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าสูงขึ้น และทำให้ประสิทธิภาพของแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าลดลง

ระบบที่ทำการศึกษาเป็นตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน แสดงดังภาพที่ 2 เป็นตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบใช้อากาศเป็นของไหลทำงาน (Working Fluid) ส่วนห่อหุ้มของแผ่นโซล่าร์เซลล์ทำหน้าที่เป็นตัวดูดกลืนแสง (Absorber) อากาศไหลผ่านแผ่นรับรังสีเพียงครั้งเดียว ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อนจะทำการติดตั้งเอียงทำมุมกับพื้นราบเท่ากับมุมละติจูดของตำแหน่งที่ทำการทดสอบคือ 17 องศา ผิวด้านหลังของแผงโซล่าร์เซลล์ติดตั้งโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริกโดยให้สัมผัสโดยตรง ด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กตริกทำการติดตั้งครีบระบายความร้อน ที่ติดตั้งอยู่บริเวณด้านลมเข้าสู่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ จากนั้นทำการต่อวงจรไฟฟ้าเข้ากับพัดลมเพื่อให้ลมพัดเข้าสู่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ และติดตั้งฉนวนความร้อนในส่วนด้านหลังและด้านข้างของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ เพื่อลดการสูญเสียความร้อนในส่วนดังกล่าว แสดงภาพตัดขวางด้านหน้าและด้านข้าง แสดงดังภาพที่ 3



ก. ภาพด้านข้าง



ข. ภาพด้านหน้า

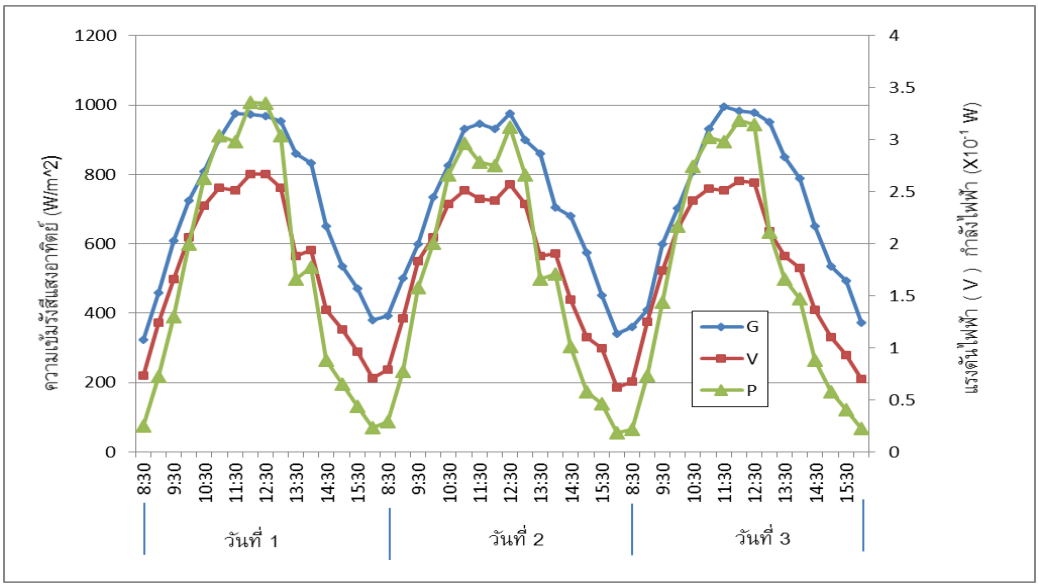
ภาพที่ 3 ภาพตัวขวางของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยแผงโซล่าร์เซลล์ของบริษัท Solarex รุ่น MSX-64 ขนาดความกว้าง 502 มิลลิเมตร ยาว 1108 มิลลิเมตร และขอบสูง 50 มิลลิเมตร ทำการติดตั้งอยู่ตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ขนาดความหนาเท่ากับ 100 มิลลิเมตร ทำการหุ้มฉนวนความร้อนทางด้านข้างและด้านหลังของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน ด้านหลังของแผงโซล่าร์เซลล์ทำการติดตั้งเทอร์โมอิเล็กตริก (TEG) โมเดล 109401 ขนาด 30X30 มิลลิเมตร จำนวน 8 โมดูล ต่อกันแบบอนุกรม ให้ด้านร้อนสัมผัสกับแผงโซล่าร์เซลล์ และด้านเย็นสัมผัสกับครีบระบายความร้อน โดยติดตั้งให้ครีบระบายความร้อนอยู่บริเวณลมเข้าของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ หน้าที่ของเทอร์โมอิเล็กตริกคือใช้จ่ายไฟฟ้าให้แก่มอเตอร์ของพัดลม

ในการทดสอบการทำงานของระบบ จะทำการติดตั้งโวลท์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ เทอร์โมคับเปิ้ลเพื่อวัดอุณหภูมิในส่วนต่างๆ ได้แก่ อุณหภูมิด้านเข้า อุณหภูมิด้านออก อุณหภูมิของแผงโซล่าร์เซลล์ และอุณหภูมิตกคร่อมเทอร์โมอิเล็กตริก เป็นต้น ทำการวัดค่ารังสีแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบโดยใช้ไพรานอมิเตอร์ของบริษัท Kipp&Zonen โมเดล CM11 ที่ติดตั้งในแนวเอียงเหมือนตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ ทำการวัดอัตราการไหลของอากาศโดยใช้แอนีโมมิเตอร์ และทำการติดตั้งแผงโซล่าร์เซลล์เปล่า เพื่อเป็นตัวแปรควบคุมสำหรับเปรียบเทียบอุณหภูมิ ช่วงเวลาของการเก็บบันทึกข้อมูลเท่ากับ 30 นาที โดยต่อเชื่อมสัญญาณเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติของบริษัท Yokokawa โมเดล μ1000

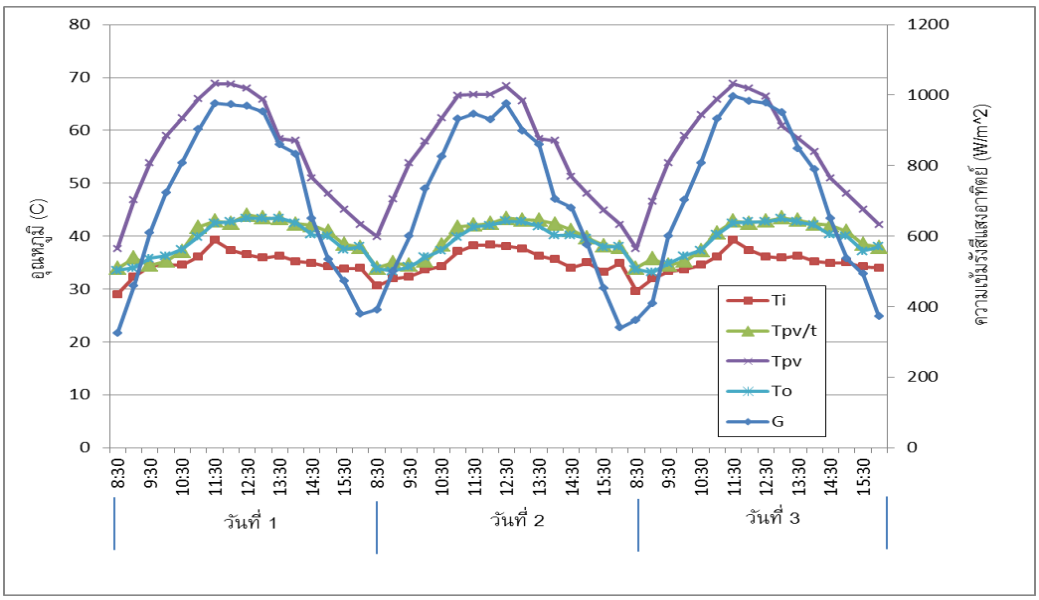
ผลการศึกษา

จากผลการทดสอบตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 3 วัน โดยทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เวลา 8.30 น. ถึง 16.00 น. ช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 30 นาที เมื่อทำการพิจารณาการทำงานของเทอร์โมอิเล็กตริกโดยการเขียนกราฟเปรียบเทียบความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับแรงไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กตริกจำได้ว่า เมื่อค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าจะมีการเปลี่ยนแปลงตามค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ แสดงดังภาพที่ 4

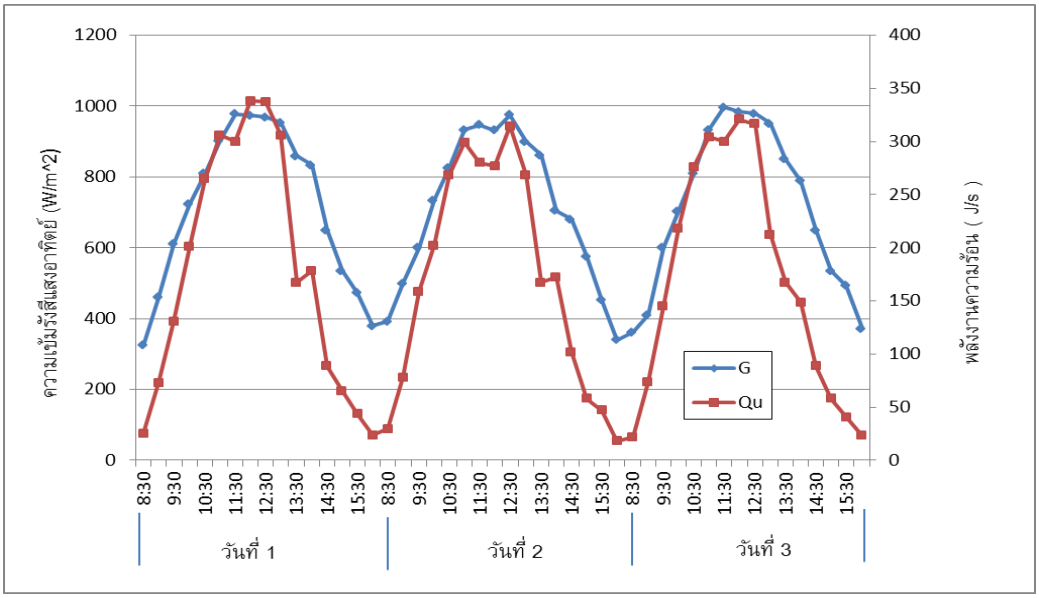


ภาพที่ 4 ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กตริกที่ช่วงเวลาต่างๆ

เมื่อพิจารณาอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ของการทดสอบตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน โดยทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยแผงโซล่าร์เซลล์เปล่า (Tpv) อุณหภูมิเฉลี่ยของแผงโซล่าร์เซลล์ของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน (Tpv/t) ค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ (G) อุณหภูมิอากาศด้านเข้าตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (Ti) และอุณหภูมิอากาศด้านออกตัวรับรังสีแสงอาทิตย์ (To) ได้ผลการทดสอบแสดงดังภาพที่ 5 จะได้ว่าอุณหภูมิที่ส่วนต่างๆ ของระบบจะมีการเปลี่ยนแปลงตามค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ และอุณหภูมิเฉลี่ยของแผงโซล่าร์เซลล์เปล่าจะมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิแผงโซล่าร์เซลล์ของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน ซึ่งกรณีที่อุณหภูมิของแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าต่ำ จะทำให้ประสิทธิภาพเชิงไฟฟ้าของโซล่าร์เซลล์มีค่าสูงขึ้นด้วย



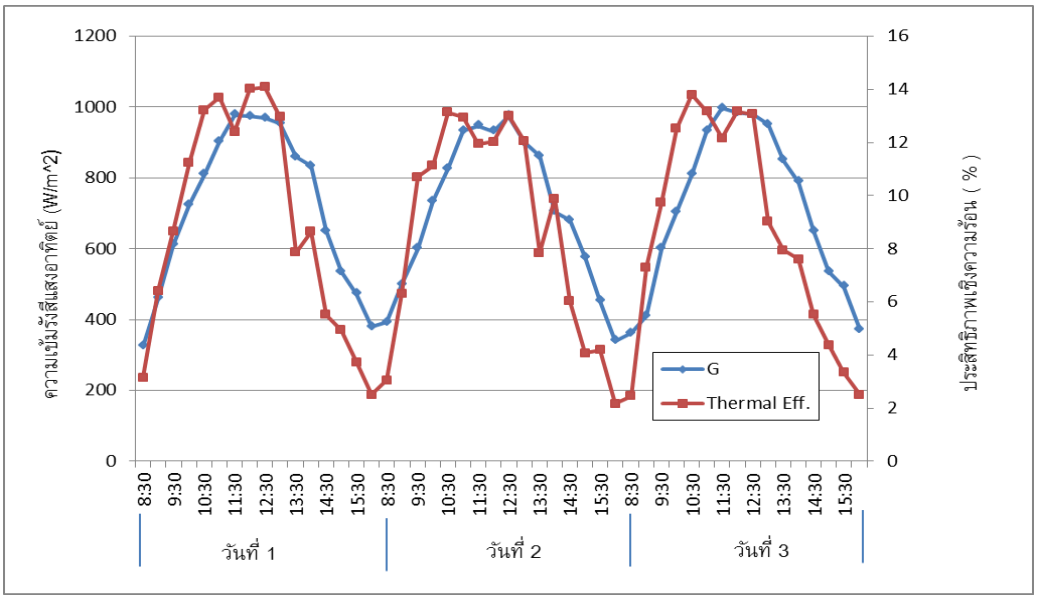
ภาพที่ 5 ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ กัน



ภาพที่ 6 ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับพลังงานความร้อนของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน

การพิจารณาค่าความร้อนที่ได้จากแผ่นรับรังสีแสงอาทิตย์ โดยนำค่าความเร็วลม เพื่อคำนวณหาอัตราการไหลเชิงมวล ค่าผลต่างอุณหภูมิผลต่างอุณหภูมิ และการคำนวณหาค่าความจุความร้อนจำเพาะของอากาศจากการสมการที่ 4 สามารถคำนวณหาค่าพลังงานความร้อนของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อนด้วยสมการที่ 3 ได้ความสัมพันธ์ของความเข้มรังสีแสงอาทิตย์และพลังงานความร้อนได้ดังภาพที่ 6 ซึ่งจะได้ว่าพลังงานความร้อนจะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงตามค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับประสิทธิภาพเชิงความร้อนของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์ความร้อน แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์กับประสิทธิภาพเชิงความร้อนของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน

วิจารณ์และสรุปผล

ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อนด้วยโซล่าร์เซลล์ร่วมกับโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริกในงานวิจัยนี้ระบบจะมีรูปแบบเป็นตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบโซล่าร์เซลล์/ความร้อน การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มรังสีแสงอาทิตย์มีลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่างๆ ของแผงโซล่าร์เซลล์ และการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กตริก และมีปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณต่างๆ คือ ค่าอุณหภูมิอากาศแวดล้อม เป็นต้น จากผลการการทดสอบจะได้ว่าเทอร์โมอิเล็กตริกแรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 1.8 โวลท์ กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.17 วัตต์ ระบบสามารถผลิตความร้อนได้ 172.9 จูล/วินาที มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงสุดเท่ากับ 8.8 เปอร์เซ็น และอุณหภูมิแผงโซลาร์เซลล์ของระบบที่ทดสอบจะมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิของแผงโซล่าร์เซลล์เปล่า ซึ่งจะได้ว่าระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า/ความร้อนด้วยโซล่าร์เซลล์ร่วมกับโมดูลเทอร์โมอิเล็กตริก จะสามารถใช้พลังงานในรูปของความร้อนแล้วยังทำให้ประสิทธิภาพของแผงโซล่าร์เซลล์มีค่าสูงขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ กองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้เงินสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Karima E. Amori, Hussein M. and Taqi Al-Najjar, Analysis of thermal and electrical performance of a hybrid (PV/T) air based solar collector for Iraq, Applied Energy, vol 98, 2012, P.384-395.
2. Weiqing Lin, Tien-Mo Shih, Jin-Cheng Zheng, Yufeng Zhang and Jincan Chen, Coupling of temperatures and power outputs in hybrid photovoltaic and thermoelectric modules, International journal of heat and mass transfer, vol 74, 2014, P.121-127.
3. Masoud Rahimi, Peyvand Valeh-e-Sheyda, Mohammad Amin Parsamoghadam, Mohammad Moein Masahi and Ammar Abdulaziz Alsairafi, Design of a self-adjusted jet impingement system for cooling of photovoltaic cells, Energy conversion and management, vol.83, 2014, P.48-57.
4. Pankaj Yadav, Brijesh Tripathi, Kavita Pandey and Manoj Kumar, Effect of varying concentration and temperature on steady and dynamic parameters of low concentration photovoltaic energy system, Electrical Power and Energy Systems, vol. 61, 2014, P.101-110.
5. Kamran Moradi, M. Ali Ebadian and Cheng-Xian Lin, A review of PV/T technologies: Effects of control parameters, International Journal of heat and mass transfer, vol.64, 2013, P.483-500.
6. Mohd Yusof Othman, Adnan Ibrahim, Goh Li Jin, Mohd Hafidz Ruslan and Kamaruzzaman Sopian, Photovoltaic-thermal (PV/T) technology – The future energy technology. Renewable energy, vol.49, 2013, P.171-174.
7. Meysam Moradgholi, Seyed Mostafa Nowee and Iman Abrishamchi, Application of heat pipe in an experimental investigation on a novel photovoltaic/thermal (PV/T) system, Solar Energy, Vol.107, 2014, P.82-88.
8. Mohd Nazari Abu Bakar, Mahmod Othman, Mahadzir Hj Din and Norain A. Manaf, Design concept and mathematical model of a bi-fluid photovoltaic/thermal (PV/T) solar collector, Renewable energy, vol.67, 2014 P. 153-164.
9. Sobhnamayan, F., F. Sarhaddi, M.A. Alavi, S.Farahat and J. Yazdanpanahi. Optimization of a solar photovoltaic thermal (PV/T) water collector based on exergy concept, Renewable Energy, vol.68, 2014, P.356-365.

10. Fisac, M., Francesc X. Villasevil and Antonio M. Lopez, High-efficiency photovoltaic technology including thermoelectric generation, Journal of power sources, Vol.252, 2014, P. 264-269.

11. ASHRAE handbook of fundamentals, American Society of heating, refrigeration and air conditioning engineers, Atlanta, GA, USA: 2009.

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมกับการถดถอยพหุเชิงเส้นในการทำนายค่าการดีดตัวกลับในกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยูเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง

Comparison of artificial neural network and multiple linear regression efficiency to predict spring-back value in U-bending of high strength steel

ภาสพิรุพห์ ศรีสำเริง[1*] และ อาคม สงเคราะห์[2]

Bhadpiroon Sresomroeng[1*] and Arkhom Songkroh[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำนายค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงเกรด SPFC 980Y (JIS) ที่ผ่านกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมหลายชั้นแบบย้อนกลับ กับวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น มีปัจจัยนำเข้าในการทำนายค่าการดีดตัวกลับประกอบด้วย รัศมีพันช์ (Rp) รัศมีดาย (Rd) เคลียแรนซ์ (Cl) และแรงต้านการเคลื่อนที่พันช์ (Fc) โดยทำการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบย้อนกลับด้วยค่าองศาการดีดตัวกลับของชิ้นงานที่ได้จากการทดลองพับขึ้นรูปตัวยูจำนวน 45 เงื่อนไข ผลจากการวัดประสิทธิภาพในการทำนายค่าการดีดตัวกลับด้วยวิธีการค่าความคลาดเคลื่อนรากกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error; RMSE) พบว่าการทำนายค่าการดีดตัวกลับด้วยวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้นมีประสิทธิภาพดีกว่าโครงข่ายประสาทเทียม โดยให้ค่า RMSE เท่ากับ 0.123 และ 0.128 ตามลำดับ

คำสำคัญ : โครงข่ายประสาทเทียม การถดถอยพหุเชิงเส้น การดีดตัวกลับ เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง พับขึ้นรูปตัวยู

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องมือและแม่พิมพ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000

[2] สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา 13000

[2] Department of Tool and Die Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi 11000.

[2] Information System and Business Computer, Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Phranakhon Si Ayutthaya 13000

*Corresponding author : b.sresomroeng@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to compare the efficiency of spring-back prediction of high strength steel grade SPFC 980Y (JIS) in U-bending process by artificial neural network and multiple linear regression. An input data for predicting consists as the punch radius (Rp), die radius (Rd), clearance (Cl) and counter punch force (Fc). The back propagation neural network model was trained by the spring-back values from U-bending experiment with 45 conditions. The efficiency estimation of spring-back prediction considers from the root mean square error (RMSE). As the result shows the multiple linear regression has efficiency more than artificial neural network which RMSE are 0.123 and 0.128, consequently.

Keywords: Artificial Neural Network, Multiple Linear Regression, Spring-back, High Strength Steel, U-bending

บทนำ

เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง (High Strength Steel; HSS) ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตชิ้นส่วนที่ต้องการความแข็งแรงสูง เช่นชิ้นส่วนรับแรงกระแทก แชสซีของรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดน้ำหนักให้กับตัวรถ ปัญหาที่ผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์พบ คือเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงเป็นวัตถุดิบที่มีความแข็ง ขึ้นรูปยาก มีคุณสมบัติเฉพาะตัวมาก เกิดการยึดติดกับผิวแม่พิมพ์ (Adhesion) ได้ง่าย และที่สำคัญคือมีการดีดตัวกลับ (Spring-back) ของชิ้นงานหลังการขึ้นรูปสูง การดีดตัวกลับของชิ้นงานโลหะหลังการขึ้นรูปเกิดหลังจากนำชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์ แล้วชิ้นงานไม่ได้ขนาดตามที่ได้ออกแบบไว้ สาเหตุเนื่องจากในเนื้อวัสดุชิ้นงานยังมีบางส่วนมีคุณสมบัติอยู่ในช่วงยืดหยุ่น (Elasticity) ทำให้ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพตามต้องการ การแก้ปัญหาการดีดตัวกลับอาจทำโดยการลองผิดลองถูก (Trial and Error) ในขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือ หากทดลองขึ้นรูปแล้วได้ชิ้นงานมีขนาดไม่เป็นไปตามที่ต้องการก็ทำการแก้ไขหรือปรับแต่งแม่พิมพ์ใหม่ ซึ่งวิธีการนี้ต้องใช้ช่างที่ชำนาญ และมีประสบการณ์ด้านกระบวนการขึ้นรูปโลหะเป็นอย่างดี ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาซอฟท์แวร์ช่วยในการวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปโลหะโดยการจำลองการทำงาน (Simulation) ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method; FEM) ซึ่งวิธีการนี้ช่วยลดระยะเวลา และประหยัดค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการลองผิดลองถูก แต่อย่างไรก็ดีซอฟต์แวร์ทางไฟไนต์เอลิเมนต์ก็มีราคาสูงมาก อีกทั้งในการจำลองการทำงานจำเป็นต้องมีข้อมูลสมบัติของวัสดุที่ถูกต้องเพื่อความแม่นยำในการคำนวณ และต้องใช้ระยะเวลาในการประมวลผลในแต่ละเงื่อนไขนาน ซึ่งในกระบวนการขึ้นรูปโลหะมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดการดีดกลับเป็นจำนวนมากเช่น รัศมีมุมดัดหรือพับ ค่าเคลียแรนซ์ของดาย และความหนาของวัสดุเป็นต้น

H. Livatyali [1] และคณะได้ทำการศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการดีดตัวกลับโดยเลือกการพับปีกแบบตรงมาใช้ในการทดลอง โดยทำการทดลองเพื่อวิเคราะห์หาตัวแปรที่มีอิทธิพล เช่น รัศมีมุมดาย รัศมีพั้นช์ เคลียแรนซ์ แรงแผ่นกดชิ้นงานและวัสดุ และใช้ผลการทดลองบางส่วนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ จากการทำการศึกษาพบว่ารัศมีดาย เคลียแรนซ์ที่เพิ่มขึ้นทำให้การดีดตัวกลับเพิ่มขึ้น การลดแรงแผ่นกดชิ้นงานมีผลต่อปริมาณการดีดตัวกลับที่เพิ่มขึ้น อัตราส่วนเคลียแรนซ์กับความหนาที่เพิ่มขึ้น 10% ส่งผลให้ปริมาณการดีดตัวกลับเพิ่มขึ้น 10% เช่นกัน หลังจากที่ H. Livatyali ทำการศึกษาและสรุปผลการทดลองจบ ในปีเดียวก็ได้ศึกษาต่อในช่วงที่สอง [2] ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการลดการดีดตัวกลับ โดยออกแบบแม่พิมพ์แบบ Coining และทำการทดลองเปรียบเทียบผลกับการทำนายด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และยังประยุกต์กระบวนการ Coining เพื่อไปปรับปรุงคุณภาพของการพับแบบ Heming เพื่อที่จะลดการเคลื่อนตัวของโลหะระหว่างการพับ จากการศึกษาพบว่า การทำนายผลด้วยซอฟต์แวร์ DEFORM และ ABAQUS ให้ผลสอดคล้องกับการทดลอง โดยวิธี Coining สามารถลดปัญหาการดีดตัวกลับของชิ้นงาน แต่การประยุกต์ใช้กระบวนการ Coining ก่อนการพับแบบ Heming ไม่สามารถช่วยควบคุมระยะดัดได้ตามที่ต้องการ

นอกจากรายงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ยังมีคณะวิจัยกลุ่มอื่น [3-10] ศึกษาถึงการแก้ปัญหาการดีดตัวกลับของชิ้นงานวัสดุชิ้นทดสอบต่างชนิดกันและที่ต่างกระบวนการกัน อย่างไรก็ดีจากรายงานวิจัยที่ผ่านมา ยังมีการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในการศึกษาพฤติกรรมการดีดตัวกลับของชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงจำนวนน้อยชิ้น โดย Zemin Fu [10] และคณะ ศึกษาการใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neuron Network) ในการพยากรค่ารัศมีของพันช์ในการขึ้นรูปด้วยวิธีการ Air-bending เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการขึ้นรูปที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งในการพยากรณ์ได้มีการสอน (Train) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูป และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ โครงข่ายประสาทเทียมด้วย Genetic Algorithm จนได้ค่าที่ใกล้เคียงกับผลการทดลอง และทำการเปรียบเทียบกับการจำลองด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ซึ่งผลที่ได้จากทั้ง 3 วิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มีผลที่ใกล้เคียงกัน และมีค่าความผิดพลาดเฉลี่ยที่เกิดขึ้น +0.61 / -0.62 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ในกระบวนการผลิต นอกจากการใช้โครงข่ายประสาทเทียม Sebahattin Tiryaki และคณะ [11] ได้ใช้การถดถอยเชิงเส้นมาช่วยทำนายงานและเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับโครงข่ายประสาทเทียม ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำโครงข่ายประสาทเทียมและการถดถอยเชิงเส้นมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการพับขึ้นรูปโลหะ เพื่อช่วยทำนายการดีดตัวกลับของชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงในกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู (U-bending)

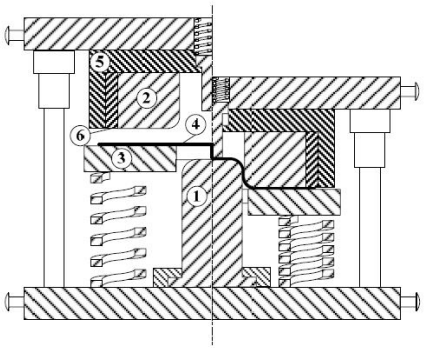
บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงชนิดรีดเย็น (Cold Roll Steel) เกรด SPFC 980Y (JIS) ที่ผ่านกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู ซึ่งเป็นกระบวนการที่นิยมใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนโลหะในอุตสาหกรรมยานยนต์ และอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมหลายชั้นแบบย้อนกลับ (Neuron Network with Back Propagation) กับวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น โดยมีปัจจัยนำเข้าในการทำนายค่าดังกล่าวประกอบด้วย รัศมีพันช์ (Rp) รัศมีดาย (Rd) เคลียแรนซ์ (Cl) และแรงต้านการเคลื่อนที่พันช์ (Fc) ทั้งนี้ผลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการเลือกใช้เครื่องมือเพื่อทำนายค่าดีดตัวกลับของชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงเกรด SPFC 980Y (JIS) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในปัจจุบัน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

แม่พิมพ์ที่ใช้ในการทดลอง

แม่พิมพ์พับขึ้นรูปตัวยูถูกออกแบบให้ง่ายต่อการถอดเปลี่ยนพันช์ และดายระหว่างการทดลองพับขึ้นรูปตัวยูชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง เพื่อศึกษาอิทธิพลของรัศมีพันช์ และรัศมีดาย ซึ่งมีอิทธิพลต่อค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงาน [1-2] การปรับค่าเคลียแรนซ์ของแม่พิมพ์ทำโดยการเปลี่ยนสเปสเซอร์ (Spacer) แรงต้านการเคลื่อนที่พันช์ขนาด 7 kN ให้จากสปริง (Coil Spring) ผ่านตัวปลดชิ้นงาน ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวปลดชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปออกจากดาย ชุดแม่พิมพ์พับขึ้นรูปตัวยูที่ใช้ในการทดลองแสดงในภาพที่ 1 และค่าของตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้แสดงในตารางที่ 1





1.Punch 2.Die 3.Pressure pad
4.Work material 5.Die holder 6.Spacer

ภาพที่ 1 แม่พิมพ์พับขึ้นรูปตัวยู

ตารางที่ 1 ค่าของตัวแปรในการทดลองพับขึ้นรูปตัวยู

ตัวแปร	ค่าที่ใช้ในการทดลอง
รัศมีพันช์; Rp [mm]	0, 2, 6, 10, 15
รัศมีดาย; Rd [mm]	2, 5, 10
เคลียแรนซ์; Cl [mm]	0.9, 1.0, 1.1
แรงต้านการเคลื่อนที่พันช์; Fc [kN]	7

วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงรีดเย็นเกรด SPFC 980Y (JIS) ถูกใช้ในการทดลอง มีสมบัติทางกลที่ได้จากการทดสอบแรงดึง (Tensile Test) ตามมาตรฐาน ASTM E8 จำนวน 5 ชิ้นทดสอบ และการทดสอบความแข็ง (Hardness Test) แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสมบัติทางกลของวัสดุที่ใช้ในการทดลอง

สมบัติทางกล SPFC 980Y (JIS)	
Tensile Strength [N/mm^2]	1002
Yield Strength [N/mm^2]	712
Elongation [%]	16
Hardness [HV]	332

ข้อมูลที่ใช้ในการป้อนค่า

ผู้วิจัยทดลองพับขึ้นรูปตัวยูเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง ตามเงื่อนไขของตัวแปรที่ศึกษาซึ่งมีทั้งสิ้น 45 เงื่อนไข ทดลองพับขึ้นรูปเงื่อนไขละ 30 ตัวอย่าง ทำการวัดค่าองศาการดีดตัวกลับของชิ้นงานหลังการพับขึ้นรูป (Sb) ด้วยโปรไฟล์โปรเจคเตอร์ (Profile Projector) แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการป้อนค่าและเปรียบเทียบการทำนายค่าการดีดตัวกลับด้วยโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น ค่าองศาการดีดตัวกลับที่วัดได้แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าการดีดตัวกลับของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงเกรด SPFC 980Y (JIS) ที่ผ่านกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู

ลำดับที่	Rp	Rd	Cl	Fc	Sb [°]	ลำดับที่	Rp	Rd	Cl	Fc	Sb [°]
1	0	2	0.9	7	85.17	10	2	2	0.9	7	85.47
2	0	2	1.0	7	83.73	11	2	2	1.0	7	85.45
3	0	2	1.1	7	86.53	12	2	2	1.1	7	85.60
4	0	5	0.9	7	90.51	13	2	5	0.9	7	85.45
5	0	5	1.0	7	89.15	14	2	5	1.0	7	86.34
6	0	5	1.1	7	87.27	15	2	5	1.1	7	85.12
7	0	10	0.9	7	89.66	16	2	10	0.9	7	86.19
8	0	10	1.0	7	89.07	17	2	10	1.0	7	85.55
9	0	10	1.1	7	87.60	18	2	10	1.1	7	84.57
ลำดับที่	**Rp**	**Rd**	**Cl**	**Fc**	**Sb [°]**	**ลำดับที่**	**Rp**	**Rd**	**Cl**	**Fc**	**Sb [°]**
19	6	2	0.9	7	86.60	37	15	2	0.9	7	88.92
20	6	2	1.0	7	86.11	38	15	2	1.0	7	89.88
21	6	2	1.1	7	87.84	39	15	2	1.1	7	92.07
22	6	5	0.9	7	88.18	40	15	5	0.9	7	95.12
23	6	5	1.0	7	88.60	41	15	5	1.0	7	96.87
24	6	5	1.1	7	90.17	42	15	5	1.1	7	99.45
25	6	10	0.9	7	88.39	44	15	10	1.0	7	97.51
26	6	10	1.0	7	88.28	45	15	10	1.1	7	98.31
27	6	10	1.1	7	89.05						
28	10	2	0.9	7	88.48	เฉลี่ย (45 ลำดับ)					89.66
29	10	2	1.0	7	89.17						
30	10	2	1.1	7	89.19						
31	10	5	0.9	7	91.78						
32	10	5	1.0	7	91.50						
33	10	5	1.1	7	94.02						
34	10	10	0.9	7	94.36						
35	10	10	1.0	7	93.64						
36	10	10	1.1	7	95.33						

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้ากับค่าการดีดตัวกลับ

จากข้อมูลดังตารางที่ 3 ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนำเข้ากับค่าองศาของการดีดตัวกลับ (Sb) ด้วยวิธีทดสอบ Pearson Correlation แบบ One-tailed เพื่อต้องการรู้ว่าตัวแปรนำเข้ามีความสัมพันธ์แบบใดเมื่อเทียบกับค่าการดีดตัวกลับ ตัวแปรนำเข้าที่ทำการศึกษาได้แก่ 1) รัศมีพั้นช์ (Rp) 2) รัศมีดาย (Rd) 3) เคลียแรนซ์ (Cl) และ 4) แรงต้านการเคลื่อนที่พันช์ (Fc)

Correlations

		RP	RD	CL	FC	SB
RP	Pearson Correlation	1	.000	.000	.[a]	.783**
	Sig. (1-tailed)	.	.500	.500	.	.000
	N	45	45	45	45	45
RD	Pearson Correlation	.000	1	.000	.[a]	.339*
	Sig. (1-tailed)	.500	.	.500	.	.011
	N	45	45	45	45	45
CL	Pearson Correlation	.000	.000	1	.[a]	.069
	Sig. (1-tailed)	.500	.500	.	.	.327
	N	45	45	45	45	45
FC	Pearson Correlation	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]
	Sig. (1-tailed)	.	.	.	.	.
	N	45	45	45	45	45
SB	Pearson Correlation	.783**	.339*	.069	.[a]	1
	Sig. (1-tailed)	.000	.011	.327	.	.
	N	45	45	45	45	45

ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ทำการศึกษา

จากผลการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ทำการศึกษาจากภาพที่ 2 พบว่าตัวแปรนำเข้าที่มีความสัมพันธ์กับค่าการดีดตัวกลับได้แก่ รัศมีพั้นช์ (Rp) กับรัศมีดาย (Rd) เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลเฉลี่ยค่าการดีดตัวกลับเมื่อปรับเปลี่ยนค่าเคลียแรนซ์ทั้งหมดมีความแตกต่างกันน้อยจึงไม่นำค่าดังกล่าวมาใช้ รวมทั้งค่าแรงต้านการเคลื่อนที่พันช์ที่ไม่สามารถหาค่าความสัมพันธ์ได้เนื่องจากค่าดังกล่าวเป็นค่าคงที่ ดังนั้นสรุปได้ว่าค่าตัวแปรนำเข้าที่นำมาใช้ในการทำนายค่าการดีดตัวกลับในงานนี้ได้แก่ รัศมีพั้นช์ (Rp) กับรัศมีดาย (Rd)

การจัดข้อมูลให้เหมาะสมกับการสอนและเรียนรู้

ข้อมูลนำเข้า และข้อมูลเป้าหมาย ถูกลดทอนให้เหมาะสมกับโครงข่าย คืออยู่ในย่าน (0-1) โดยใช้สมการที่ (1)

$$X_n = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \qquad (1)$$

โดยที่ X_n คือ ค่าข้อมูลที่ผ่านการลดทอน

X คือ ค่าข้อมูลนำเข้าที่ต้องการลดทอนขนาด

$X_{\min}$ คือ ค่าข้อมูลนำเข้าที่น้อยที่สุด

$X_{\max}$ คือ ค่าข้อมูลนำเข้าที่มากที่สุด

ตารางที่ 4 ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดของตัวแปรที่ศึกษา

ข้อมูลที่ศึกษา	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
รัศมีพั้นช์ (Rp)	15	0
รัศมีดาย (Rd)	10	2
องศาของการดีดตัวกลับ (Sb)	99.45	83.73

จากตารางที่ 4 ค่าที่ผ่านการลดทอนดังกล่าวสามารถคำนวณย้อนกลับเพื่อแสดงค่าที่เป็นจริงได้ โดยแสดงสมการแยกเป็นแต่ละตัวแปรได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สมการคำนวณย้อนกลับของตัวแปรที่ศึกษา

ลำดับที่	ตัวแปร	สมการคำนวณย้อนกลับ
1	รัศมีพันช์ (Rp)	$x = X_n(15)$
2	รัศมีดาย (Rd)	$x = X_n(8) + 2$
3	องศาของการดีดตัวกลับ (Sb)	$x = X_n(15.72) + 83.73$

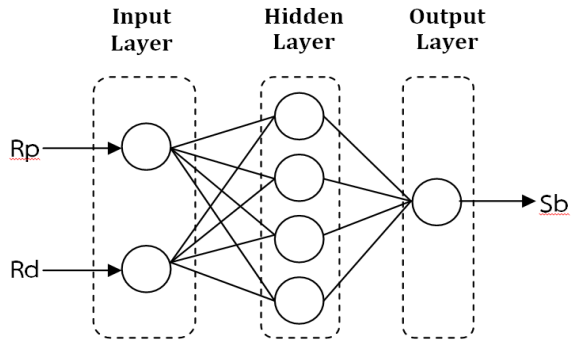
วิธีการคัดเลือกข้อมูลในการฝึกสอนและทดสอบระบบด้วย K-fold cross-validation

การตรวจสอบค่าความผิดพลาดในการคาดการณ์ของโมเดล ผู้วิจัยใช้วิธีการตรวจสอบแบบไขว้ (Cross Validation) ด้วยเทคนิค K-fold cross-validation โดยการแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ชุดเท่าๆกัน ซึ่งประกอบด้วยชุดละ 15 ข้อมูล ทั้งนี้กำหนดให้ข้อมูล 2 ชุดสำหรับใช้ในการฝึกสอน ส่วนข้อมูลอีก 1 ชุดใช้ในการทดสอบ โดยทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้ง ได้ค่าผิดพลาดรวมเฉลี่ย (Total Mean Square Error ; TMSE) ของแต่ละครั้งเท่ากับ 0.020, 0.015 และ 0.019 ตามลำดับ จากผลการทดสอบดังกล่าว พบว่าชุดข้อมูลที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โดยวัดด้วยเทคนิค TMSE ได้แก่กลุ่มข้อมูลชุดที่ 2 ดังนั้นจึงเลือกข้อมูลชุดดังกล่าวมาใช้ในการฝึกสอนและทดสอบระบบ

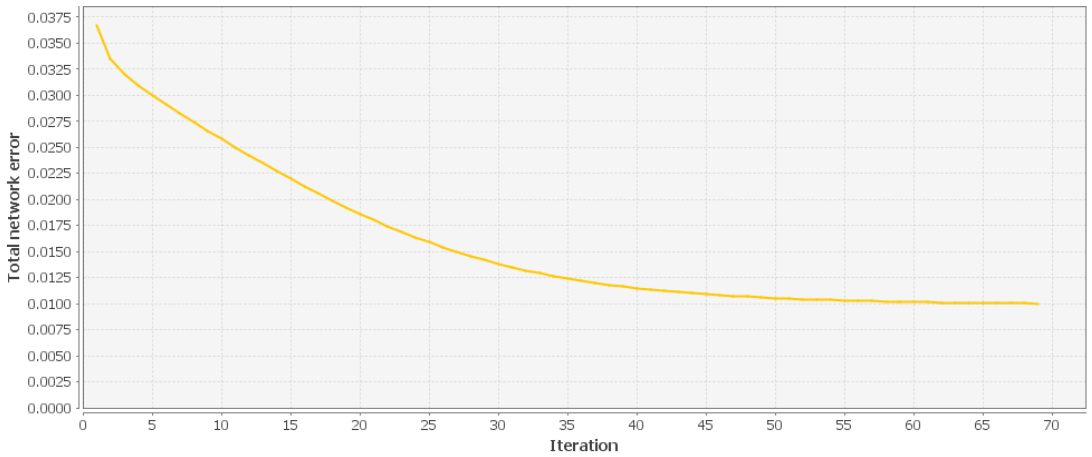
การสร้างโครงข่ายประสาทเทียมและองค์ประกอบการสอนและเรียนรู้

ภาพที่ 3 แสดงโครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้สำหรับทำการศึกษา ซึ่งการสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นไม่มีการกำหนดรูปแบบ และค่าพารามิเตอร์ในการศึกษาแบบตายตัว ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองเพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดมาใช้ในการพยากรณ์ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลอง โดยแบ่งตามชั้นการทำงานประกอบด้วย

- ชั้นที่1 ได้แก่ชั้นนำเข้าข้อมูล (Input Layer) ประกอบด้วยตัวแปรนำเข้าได้แก่ ค่ารัศมีพันช์ (Rp) และ ค่ารัศมีดาย (Rd)
- ชั้นที่ 2 ได้แก่ชั้นซ่อน (Hidden Layer) กำหนดให้มีหนึ่งชั้นซ่อน จำนวน 6 นิวรอน โดยใช้ฟังก์ชั่นการถ่ายโอนแบบ ซิกมอยด์
- ชั้นที่ 3 ได้แก่ชั้นผลลัพธ์ (Output Layer) กำหนดให้มีเพียง 1 นิวรอน คือ ค่าการดีดตัวกลับ โดยใช้ฟังก์ชั่นการถ่ายโอนแบบ เส้นตรง



ภาพที่ 3 โครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียม



ภาพที่ 4 แสดงผลการเรียนรู้จากโครงข่ายประสาทเทียมที่ศึกษา

โครงข่ายประสาทเทียมกำหนดให้มีกระบวนการสอนและเรียนรู้แบบย้อนกลับ โดยกำหนดค่า Learning Rate เท่ากับ 0.2 และ Error Rate เท่ากับ 0.01 ซึ่งผลที่ได้จากการเรียนรู้และย้อนกลับเพื่อปรับค่าน้ำหนักในชั้นซ่อนจนค่าผลลัพธ์ที่ได้ มีค่า Error Rate เข้าสู่ค่าเป้าหมายที่กำหนด ใช้การเรียนรู้ทั้งสิ้น 68 รอบ ดังแสดงในภาพที่ 4

การถดถอยพหุเชิงเส้น

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรตาม (Response , Dependent variable , Y) ได้แก่ค่าการดีดตัวกลับของชิ้นงาน (Sb) กับตัวแปรอิสระ (Predictor, Independent variable, X) จำนวน 2 ตัวได้แก่ รัศมีพั้นช์ (Rp) และรัศมีดาย(Rd) ได้ค่าความสัมพันธ์ดังสมการที่ (2)

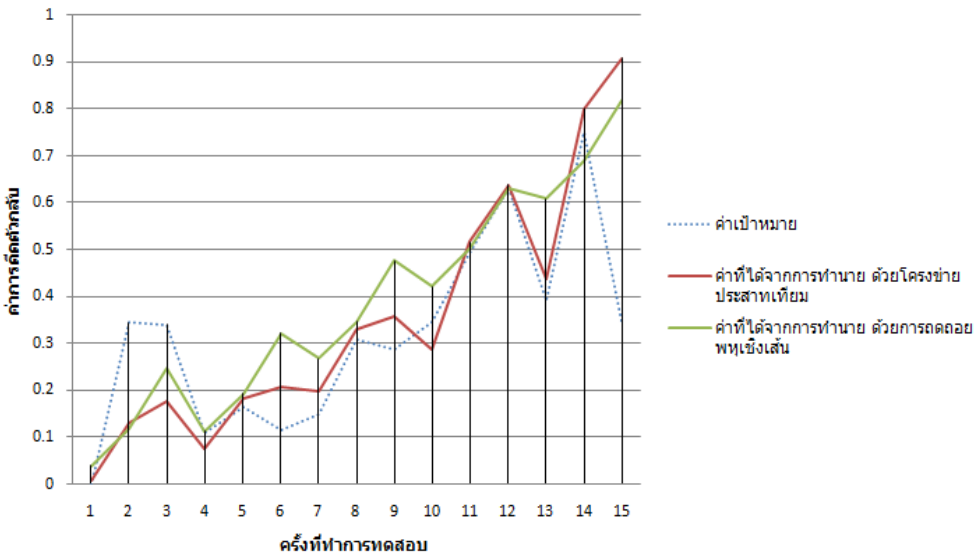
$$SP = 0.569 * Rp + 0.208 * Rd + 0.040 \quad (2)$$

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาจากข้อมูลการฝึกสอนจำนวน 45 ข้อมูล และข้อมูลทดสอบจำนวน 15 ข้อมูลซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้ผ่านการคัดเลือกข้อมูลที่มีความเหมาะสมด้วยเทคนิค K-fold cross-validation โดยผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 6 และการเปรียบเทียบผลการทำนายแสดงในภาพที่ 5

ตารางที่ 6 ผลการทำนายค่าการดีดตัวกลับเปรียบเทียบค่าระหว่างโครงข่ายประสาทเทียมกับวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น

ลำดับข้อมูลนำเข้า	ค่าป้อนเข้า (Rp , Rd)	ค่าเป้าหมาย	ค่าที่ได้จากการทำนายด้วยโครงข่ายประสาทเทียม	ค่าที่ได้จากการทำนายด้วยการถดถอยพหุเชิงเส้น
1	0.000 , 0.000	0.000	0.008	0.040
2	0.000 , 0.375	0.345	0.130	0.119
3	0.000 , 1.000	0.340	0.177	0.249
4	0.133 , 0.000	0.109	0.076	0.114
5	0.133 , 0.375	0.166	0.183	0.193
6	0.133 , 1.000	0.116	0.207	0.322
7	0.400 , 0.000	0.151	0.199	0.268
8	0.400 , 0.375	0.310	0.331	0.347
9	0.400 , 1.000	0.289	0.359	0.476
10	0.667, 0.000	0.346	0.287	0.421
11	0.667 , 0.375	0.494	0.517	0.501
12	0.667 , 1.000	0.630	0.638	0.630
13	1.000 , 0.000	0.391	0.438	0.609
14	1.000 , 0.375	0.751	0.801	0.688
15	1.000 , 1.000	0.345	0.908	0.817



ภาพที่ 5 ผลการทำนายค่าการดีดตัวกลับเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายในการทดสอบ

จากตารางที่ 6 เมื่อทำการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการทำนายด้วยวิธีหาค่าความคลาดเคลื่อนรากกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error; RMSE) พบว่าการทำนายค่าการดีดตัวกลับด้วยโครงข่ายประสาทเทียมได้ และวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น ให้ค่า RMSE เท่ากับ 0.128 และ 0.123 ตามลำดับ

วิจารณ์และสรุปผล

บทความนี้นำเสนอการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโครงข่ายประสาทเทียมกับการถดถอยพหุเชิงเส้นในการทำนายค่าการดีดตัวกลับชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงชนิดรีดเย็นเกรด SPFC 980Y (JIS) โดยมีปัจจัยนำเข้าในการทำนายและหาค่าความสัมพันธ์ดังกล่าวประกอบด้วย รัศมีพันช์ (Rp) รัศมีดาย (Rd) เคลียแรนซ์ (Cl) และแรงต้านการเคลื่อนที่พันช์ (Fc) ซึ่งหลังจากที่ทำการวิเคราะห์ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรนำเข้ากับค่าการดีดตัวกลับแล้วพบว่ามีเพียงตัวแปร รัศมีพันช์ (Rp) รัศมีดาย (Rd) เท่านั้นที่เหมาะสมที่จะนำมาเป็นตัวแปรนำเข้าในการทำนายค่าดีดตัวกลับ และการหาค่าความสัมพันธ์ของการถดถอยพหุเชิงเส้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการคัดเลือกข้อมูลด้วยเทคนิค K-fold cross-validation เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำนายให้กับระบบเครือข่าย โดยข้อมูลฝึกสอนประกอบด้วยข้อมูลจำนวน 45 ข้อมูล และข้อมูลในการทดสอบจำนวน 15 ข้อมูล

ผลจากการวัดประสิทธิภาพในการทำนายค่าการดีดตัวกลับด้วยวิธีการค่าความคลาดเคลื่อนรากกำลังสองเฉลี่ย (RMSE) พบว่าการทำนายค่าการดีดตัวกลับด้วยโครงข่ายประสาทเทียม และวิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น ให้ค่า RMSE เท่ากับ 0.128 และ 0.123 ตามลำดับ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า วิธีการถดถอยพหุเชิงเส้น มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าโครงข่ายประสาทเทียม ในการทำนายค่าการดีดตัวกลับชิ้นงานเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงในกระบวนการพับขึ้นรูปตัวยู จากสภาพแวดล้อมที่กำหนดในการวิจัยฉบับนี้ ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการทำนายค่าการดีดตัวกลับของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงจะมีค่าความแม่นยำที่น่าเชื่อถือขึ้นอยู่กับ 1) การคัดเลือกตัวแปรในการศึกษา 2) การคัดเลือกข้อมูลที่ดีในการฝึกสอนให้กับเครือข่าย 3) การเลือกรูปแบบของโครงข่ายประสาทเทียมที่เหมาะสม 4) ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการทำนายด้วยวิธีถดถอยพหุเชิงเส้นต้องเป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเชิงเส้นกับตัวแปรตาม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ให้ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Livatyali , H , Altan , T. Prediction and elimination of springback in straight flanging using computer aided design methods Part 1 Experimental investigations. Journal of Materials Processing Technology 2001 vol. 117: 262-268.
2. Livatyali , H , Altan , T , Wu.,H.C. Prediction and elimination of springback in straight flanging using computer aided design methods Part 2 FEM predictions and tool design. Journal of Materials Processing Technology 2001 vol. 120:348-354.
3. S.H. Chang , J. M. Shin , Y. M. Heo and D. G. Seo. Springback characteristics of the tailor - welded strips in U- Bending.Journal of Materials Processing Technology 2002 vol.130-131:14-19.
4. M.V. Inamdar , P.P. Date , S.V. Sabnis. On the effects of geometric parameters on springback in sheets of five materials subjected to air vee bending. Journal of Materials Processing Technology 2002 vol. 123:459-463.
5. Cho, J.R., Moon, S.J., Moon, Y.H. and Kang, S.S. Finite element investigation on spring-back characteristics in sheet metal Ubending process. Journal of Materials Processing Technology 2003 vol.141:109–116.
6. Mori, K., Akita, K. and Abe, Y. Springback Behavior in Bending of Ultra-High-Strength Sheets Using CNC Servo Press. International Journal of Machine Tools and Manufacture 2007 vol.47:321-325.

7. B. Sresomroeng, V. Premanond, P. Kaewtatip, A. Khantachawana, N. Koga. Investigation of the Influences of Bending Die Clearance on Springback Values of High Strength Steel Using FEM. Proceeding of International Conference on Materials Processing Technology; 2010 January 5-6; Bangkok: Thailand; 2010 P.47-51.
8. R. Ruffini, J. Cao. Using Neural Network for Springback Minimization in a Channel Forming Process. Journal of Materials & Manufacturing 1998 Vol.107:65-73.
9. Recep Kazan, Mehmet Fırat, Aysun Egrisogut Tiryaki. Prediction of springback in wipe-bending process of sheet metal using neural network. Materials and Design 2009 Vol.30:418–423.
10. Zemin Fu, Jianhua Mo, Lin Chen, Wei Chen. Using genetic algorithm-back propagation neural network prediction and finite-element model simulation to optimize the process of multiple-step incremental air-bending forming of sheet metal. Materials and Design 2010 Vol.31:267–277.
11. Sebahattin Tiryaki, Şükrü ÖzŞahin, İbrahim Yıldırıma. Comparison of artificial neural network and multiple linear regression models to predict optimum bonding strength of heat treated woods. International Journal of Adhesion & Adhesives 2013. Vol.55:29–36.

การพัฒนาและการประยุกต์ใช้ระบบเครื่องดักจับฝุ่นแบบเปียกสำหรับโรงสีข้าวชุมชน

Development and Applications of Wet Scrubber System for Community Rice Mill

นครินทร์ พงษ์ศรีลา[1] ณรงค์ฤทธิ์ อินทะ[1] และวีระ พันอินทร์[1*]

Nakarin Pongsrila[1], Narongrit Inta[1] and Weera Punin[1*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกที่เหมาะสมกับโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง เพื่อช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในอากาศซึ่งเป็นปัญหาในพื้นที่ชุมชน โดยทำการศึกษาค่ามาตรฐานความเข้มข้นของฝุ่นละอองจากการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชน ซึ่งค่ามาตรฐานฝุ่นละออง ณ จุดปล่อยกำหนดไว้ไม่เกิน 0.100 mg/m^3 และอัตราการไหลของน้ำที่เหมาะสมต่ออัตราการไหลของอากาศ รวมทั้งทำการออกแบบ Packing ชนิดอานม้าจากดินเบาให้มีประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นภายในเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบโดยใช้โปรแกรมสำเร็จ (SCRUBBER DESIGN) ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกที่เหมาะสมกับโรงสีข้าวชุมชนพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถัง 0.5 m ความยาว 1.5 m และพื้นที่หน้าตัดของตัวถัง 0.25 m^2 ส่วนผลการออกแบบ Packing ชนิดอานม้าจากดินเบาพบว่า Packing ผลิตที่อุณหภูมิ 950 °C ที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำและฝุ่นดีที่สุด เมื่อนำเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกที่ออกแบบไปติดตั้งและทำการทดสอบกับโรงสีข้าวชุมชนพบว่าสามารถลดปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในอากาศภายในโรงสีข้าวชุมชนได้ถึง 91.13 %

คำสำคัญ : โรงสีข้าว ระบบบำบัดอากาศแบบเปียก ฝุ่นละออง

Abstract

This research designed and built a wet scrubber dust catcher (WSDC) suitable for a community rice mill at Ban Gardmek village, Chompoo sub-district, Mueang district, Lampang province to reduce flying dust pollutant which was the community problem by studying the standard concentration of dust from the rice mill of the community rice mill. The standard value of dust at the releasing point specified as no more than 0.100 mg/m^3 and the flow rate of water appropriate to the flow rate of air including designing the horse saddle Packing from light clay with dust catching efficiency inside the WSDC. The data were used in the design using the Scrubber Design program. The result of the designing and building of WSDC suitable for community rice mill found the diameter of the barrel 0.5 m, length 1.5 m and the cross-section of the barrel 0.25 square m while the design of horse saddle Packing found the Packing produced at 950 degrees °C had the best water and dust absorbance. When the designed WSDC was installed and test at the community rice mill, it was found that it could reduce the amount of flying dust in the mill 91.13 %.

Keywords: Rice mill, Wet Scrubber, Dust

[1]ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ลำปาง 52100

[1]Department of Physics, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University, Lampang ,52100.

*Corresponding author : weerapunin@lpru.ac.th

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในประเทศไทยมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นผลโดยตรงมาจากความเจริญก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมของประเทศ ปัญหามลภาวะอันเนื่องมาจากฝุ่นละอองในอากาศได้ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ นอกจากฝุ่นละอองที่เกิดจากแหล่งธรรมชาติแล้วอุตสาหกรรมบางประเภทก็เป็นแหล่งกำเนิดฝุ่นละอองที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สภาพแวดล้อมได้ ฝุ่นละอองที่แขวนลอยอยู่ในอากาศมีทั้งฝุ่นละอองขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โดยฝุ่นละอองขนาดใหญ่จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจส่วนบน ส่วนฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 micron จะสามารถเล็ดลอดผ่านเข้าไปถึงระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและถุงลมในปอดได้ เป็นผลทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจและโรคปอด โดยก่อให้เกิดการระคายเคืองทำลายเนื้อเยื่อของปอดและพบว่าความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่มีอยู่ในฝุ่นละอองด้วยสามารถประเมินและวิเคราะห์ได้จากแหล่งที่มาของฝุ่นละอองนั้นๆ

ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศ โดยแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญของประเทศ คิดเป็นร้อยละ 67.5 [1] ของผลผลิตทั้งหมด อยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง เดิมจากการปลูกข้าวและแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและชุมชนแต่ปัจจุบันมีการเพิ่มกำลังผลิตเพื่อส่งขายทั้งในและต่างประเทศแต่เนื่องจากลักษณะประกอบการของโรงสีข้าวมักมีการร้องเรียนเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆ เช่น เครื่องโรงสีข้าวทำงานส่งเสียงดังและฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายออกมาจากขั้นตอนต่างๆ ในขั้นตอนกระบวนการผลิต ซึ่งประเทศไทยได้กำหนดค่ามาตรฐานฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายออกจากโรงสีข้าวไว้ไม่เกิน 0.100 mg/m^3 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 55 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม [2] โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ณ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา

ดังนั้นการควบคุมปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าวและชุมชนซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวนั้นผู้วิจัยทำการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นละอองชนิดสครับเบอร์แบบเปียกโดยนำไปติดตั้งในโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง ซึ่งเป็นโรงสีข้าวขนาดกลางและเป็นโรงสีข้าวแห่งเดียวในชุมชน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดักจับฝุ่นละอองชนิดสครับเบอร์แบบเปียกโดยใช้ Packing ชนิดอานม้าสำหรับลดปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าวและชุมชน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อทำการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกให้มีประสิทธิภาพการดักจับฝุ่นภายในโรงสีข้าวชุมชนเพื่อช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในอากาศซึ่งเป็นปัญหาในพื้นที่เขตชุมชน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

งานวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกนี้เพื่อใช้ในการดักจับฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง ซึ่งทำการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นเพื่อลดปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าว โดยบริเวณรอบๆ โรงสีข้าวเป็นเขตชุมชนจึงเกิดปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยแก่คนในชุมชน ดังนั้นเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกสามารถช่วยลดปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าวได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวกับเครื่องดักจับฝุ่นละอองในอากาศกระบวนการออกแบบและรูปแบบของเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก และศึกษาสถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับปัญหาฝุ่นละอองในอากาศของโรงสีข้าวและพื้นที่โดยรอบชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง ซึ่งทำการสำรวจและเก็บข้อมูลปัญหาฝุ่นละอองพื้นที่ภายในโรงสีข้าวและพื้นที่โดยรอบชุมชนบ้านกาดเมฆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของคนในชุมชนโดยทำการ

วัดและเก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมรวมทั้งเครื่องดักจับฝุ่นให้มีความเหมาะสมกับปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในโรงสีข้าวชุมชน

2. การออกแบบระบบควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมส่วนต่างๆ ในกระบวนการสีข้าวทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวัดขนาดปล่องและปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการสีข้าวเพื่อนำมาวิเคราะห์เชิงทฤษฎีในการออกแบบระบบควบคุมฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในโรงสีข้าวและทำการออกแบบระบบควบคุมปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมส่วนต่างๆ ในกระบวนการสีข้าว โดยจะใช้พัดลมดูดอากาศเป็นตัวควบคุมฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายและรวบรวมส่งมายังจุดเดียวกันเพื่อนำเข้าสู่ระบบบำบัดชนิดสครับเบอร์แบบเปียกต่อไป

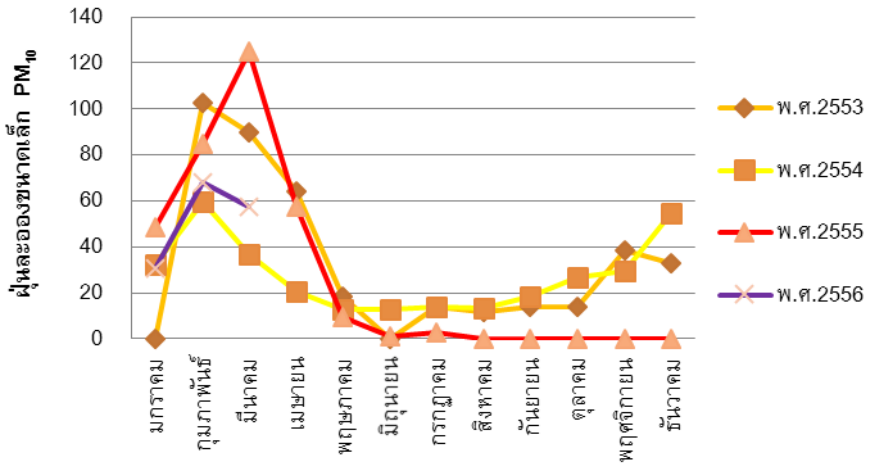
3. การออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ทำการวัดความเร็วลมและปริมาณฝุ่นละอองที่มาจากพัดลมดูดอากาศ ณ ตำแหน่งปล่องปล่อยฝุ่นละอองจากโรงสีข้าวก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดนำข้อมูลที่ได้จากการวัดความเร็วลมและปริมาณของฝุ่นละอองมาออกแบบขนาดของเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกให้มีความเหมาะสมกับโรงสีข้าวชุมชน โดยคำนวณจากสมการคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องต่อมาทำการสร้างตัวถังเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกตามที่ได้ออกแบบไว้

4. ออกแบบและสร้างรูปทรงของ Packing ชนิดอานม้า และทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำ และศึกษาหัวฉีดละอองน้ำและขนาดของหยดน้ำ ที่เหมาะสมสำหรับการดักจับฝุ่นละอองแล้วนำ Packing ชนิดอานม้า หัวฉีดละอองน้ำ ที่เหมาะสมมาติดตั้งภายในตัวถังของเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

5. การทดสอบประสิทธิภาพเมื่อฝุ่นละอองที่ผ่านจากการสีข้าวเข้าสู่เครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกและทำการเปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกภายในโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง

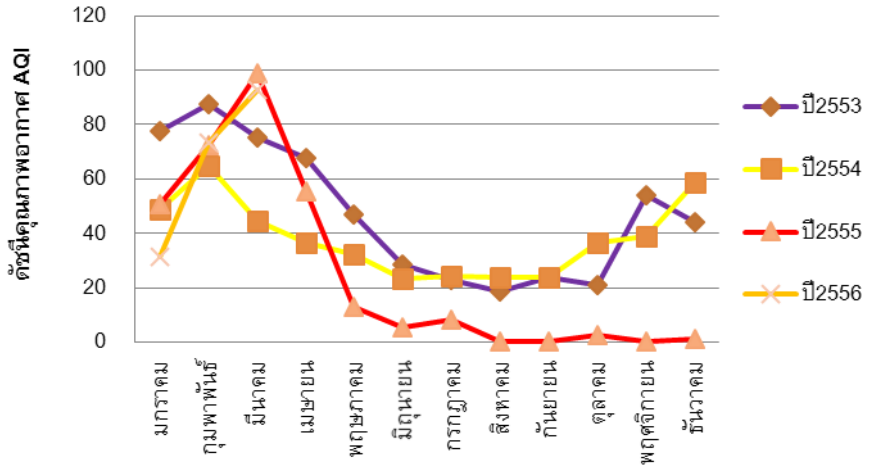
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยมีดังนี้

1. ผู้วิจัยได้ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลสถานการณ์ปัญหาฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายในอากาศภายในจังหวัดลำปางมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นทุกๆ ปี ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10} และดัชนีคุณภาพอากาศ AQI [3] ภายในจังหวัดลำปาง มีค่าเกินมาตรฐานทุกๆ ปี และส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนภายในจังหวัด ของแต่ละเดือนตั้งแต่ ปี พ.ศ.2553-2556 แสดงค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10} (ภาพที่ 1) และค่าดัชนีคุณภาพอากาศ AQI (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 แสดงค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10}

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ.ข้อมูลมลพิษจังหวัดลำปาง.กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556



ภาพที่ 2 แสดงค่าดัชนีคุณภาพอากาศ AQI

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ.ข้อมูลมลพิษจังหวัดลำปาง.กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2556

จากภาพที่ 1,2 แสดงค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10}และค่าดัชนีคุณภาพอากาศ AQI [4] จะเห็นได้ว่าค่าฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM_{10} และค่าดัชนีคุณภาพอากาศ AQI มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกๆ ปี และส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนภายในจังหวัดลำปางเป็นอย่างมาก ซึ่งค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กและค่าดัชนีคุณภาพอากาศ จะมีความชันมากสุดในช่วง เดือน มกราคม-เมษายน ในช่วง 4 เดือนนี้จะเป็นช่วงฤดูร้อนและมีการเผาป่าและประกอบไปด้วยการปล่อยมลพิษทางอากาศที่มาจากการคมนาคมขนส่งและโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ รวมถึงการปล่อยฝุ่นละอองที่ไม่ได้รับการบำบัดจากกระบวนการสีข้าวของโรงสีข้าวด้วยจึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยจัดทำงานวิจัยนี้ขึ้นมา

2. รวบรวมรายละเอียดแหล่งกำเนิด ที่ปล่อยฝุ่นละอองผ่านกระบวนการสีข้าวที่ใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ได้แก่ การวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความหนาของปล่อง

3. ทำการวัดความเร็วลมและเก็บข้อมูลปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายทั้งภายใน-ภายนอก และปากปล่องที่ปล่อยฝุ่นละอองที่มาจากพัดลมดูดอากาศที่ปะปนฝุ่นละอองก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดด้วยเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ณ โรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง

3.1 หาปริมาตรอากาศที่ไหลออกจากปากท่อโดยคำนวณจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของปล่องและค่าความเร็วลม ณ ตำแหน่งปากปล่องที่ปล่อยฝุ่นละออง

$$v = u \times A \qquad (1)$$

เมื่อ v = ปริมาตรอากาศที่ไหลออกจากปากท่อ m^3 / s

A = พื้นที่หน้าตัดของท่อ m^2

u = ความเร็วลมปากท่อ m / s

3.2 หาค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น จากสมการ

$$Q = \frac{v}{e} \qquad (2)$$

เมื่อ Q = อัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น m^3 / s

v = ปริมาตรอากาศที่ไหลออกจากปากท่อ m^3 / s

e = ความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น m / s

3.3 คำนวณขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เหมาะสมของเครื่องดักจับฝุ่นละออง จากสมการ

$$D^2 = \frac{Q \times 4}{\pi} \quad (3)$$

เมื่อ D = เส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถัง m

Q = ค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น m^3 / s

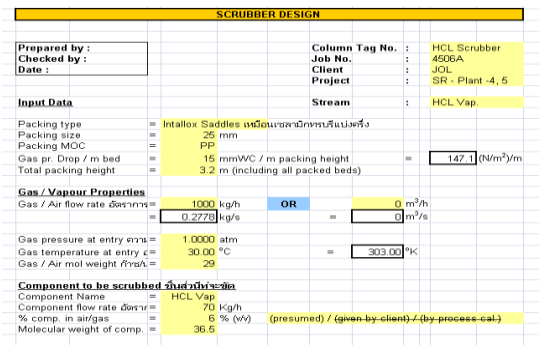
3.4 คำนวณหาปริมาณอากาศที่เครื่องดักจับฝุ่นละอองจะได้รับ จากสมการ

$$Q = v\left(4\pi x^2\right) \quad (4)$$

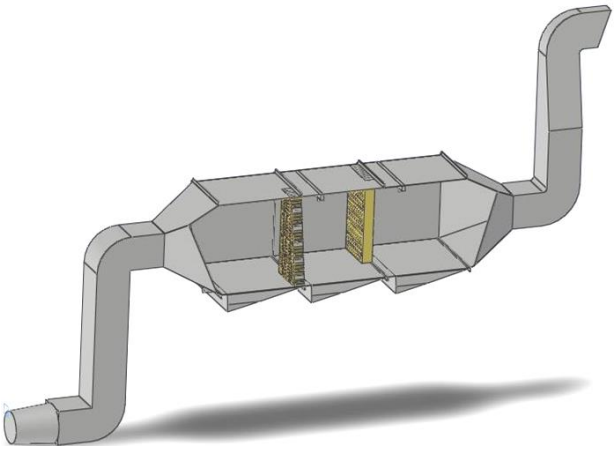
เมื่อ Q = ปริมาณอากาศที่ตัวถังจะได้รับ m^3 / s

x = ระยะทางของท่อจากปากท่อถึงตัวถัง m

4. การออกแบบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกเพื่อประเมินศักยภาพความเป็นไปได้ในการดักจับฝุ่นโดยการนำค่าที่ได้ทำการศึกษามาทำการออกแบบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SCRUBBER DESIGN [7,8] แล้วทำการเขียนแบบโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SOLIDWORKS 2012 (ภาพที่ 3 และ 4)



ภาพที่ 3 แสดงการออกแบบโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SCRUBBER DESIGN



ภาพที่ 4 แสดงการเขียนแบบโดยโปรแกรมสำเร็จรูป SOLIDWORKS 2012

5. นำแบบที่ได้ทำการเขียนแบบมาทำการสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกตามที่ได้เขียนแบบ

5.1 นำแผ่นสังกะสีความหนา 0.1 cm ขึ้นรูปตัวถังสครับเบอร์แบบเปียกโดยมีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม 3 กล่อง ขนาดความกว้าง 50 cm ความยาว 50 cm และความสูง 50 cm

5.2 เสริมส่วนระบายน้ำโดยทำการต่อออกจากตัวถังสครับเบอร์แบบเปียกทั้ง 3 กล่อง ในลักษณะพื้นเอียงโดยทำมุมประมาณ 20 องศา ซึ่งมีความสูง 5 cm ยาว 40 cm และติดตั้งก๊อกระบายน้ำเพื่อใช้ระบายน้ำจากการฉีดละอองน้ำในกระบวนการดักจับฝุ่นละอองภายในเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

5.3 เสริมจุดยึด Packing ภายในตัวถังสครับเบอร์แบบเปียกจำนวน 2 ตำแหน่ง โดยทำการเสริมในกล่องที่ 1 และกล่องที่ 3 ซึ่งมีขนาดที่ยื่นออกมาจากภายในตัวถังด้านละ 3 cm ทั้งหมด 4 ด้าน

5.4 วัดขนาดและทำการเจาะรูระหว่างกึ่งกลางบนตัวถังสครับเบอร์แบบเปียกจำนวน 2 ตำแหน่ง เพื่อใช้ในการติดตั้งระบบฉีดน้ำของหัวฉีดละอองน้ำภายในเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 cm

5.5 สร้างจุดเชื่อมต่อกับปากปล่องที่ปล่อยฝุ่นละอองจาก (Blower) ของโรงสีข้าว โดยทำเป็นท่อทรงกระบอก ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 cm และมีความยาว 1 m

5.6 สร้างจุดปล่อยอากาศที่ผ่านกระบวนการบำบัดภายในส่วนต่างๆ ด้วยเครื่องดักจับฝุ่นชนิดตัวถังสครับเบอร์แบบเปียก โดยมีลักษณะเป็นท่อทรงสี่เหลี่ยมขนาดความกว้าง 20 cm ความยาว 20 cm และความสูง 1 m

5.7 ออกแบบและสร้างกล่องบรรจุ Packing จำนวน 2 กล่อง เพื่อใช้บรรจุ Packing ชนิดอานม้า โดยมีลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าและติดช่องตรงกลางเป็นลวดตาข่ายเพื่อให้อัตราการไหลของอากาศไหลผ่านช่องตาข่ายได้สะดวก ซึ่งขนาดของกล่องบรรจุ Packing มีความกว้าง 5 cm ความยาว 25 cm และความสูง 45 cm

5.8 ทำการประกอบตัวถังสครับเบอร์แบบเปียกทั้ง 3 ส่วนที่ได้ทำการสร้างขึ้นเข้าด้วยกัน ซึ่งมีขนาดความยาวทั้งหมด 150 cm

5.9 ทำการประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกัน ให้เป็นรูปแบบเครื่องดักจับฝุ่นที่สมบูรณ์ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 รูปแบบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

6. ศึกษาลักษณะรูปทรงและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ Packing ชนิดวงแหวน และ Packing ชนิดอานม้า เพื่อใช้เป็นตัวช่วยดักจับฝุ่นละอองภายในเครื่องดักจับฝุ่นละอองชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

6.1 ศึกษาลักษณะรูปทรง Packing ชนิดอานม้า โดยวิเคราะห์โครงสร้างในส่วนต่างๆ และขนาดที่เหมาะสมกับการดักจับฝุ่นละอองของ Packing ชนิดอานม้า

7. ทำการออกแบบและผลิต Packing ชนิดอานม้า จากดินเบาเพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละออง โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

7.1 ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลดินเบาภายในจังหวัดลำปางเพื่อนำมาเป็นวัสดุหลักในการดักจับฝุ่น

7.2 ทำการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพการดูดซับน้ำของดิบเบาในแต่ละอุณหภูมิโดยแบ่งออกเป็น 4 อุณหภูมิที่ทำการศึกษาได้แก่ 950 1000 1050 และ 1100 °C

7.3 ออกแบบและขึ้นแม่พิมพ์ Packing ชนิดอานม้าที่ผ่านการวิเคราะห์โครงสร้างและขนาดที่เหมาะสม ซึ่งมีขนาดความกว้างของ Packing ชนิดอานม้า 3 cm ความยาว 5 cm และความสูง 3 cm (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 แม่พิมพ์ Packing ชนิดอานม้า

7.4 กระบวนการอัดดินเบาเข้ากับแม่พิมพ์ Packing ชนิดอานม้า โดยผลิต Packing ชนิดอานม้าทั้งหมด 600 ชิ้น

7.5 นำ Packing ชนิดอานม้า ทั้งหมด 600 ชิ้น มาผ่านกระบวนการเผาในอุณหภูมิที่ผ่านการทดสอบของดิบเบาให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำและฝุ่นละอองดีที่สุด

7.6 นำ Packing ชนิดอานม้า บรรจุลงในกล่องบรรจุ Packing (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 กล่องบรรจุ Packing ชนิดอานม้า

8. ศึกษาหัวฉีดละอองน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 - 1 mm สำหรับของเหลว ในกรณี อากาศ และน้ำ จากสมการ

$$D_D = \frac{5 \times 10^5}{v_R} + 29.6\left(\frac{Q_L}{Q_G}\right)^{1.5} \quad (5)$$

เมื่อ D_D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหยดน้ำ πm

v_R = ความเร็วอากาศ cm / s

$\frac{Q_L}{Q_G}$ = อัตราการไหลของน้ำต่ออัตราการไหลของอากาศ L / m^3

9. ติดตั้งระบบหัวฉีดละอองน้ำและ Packing ชนิดอานม้า ภายในเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

10. ทำการทดสอบหัวฉีดละอองน้ำในระดับแรงดันน้ำ 5 ระดับได้แก่ 0.00 0.20 0.25 0.30 และ 0.35 Bar และติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกเพื่อใช้ในการบำบัดฝุ่นละอองจากโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ทดสอบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

11. ทำการวัดปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยเครื่องดักจับฝุ่นละอองชนิดสครับเบอร์แบบเปียกจากแรงดันน้ำ 5 ระดับ ได้แก่ 0.00 0.20 0.25 0.30 และ 0.35 Bar จำนวน 3 ครั้ง (ภาพที่ 9)




ภาพที่ 9 วัดปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัด

11. ทำการประเมินประสิทธิภาพและเปรียบเทียบหลังจากติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นละอองเมื่อฝุ่นละอองที่ปล่อยจากโรงสีข้าวเข้าสู่เครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก จากสมการ

ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละออง (Collection Efficiency) [5]

$$\eta = \frac{\text{ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขาเข้า - ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขาออก}}{\text{ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขาเข้า}} \times 100\ \% \qquad (6)$$

ผลการศึกษา

ผลการออกแบบตัวถังดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

จากการวัดความเร็วลม ณ ปากปล่องปล่อยฝุ่นละอองจาก (Blower) โรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ วัดค่าได้เท่ากับ 11 m/s จากสมการหาปริมาตรอากาศที่ไหลออกจากปล่องโรงสีข้าว

แทนค่าความเร็วลมในสมการ $v = u \times A \qquad (1)$

$$= 11 \times \pi r^2$$

$$= 11 \times \left(3.14 \times (0.1)^2\right)$$

$$v = 0.3454\ m^3/s$$

เมื่อปริมาตรอากาศที่ไหลออกจากปล่องโรงสีข้าวเท่ากับ 0.3454 m^3/s เพื่อหาค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นผู้วิจัยจึงกำหนดความเร็วลมเพิ่มขึ้นอีก 15 m/s เพื่อป้องกันปัญหาเมื่อความเร็วลมเพิ่มสูงขึ้นมากกว่า 11 m/s และเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการไหลของอากาศให้มากขึ้น

แทนค่าความเร็วลมในสมการ $Q = \frac{v}{e} \qquad (2)$

$$= \frac{0.3454}{4}$$

$$Q = 0.08635\ m^3/s$$

จากสมการค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.086 m^3/s จากนั้นนำค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นมาคำนวณหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถังดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

แทนค่าความเร็วลมในสมการ $$D^2 = \frac{Q \times 4}{\pi} \quad (3)$$

$$= \frac{0.08635 \times 4}{3.14}$$

$$= 0.11$$

$$= \sqrt{0.11}$$

$$D = 0.3316 \text{ m}$$

จากการออกแบบพบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกได้เท่ากับ 0.3316 m ผู้วิจัยจึงขยายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวถังดักจับฝุ่นเป็น 0.5 m ซึ่งมีความยาวของตัวถังทั้งหมดเท่ากับ 1.5 m เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของอากาศภายในตัวถังดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกและป้องกันปัญหาการอั้นลมไม่ให้ส่งผลกระทบต่อเครื่องดักจับฝุ่นและโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆให้เกิดความเสียหายได้

คำนวณหาพื้นที่หน้าตัดตัวถังเครื่องดักจับฝุ่นสครับเบอร์แบบเปียก

$$\text{พื้นที่หน้าตัด} = 0.5 \times 0.5$$

$$= 0.25 \text{ m}^2$$

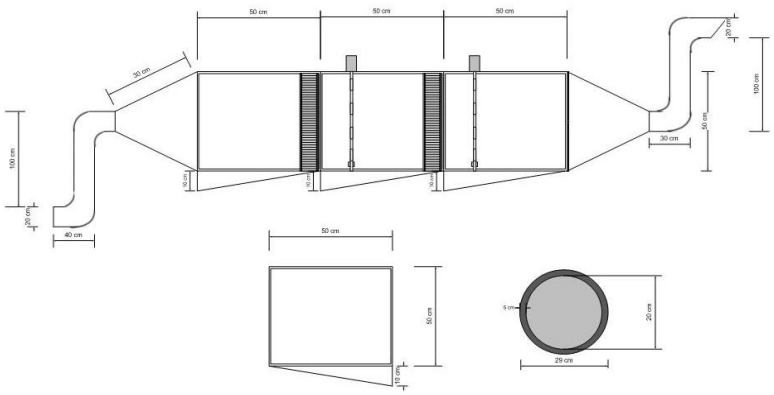
จากการออกแบบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกผู้วิจัยได้ทำการวัดระยะทางของท่อจากปล่องโรงสีข้าวจนถึงเครื่องดักจับฝุ่นละอองได้เท่ากับ 1.4 m เพื่อคำนวณหาปริมาณอากาศที่เครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกจะได้รับ จากสมการ

แทนค่าความเร็วลมในสมการ $$Q = v\left(4\pi x^2\right) \quad (4)$$

$$= 0.3454 \times \left(4\pi\left(1.4\right)^2\right)$$

$$Q = 8.5029 \text{ m}^3 / \text{s}$$

จากการคำนวณปริมาณอากาศที่เครื่องดักจับฝุ่นละออง [6] จะได้รับเท่ากับ 8.5029 m^3 / s ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมจากการคำนวณเพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกในครั้งนี้ ภาพแสดงผลการออกแบบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกแบบ 2 มิติ

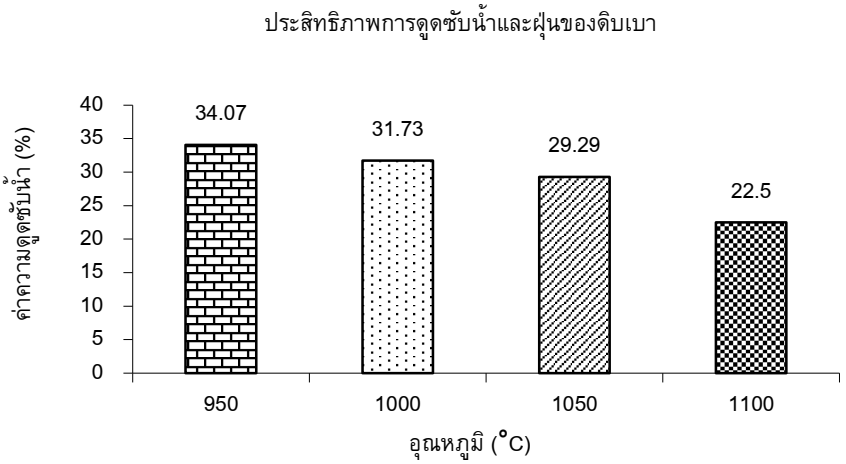


ภาพที่ 10 การออกแบบเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกแบบ 2 มิติ

ผลการออกแบบ Packing ชนิดอานม้า

การศึกษาลักษณะรูปทรง Packing ชนิดอานม้า โดยทำการวิเคราะห์โครงสร้างในส่วนต่างๆ และขนาดที่เหมาะสมกับการดักจับฝุ่นละอองของ Packing ชนิดอานม้า พบว่าขนาดความกว้าง 3 cm ความยาว 5 cm และความสูง 3 cm เป็นขนาดที่เหมาะสมในการออกแบบและติดตั้งในครั้งนี้

การทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นของดิบเบาเพื่อที่จะใช้เป็นวัสดุหลักในการผลิต Packing ชนิดอานม้า ใน 4 อุณหภูมิที่ทำการทดสอบดังนี้ 950 1000 1050 และ 1100 °C พบว่าอุณหภูมิ Packing ชนิดอานม้า ผลิตที่อุณหภูมิ 950 °C ที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำและฝุ่นดีที่สุด (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นของดิบเบา

ผลการหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหยดน้ำ

จากการหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหยดน้ำจึงทำการทดลองหาขนาดของหยดน้ำในการออกแบบระบบติดตั้งโดยศึกษาหัวฉีดละอองน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.2-1 mm จากการหาประสิทธิภาพหัวฉีดละอองน้ำโดยคำนวณจากความเร็วอากาศเท่ากับ 11 cm/s อัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 0.22 L/s และอัตราการไหลของอากาศเท่ากับ 8.5029 m^3/s ในกรณีอากาศและน้ำ จากสมการ

แทนค่าความเร็วลมในสมการ $D_D = \frac{5 \times 10^5}{v_R} + 29.6\left(\frac{Q_L}{Q_G}\right)^{1.5}$ (5)

$$= \frac{5 \times 10^5 \times 10^{-2}}{11} + 29.6\left(\frac{0.2}{8.5029}\right)^{1.5}$$

$$= \left(0.4545 \times 10^3\right) + \left(0.10677\right)$$

$$D_D = 454.606\ \mu m$$

ผลการคำนวณพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหยดน้ำเท่ากับ 454.606 μm เป็นขนาดที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมในการดักจับฝุ่นที่ปล่อยออกจากกระบวนการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆผู้วิจัยจึงทำการติดตั้งหัวฉีดละอองน้ำที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 500 μm ในเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก

ผลการวัดปริมาณฝุ่นละออง

การวัดปริมาณฝุ่นละอองที่มาจากกกระบวนการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ทั้งภายในและภายนอกพบว่าปริมาณฝุ่นละอองภายในโรงสีข้าว เฉลี่ยเท่ากับ 0.25 mg/m^3 ปริมาณฝุ่นละอองภายนอกโรงสีข้าว เฉลี่ยเท่ากับ 0.15 mg/m^3 และปริมาณฝุ่นละออง ณ จุดปล่อยฝุ่นละอองของโรงสีข้าว เฉลี่ยเท่ากับ 0.30 mg/m^3

ผลการประเมินประสิทธิภาพการดักจับฝุ่นละออง

การทดสอบหาปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ณ โรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง ผู้วิจัยได้แรงดันของน้ำ 5 ระดับ ดังนี้ 0.00 0.20 0.25 0.30 และ 0.35 Bar โดยทำการวัด 3 ครั้งในแต่ละระดับน้ำ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณฝุ่นละอองใน 5 ระดับ แรงดันของน้ำ

ระดับแรงดันน้ำ (Bar)	ปริมาณฝุ่นละออง (mg/m^3)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
0.00	0.07	0.08	0.08	0.0766
0.20	0.06	0.07	0.06	0.0633
0.25	0.04	0.06	0.05	0.0500
0.30	0.04	0.05	0.04	0.0433
0.35	0.02	0.03	0.03	0.0266

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบหาปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ในระดับแรงดันน้ำที่ 0.00 0.20 0.25 0.30 และ 0.35 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองเฉลี่ยเท่ากับ 0.0766 0.0633 0.05 0.0433 และ 0.0266 mg/m^3 ตามลำดับ

จากการทดสอบหาปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ณ โรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง นำผลการทดสอบที่ได้มาประเมินประสิทธิภาพและเปรียบเทียบหลังจากติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นละอองเมื่อฝุ่นละอองที่ปล่อยจากโรงสีข้าวเข้าสู่เครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก (ตารางที่ 2) ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละออง (Collection Efficiency) [5]

$$\eta = \frac{\text{ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขาเข้า - ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขาออก}}{\text{ความเข้มข้นของฝุ่นละอองขาเข้า}} \times 100\ \% \qquad (6)$$

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละออง

ระดับแรงดันน้ำ (Bar)	ปริมาณฝุ่นละออง (mg/m^3)	ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละออง η (%)
0.00	0.0766	74.4600
0.20	0.0633	78.9000
0.25	0.0500	83.3300
0.30	0.0433	85.5600
0.35	0.0266	91.1300

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองที่ผ่านการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ในระดับแรงดันน้ำที่ 0.00 0.20 0.25 0.30 และ 0.35 Bar มีประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองเท่ากับ 74.46 78.90 83.33 85.56 และ 91.13 % ตามลำดับ

วิจารณ์และสรุปผล

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกที่เหมาะสมกับโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง มีปริมาตรอากาศที่ไหลออกจากปล่องโรงสีข้าวเท่ากับ 0.3454 m^3 / s และอัตราส่วนระหว่างปริมาตรอากาศต่อความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 0.086 m^3 / s ตัวถังดักจับฝุ่นละอองมีขนาดความกว้างเท่ากับ 50 cm ความยาวเท่ากับ 50 cm และความสูงเท่ากับ 50 cm มีความยาวของตัวถังทั้งหมดเท่ากับ 1.5 m และมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 0.25 m^2 เสริมส่วนระบายน้ำออกจากตัวถังดักจับฝุ่นละอองลักษณะพื้นเอียงโดยทำมุมประมาณ 20 องศา มีความสูงเท่ากับ 5 cm และความยาวเท่ากับ 40 cm และติดตั้งก๊อกระบายน้ำ เสริมจุดยึด Packing ภายในตัวถังดักจับฝุ่น 2 จุด ขนาดเท่ากับ 3 cm ทั้งหมด 4 ด้าน เจาะรูกึ่งกลางติดตั้งระบบฉีดน้ำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 1.5 cm สร้างจุดเชื่อมต่อกับปากปล่องที่ปล่อยฝุ่นละอองจาก (Blower) ของโรงสีข้าว ทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 20 cm และมีความยาวเท่ากับ 1 m สร้างจุดปล่อยฝุ่นละอองที่ผ่านตัวถังดักจับฝุ่นขนาดความกว้างเท่ากับ 20 cm ความยาวเท่ากับ 20 cm และความสูงเท่ากับ 1 m ออกแบบและสร้างกล่องบรรจุ Packing จำนวน 2 กล่อง มีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้างเท่ากับ 5 cm ความยาวเท่ากับ 25 cm และความสูงเท่ากับ 45 cm วัดระยะทางของท่อจากปล่องโรงสีข้าวจนถึงเครื่องดักจับฝุ่นละอองได้เท่ากับ 1.4 m ปริมาณอากาศที่เครื่องดักจับฝุ่นละอองจะได้รับเท่ากับ 8.5029 m^3 / s ส่วนผลการออกแบบและสร้าง Packing ชนิดอานม้าจากการทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นของดินเบาโดยการเผาในอุณหภูมิที่ 950 °C มีค่าประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นเท่ากับ 34.07 % อุณหภูมิที่ 1000 °C มีค่าประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นเท่ากับ 31.73 % อุณหภูมิที่ 1050 °C มีค่าประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นเท่ากับ 29.29 % และอุณหภูมิที่ 1100 °C มีค่าประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นเท่ากับ 22.50 % ออกแบบและสร้าง Packing ชนิดอานม้า มีขนาดความกว้างเท่ากับ 3 cm ความยาวเท่ากับ 5 cm และความสูงเท่ากับ 3 cm

จากการทดสอบปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการสีข้าวของโรงสีข้าวชุมชนบ้านกาดเมฆ มีปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายในโรงสีข้าวเท่ากับ 0.25 mg/m^3 ปริมาณฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายภายนอกโรงสีข้าวเท่ากับ 0.15 mg/m^3 และปริมาณฝุ่นละออง ณ จุดปล่อยฝุ่นละอองของโรงสีข้าว เท่ากับ 0.30 mg/m^3 ซึ่งปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก ในระดับแรงดันน้ำที่ 0.00 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดเท่ากับ 0.076 mg/m^3 ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองเท่ากับ 74.46 % ระดับแรงดันน้ำที่ 0.20 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดเท่ากับ 0.063 mg/m^3 ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองเท่ากับ 78.90 % ระดับแรงดันน้ำที่ 0.25 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดเท่ากับ 0.05 mg/m^3 ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองเท่ากับ 83.33 % ระดับแรงดันน้ำที่ 0.30 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดเท่ากับ 0.043 mg/m^3 ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองเท่ากับ 85.56 % และระดับแรงดันน้ำที่ 0.35 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดเท่ากับ 0.026 mg/m^3 ประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองเท่ากับ 91.13 % เมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก พบว่าก่อนการติดตั้งมีปริมาณฝุ่นละออง ณ จุดปล่อยฝุ่นละอองของโรงสีข้าวที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียก เท่ากับ 0.30 mg/m^3 และหลังการติดตั้งเครื่องดักจับฝุ่นชนิดสครับเบอร์แบบเปียกการผลิต Packing ชนิดอานม้าในอุณหภูมิที่ 950 °C มีค่าประสิทธิภาพการดูดซับน้ำและฝุ่นมากที่สุดเท่ากับ 34.07 % ในระดับแรงดันน้ำที่ 0.35 Bar มีปริมาณฝุ่นละอองที่ผ่านกระบวนการบำบัดเท่ากับ 0.026 mg/m^3 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นละอองมากที่สุดเท่ากับ 91.13 %

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเซรามิก มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่สนับสนุนงบประมาณ ข้อมูลและสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ศศิธร สนขำ. ศึกษาการออกแบบระบบบำบัดฝุ่นที่ระบายจากปล่องโรงสีข้าวโดยการดักจับด้วยหยดน้ำ. 2550. วิทยานิพนธ์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2. กรมควบคุมมลพิษ.มาตรฐานคุณภาพอากาศและเสียง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.2555. สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มีนาคม 2556, ได้จาก : http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd01.html
3. กรมควบคุมมลพิษ. ดัชนีคุณภาพอากาศ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.2555.สืบค้นเมื่อ วันที่ 17 มีนาคม 2556, ได้จาก : http://aqmthai.servehttp.com/aqi_info.php
4. กรมควบคุมมลพิษ.รายงานข้อมูลมลพิษจังหวัดลำปาง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.2555. สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 มีนาคม 2556, ได้จาก : http://www.lampangceo.com/warn_air/reports/month.php?y=2013&m=3
5. วราวุธ เสือดี. มลพิษทางอากาศ. เอกสารประกอบการบรรยายวิชา วล.321. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.2544
6. วรพจน์ กนกกันฑพงษ์. อุปกรณ์ดักจับฝุ่นละออง (Particle Collection Devices). 2551.วารสาร มฉก. วิชาการปีที่ 11 ฉบับที่ 22 หน้า79-92. มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
7. A.G. Bhave, D.K. Vyas, J.B. Patel1. (2007). A wet packed bed scrubber-based producer gas cooling–cleaning system. Sardar Patel Renewable Energy Research Institute, P.B. No. 2, Vallabh Vidyanagar 388120, Gujarat, IndiaReceived 15 February 2007; accepted 15 August 2007 Available online 29 October 2007.
8. A. Couvert, C. Sanchez, A. Laplanche. (2007). Design of a new compact scrubber for deodorization. Received 28 June 2007; received in revised form 31 August 2007; accepted 1 October 2007 Available online 12 October 2007.

การตรวจวัดการแลกเปลี่ยนพลังงานโดยใช้เทคนิคการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวนในป่าเต็งรังมหาวิทยาลัยพะเยา

Measurements of Energy exchange Using Eddy Covariance Technique in Dry Dipterocarp Forest at the University of Phayao

มนตรี แสนวังสี[1*], พิมพ์ศิริ สุวรรณพัฒน์[1], มานะ ปันยา[1], ปฏิพัทธ์ วงค์เรือง[1] และ วัชระพงษ์ บุญเรือง[2]
Montri Sanwangsri, Pimsiri Suwannapat, Mana Panya, Patipat Vongruang and Wacharapong Boonruang

บทคัดย่อ

การศึกษาการแลกเปลี่ยนพลังงาน (energy exchange) มีความสำคัญสำหรับอธิบายกระบวนการทางชีวภาพต่าง ๆ ของระบบนิเวศป่าไม้ พลังงานเป็นส่วนหนึ่งของกลไลการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis process) และกระบวนการหายใจของพืช (plant respiration process) โดยเฉพาะต้นไม้ในระบบนิเวศป่าเต็งรัง (dry dipterocarp forest) ที่มีการปรับตัวเข้ากับภัยแล้งและไฟป่าได้ค่อนข้างสูง การตรวจวัดพลังงานทำให้เข้าใจความสามารถของระบบนิเวศป่าไม้ ในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (carbon sink) หรือปลดปล่อยคาร์บอน (carbon source) รวมถึงการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) และการเกิดไฟป่า (wildfire) การศึกษานี้ใช้เทคนิคการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (eddy covariance technique; EC) โดยศึกษารูปแบบของการแลกเปลี่ยนพลังงานในป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยพะเยา ในช่วงเดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม ปี พ.ศ. 2556 พบว่าการแลกเปลี่ยนพลังงานมากที่สุด 66 % พลังงานถูกใช้ในการระเหยน้ำ (latent heat flux; LE) ค่าเฉลี่ยในช่วงการตรวจวัด (6.75 MJ/m^2/day) ส่วนที่เหลือเก็บสะสมในชีวมวล (stored in biomass; Sb) 16% (1.73 MJ/m^2/day) พลังงานถูกใช้ในการเผาอากาศ (Sensible heat flux; H) 14% (1.43 MJ/m^2/day) และพลังงานความร้อนที่เก็บสะสมในดิน(Soil heat flux; Gs) 4% (0.43 MJ/m^2/day) ในเดือนสิงหาคมค่าเฉลี่ย LE (7.31 MJ/m^2/day) สูงสุดซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนสูงสุด (259.87 mm) ทำให้ความชื้นในดินสูงขึ้น (20.95%VWC)เช่นกัน ในขณะที่ค่าเฉลี่ย H (1.79 MJ/m^2/day) สูงสุดซึ่งพบในเดือนกันยายนซึ่งในเดือนเดียวกันมีค่าเฉลี่ยรังสีสุทธิสูงสุดเช่นกัน 10.89 MJ/m^2/day ในทางตรงกันข้ามค่าเฉลี่ย Gs ค่อนข้างต่ำตลอดการตรวจวัดทำให้พลังงานส่วนใหญ่ถูกเก็บไว้ในชีวมวล (Sb) ในช่วงดังกล่าวมีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนสุทธิของระบบนิเวศประมาณ 2.87 tonC/ha/month.

คำสำคัญ: การแลกเปลี่ยนพลังงาน, ป่าเต็งรัง, เทคนิคการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยพะเยา, พะเยา 56000
[1]Environmental Science, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao 56000.
* Corresponding author: sanwangsi@hotmail.com

Abstract

The study of energy exchange is important to explain various biophysical processes of forest ecosystem. Energy is a part of carbon sink mechanism, especially photosynthesis and respiration proceses. trees in dry dipterocarp forest ecosystem have to adapt to drought and high wildfire risk. Measurements of energy will help improve our understanding of how sink and sources capacity of forest ecosystem responds to such climate extremes and wildfire. Energy Monitoring to understand the ability of forest ecosystems in a carbon sequestration (carbon sink) or carbon (carbon source), as well as respond to climate change (climate change) and wildfire. In this study, eddy covariance techniquem, study a pattern of energy exchange in dry dipterocarp forest, University of Phayao. was used between June and October in 2013. revealed that most energy exchange (66%) was occurred in form of latent heat flux (LE), with the average during the measurement period (6.75 MJ/m^2/day). The rest was stored in biomass 16% (1.73 MJ/m^2/day), exchanged through sensible heat flux 14% (1.43 MJ/m^2/day) and soil heat flux 4 (0.43 MJ/m^2/day). In August, the average LE (7.31 MJ/m^2/day) up to which the rainfall average monthly maximum (259.87 mm), making the soil moisture higher (20.95% VWC) as well as the average. H (1.79 MJ/m^2/day) peak was found in September, in the same period, the average radiation maximum net as 10.89 MJ/m^2/day in contrast to the average Gs is quite low and the measurement of the energy most. stored in biomass (Sb) in this period is consistent with the average change in net carbon ecosystem around 2.87 tonC/ha/month.

Keywords: Energy exchange, Dry dipterocarp forest, Measurement Eddy covariance technique

บทนำ

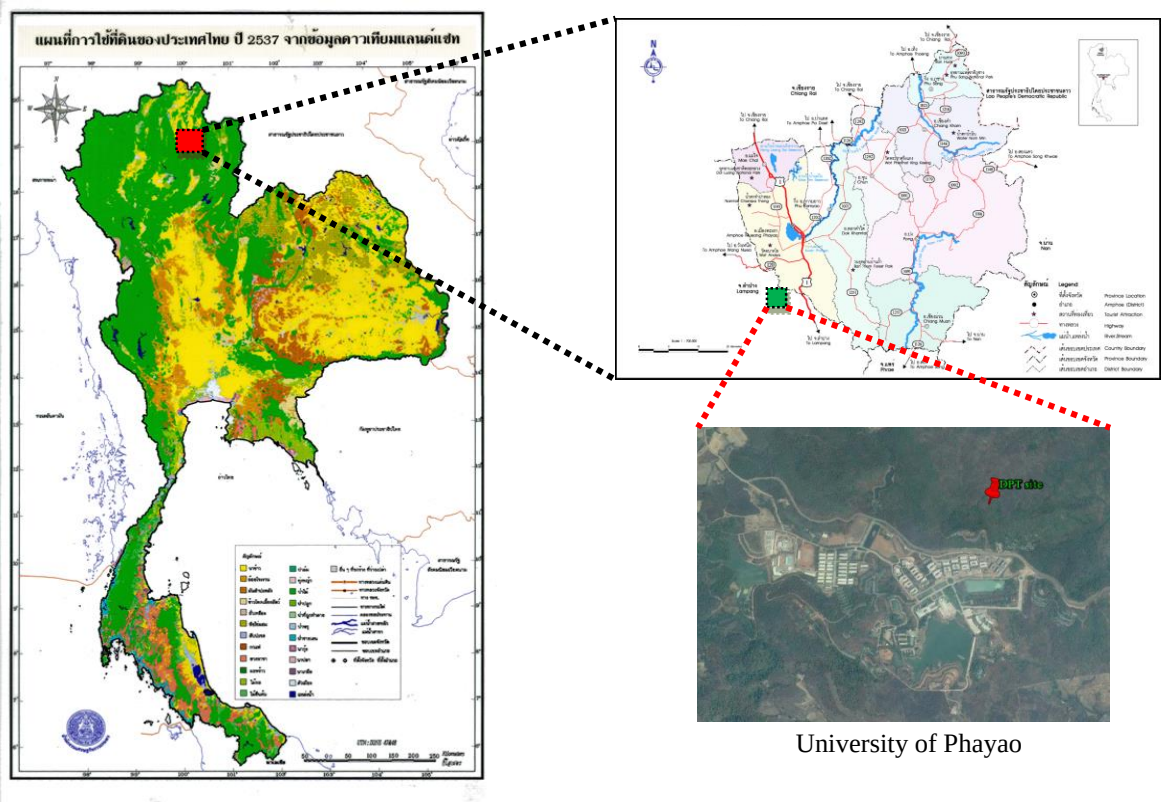
สมดุลพลังงานในระบบนิเวศป่าไม้ (Energy balance in the forest ecosystem) หมายถึง พลังงานที่เข้ามาและสะท้อนออกไปในลักษณะรังสีคลื่นสั้นและรังสีคลื่นยาวจากระบบนิเวศ รังสีส่วนเกินที่พื้นผิวโลกพลังงานจะถูกใช้ในการระเหยน้ำและเผาอากาศ โดยองค์ประกอบหลักของสมดุลพลังงานคือ รังสีสุทธิ(Rn) ความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำ (LE) ความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ(H) และความร้อนที่เก็บไว้ในดิน(Gs) [1] สำหรับการถ่ายทอดพลังงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ บนโลก ซึ่งระบบนิเวศป่าไม้มีส่วนช่วยทำให้เกิดกระบวนการใช้พลังงานและการแลกเปลี่ยนระหว่างมวลชีวมณฑล (biosphere) และบรรยากาศ (atmosphere) พลังงานเป็นส่วนหนึ่งของกลไกการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis process) และกระบวนการหายใจของพืช (plant respiration process) อัตราการสังเคราะห์แสงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่พืชได้รับและความเข้มแสง การจะเรียนรู้เรื่องการแลกเปลี่ยนพลังงาน จำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงสมดุลของพลังงาน (energy balance) ของทั้งในระดับโลกและในระดับระบบนิเวศหนึ่งๆ สมดุพลังงานในระบบนิเวศจะมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงฤดูกาล ในช่วงฤดูฝนการคายน้ำพืชเป็นกระบวนหนึ่งที่ทำให้ระบบนิเวศเย็นลง เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้ต้นไม้ร้อนขึ้น การคายน้ำของพืชจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับรังสีดวงอาทิตย์ ความชื้นในดิน และคุณสมบัติทางสรีระของต้นไม้ นอกจากนี้ยังพบว่าสมดุลพลังงานมีส่วนเกี่ยวข้องทางตรงและทางอ้อมต่อผลผลิตคาร์บอนสุทธิเช่นกัน โดยความสัมพันธ์ระหว่างสมดุลพลังงานกับการแลกเปลี่ยนก๊าซ CO_2 ซึ่งความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำ (Latent heat flux; LE) และพลังงานความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ (Sensible heat flux; H) มีแนวโน้มที่จะส่งผลทำให้การแลกเปลี่ยนคาร์บอนในระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย [2] เช่นเดียวกับของ มนตรี แสนวังสี [3] ที่ได้ทำการศึกษาการแลกเปลี่ยนพลังงานในป่าเต็งรังราชบุรี การศึกษาเรื่องของสมดุลพลังงานสามารถตรวจวัดได้จากสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ (automatic weather station) และอีกวิธีหนึ่งคือการใช้หอคอย (Tower) ในการตรวจวัดพลังงาน โดยใช้เทคนิคความแปรปรวนร่วม

แบบหมุนวน (Eddy covariance method) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีที่ได้รับการยอมรับทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจวัด และเป็นวิธีที่ใช้วัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), มีเทน (CH_4) รวมถึงพลังงานที่อยู่ในรูปของการระเหยน้ำ และเผาอากาศได้โดยตรง [4] สำหรับการศึกษาในประเทศไทยมีการใช้เทคนิคดังกล่าวอยู่บ้าง เช่นที่ สถานีเขาคอกม้า สถานีแม่เมาะ สถานีสะแกราช และสถานีลุ่มน้ำแม่กลอง แต่เป็นการใช้แบบชั่วคราวไม่ต่อเนื่องและได้มีการพัฒนาใช้ในพื้นที่สถานีราชบุรี การศึกษาในลักษณะนี้ทางภาคเหนือของประเทศไทยยังมีการศึกษาน้อยในอนาคตควรจะมีการศึกษาในระยะยาวให้ครอบคลุมตลอดทั้งฤดูกาล แต่การศึกษาการแลกเปลี่ยนพลังงานในป่าเต็งรังภายใต้สภาพภูมิอากาศแบบสุดขั้ว (Extreme) และการจำกัดเรื่องของไฟป่า ดังนั้นการวัดของพลังงานที่จะช่วยปรับปรุงความเข้าใจเกี่ยวกับการแหล่งกักเก็บคาร์บอนในระบบนิเวศป่าไม้ที่ตอบสนองต่อปรากฏการณ์ทางสภาพภูมิอากาศในอนาคต การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบการแลกเปลี่ยนพลังงานในป่าเต็งรัง โดยใช้เทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

พื้นที่วิจัย

มีพื้นที่ทั้งหมด 80 ha (มากกว่า 500 ไร่) โดยมีสถานีตรวจวัดจุลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้หอคอย (Tower) ความสูง 42 เมตรเหนือพื้นดิน ตั้งอยู่ ละจิจูด 19° 02′ 14.38′′ ลองจิจูด 99° 54′ 10.96′′ มีรัศมีการตรวจวัด 4 กิโลเมตรจากหอคอย ภายใต้ชื่อ (Dry dipterocarp forest flux Phayao site Thailand; DPT) ลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูง มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 512 เมตรอยู่ในเขตพื้นทีมหาวิทยาลัยพะเยา และพื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นป่าไม้แบบพลัดใบ (Deciduous forest) ประเภทป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest) ความสูงต้นไม้เฉลี่ย 15 เมตร ส่วนมากเป็นไม้ใหญ่เส้นผ่านศูนย์กลางระดับอกมากกว่า 4.5 เซนติเมตร (Diameter at Breast Height; DBH) ต้นไม้ส่วนใหญ่เป็นต้นยางเหียง (Dipterocarpus obtusifolius Teijsm.ex Miq), ต้นเต็ง (Shorea obtuse Wall), ต้นรัง (Shorea siamensis Miq), ต้นยางกราด (Dipterocarpus intricatus dyer) และต้นพลวง (Dipterocarpus tuberculatus Roxb) ตามลำดับ ลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย อุณหูมิเฉลี่ย (พฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2556) อยู่ในช่วง 9.0 ถึง 34.5 °C มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในเดือนพฤษภาคม และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในเดือนธันวาคม ความชื้นอยู่ในช่วง 16.8 ถึง 94.5 % และมีปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี 1,262.40 mm (TMD station, 1998-2007), 876.79 mm (พฤษภาคม ถึง ธันวาคม 2556 จากหอคอยตรวจวัด)



ภาพที่ 1 ที่ตั้งของหอคอยตรวจวัดในป่าเต็งรังมหาวิทยาลัยพะเยา
(หมุดสีแดง Dry Dipterocarp forest flux Phayao site Thailand; DPT site)

วัสดุอุปกรณ์

การศึกษาเรื่องของสมดุลพลังงาน ในปัจจุบันนิยมใช้การตรวจวัดจากสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ (automatic weather station) ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงแต่ทำให้มีความสะดวกรวดเร็วอย่างมากในการติดตั้ง และมีความถูกต้องของข้อมูลสูง และอีกวิธีหนึ่งคือการใช้เสาหรือหอคอย (Tower) ในการตรวจวัดพลังงานซึ่งจะติดตั้งเครื่องตรวจวัดไว้บนหอคอยและสามารถเก็บข้อมูลได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้เทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (Eddy covariance method) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีที่ได้รับการยอมรับทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจวัด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), มีเทน(CH_4) รวมถึงพลังงานความร้อนที่อยู่ในรูปของการระเหยน้ำ และเผาอากาศ การศึกษาสมดุลพลังงานจะต้องใช้เครื่องมือในการตรวจวัด และช่วยในการประเมินปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมดุลพลังงานจึงเลือกใช้อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. Net radiation sensor
2. Open-part CO_2/H_2O analysis
3. Three-dimensional sonic anemometer-thermometer

แสดงดังภาพที่ 2

Net radiation sensor (NR01 by Kipp & Zonen Campbell Scientific, Inc.) วัดรังสีคลื่นสั้น และ รังสีคลื่นยาว ที่เข้าสู่ระบบ และออกสู่ระบบนิเวศ, Open-part CO_2/H_2O analysis (EC150, Campbell Sci.) วัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ, Three-dimensional sonic anemometer-thermometer (CSAT3 Campbell Sci.) ใช้วัดความเร็วลม 3 ทิศทาง และอุณหภูมิอากาศ, LI-190SZ Quantum Sensor วัดแสงที่พืชสามารถสังเคราะห์แสงได้ หรือ Photosynthetically active radiation; PAR, (WXT520 Weather Transmitter, Campbell) วัดปริมาณน้ำฝนรวมถึง

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และ อุณหภูมิอากาศ ณ เวลาเดียวกัน, Camera ถ่ายภาพบริเวณป่า ส่วนของใต้ดินจะติดตั้งอุปกรณ์ ได้แก่ Thermocouple วัดอุณหภูมิดิน 3 ระดับ คือที่ระดับ 5, 15 และ 50 เซนติเมตร, Water content reflectometer (Time domain reflectometer; TDR) probes (CS616 Campbell Scientific, Inc.) วัดความชื้นในดิน 3 ระดับด้วยเช่นกัน

หลักการทำงานของส่วนควบคุมในการติดตามข้อมูลตรวจวัด

สำหรับข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์สมดุลพลังงานจะต้องนำข้อมูลผ่านโปรแกรม EddyPro version 4.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการจัดการคุณภาพของข้อมูลให้มีความถูกต้องและเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสำหรับการประมวลผลข้อมูล ซึ่งสามารถคำนวณฟลักซ์ของไอน้ำ (evapotranspiration), CO_2, CH_4 และ ก๊าซอื่น ๆ รวมถึงพลังงาน (LE, H) ด้วยวิธีการความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน โดยข้อมูลที่นำเข้าโปรแกรม EddyPro จะต้องเป็นข้อมูลที่ตรวจวัดด้วยความถี่ 10 Hz มาเฉลี่ยให้เป็นรายครึ่งชั่วโมงเพื่อที่ง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์ต่อไป

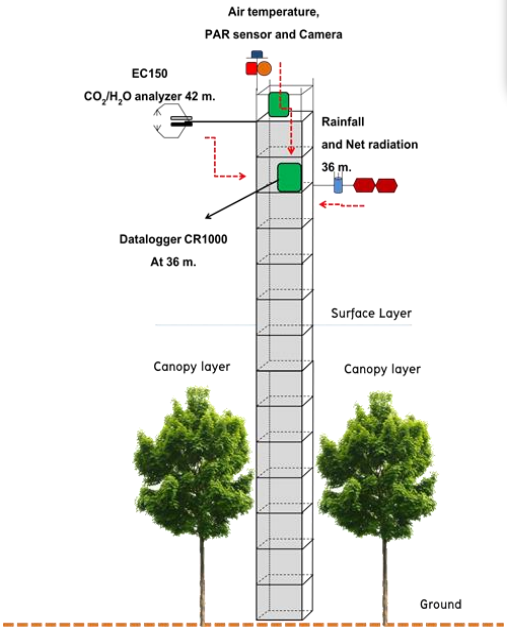
ข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดจาก CO_2, H_2O vapor, ความเร็วลม 3 ทิศทางเก็บข้อมูลด้วยความถี่ 10 Hz (10 ค่าต่อวินาที) ส่วนข้อมูลอื่นๆ จะเก็บทุกๆ 10 นาที และ camera จะถ่ายภาพบริเวณป่าทุกๆ 1 ชั่วโมง อุปกรณ์ทุกชนิดจะเก็บข้อมูบแบบ Real time บันทึกและควบคุมระบบด้วย Data logger (model CR1000 Campbell Scientific, Inc.) สามารถ Down load ข้อมูลได้ 2 ทาง คือ ทางแรกทำการ Down load ข้อมูลผ่านช่องสัญญาณแบบไร้สาย ส่วนทางที่สอง Down load ข้อมูลโดยตรงโดยใช้ Computer PC และแปลงรูปแบบข้อมูลเป็น ASCII ไฟล์ด้วยโปรแกรม LoggerNet และนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติโดยทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2556 ถึงปัจจุบัน



EC150 (CO_2/H_2O analyzer)



Air temperature,
PAR sensor and Camera





Rainfall and Net radiation



Data logger CR1000



Soil Moisture, Soil Temp
5, 15, 50 cm

ภาพที่ 2 แสดงไดอะแกรมเครื่องมือบนหอคอย

การคำนวณการแลกเปลี่ยนพลังงานโดยวิธี Eddy Covariance

เทคนิค EC จะตรวจวัดค่าความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำและความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศได้โดยตรงและสามารถคำนวณค่า LE และ Gs ได้จากสามารถที่ 4 และ 5 ตามลำดับ ส่วนค่ารังสีสุทธิ (Net radiation) และ ความร้อนที่เก็บไว้ในดิน (Soil heat flux) ซึ่งในการทดลองนี้ใช้ 0.3 [5] โดยคิดจากร้อยละของ Sensible heat จะสามารถคำนวณหาสมดุลพลังงาน (Energy balance) ได้ดังสมการนี้ [6,7,8]

$$Rn - Gs = H + LE \quad \text{สมการที่ 1}$$

อย่างไรก็ตาม ค่ารังสีสุทธิ (Net radiation) หาได้จากรังสีคลื่นสั้นที่เข้าออกระบบกับรังสีคลื่นยาวที่เข้าออกระบบ สามารถคำนวณรังสีสุทธิ ดังสมการนี้ [9]

$$Rn = (SW_{in} - SW_{Out}) + (LW_{in} - LW_{Out}) \quad \text{สมการที่ 2}$$

SR_{in} = รังสีคลื่นสั้นที่เข้ามาในระบบ (W/m^2)

SR_{Out} = รังสีคลื่นสั้นที่ออกจากระบบ (W/m^2)

IR_{in} = รังสีคลื่นยาวที่เข้ามาในระบบ (W/m^2)

IR_{Out} = รังสีคลื่นยาวที่ออกจากระบบ (W/m^2)

จากสมการสมดุลพลังงานข้างต้นสามารถคำนวณค่า Latent heat และ Sensible heat ได้โดยตรงโดยใช้เทคนิค Eddy covariance ซึ่งความสัมพันธ์ของสมดุลพลังงาน ทั้งสองสามารถ คำนวณได้จากสมการดังนี้

$$LE = \lambda v(\overline{f'vU'z}) \quad \text{สมการที่ 3}$$

LE = Latent heat flux ความร้อนที่ใช้ในการระเหยของน้ำ (W/m^2)

λv = ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (2.45 MJ/Kg) [10]

f′v = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของไอน้ำ ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (Kg/m^3)

U′z = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเร็วเร็วในแนวดิ่ง ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (m/s)

$$H = \rho aCp(\overline{T'U'z}) \quad \text{สมการที่ 4}$$

H = Sensible heat flux ความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ (W/m^2)

ρa = ความหนาแน่นของอากาศ (1.225 Kg/m^3)

Cp = ความจุความร้อน ณ ความดันคงที่ (1004.67 J/KgK) [11]

T' = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเฉลี่ย ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งในการศึกษา ครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยเมื่อเวลา ผ่านไป 30 นาที (K)

U′z = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเร็วเร็วในแนวดิ่ง ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งใน การศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ย เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (m/s)

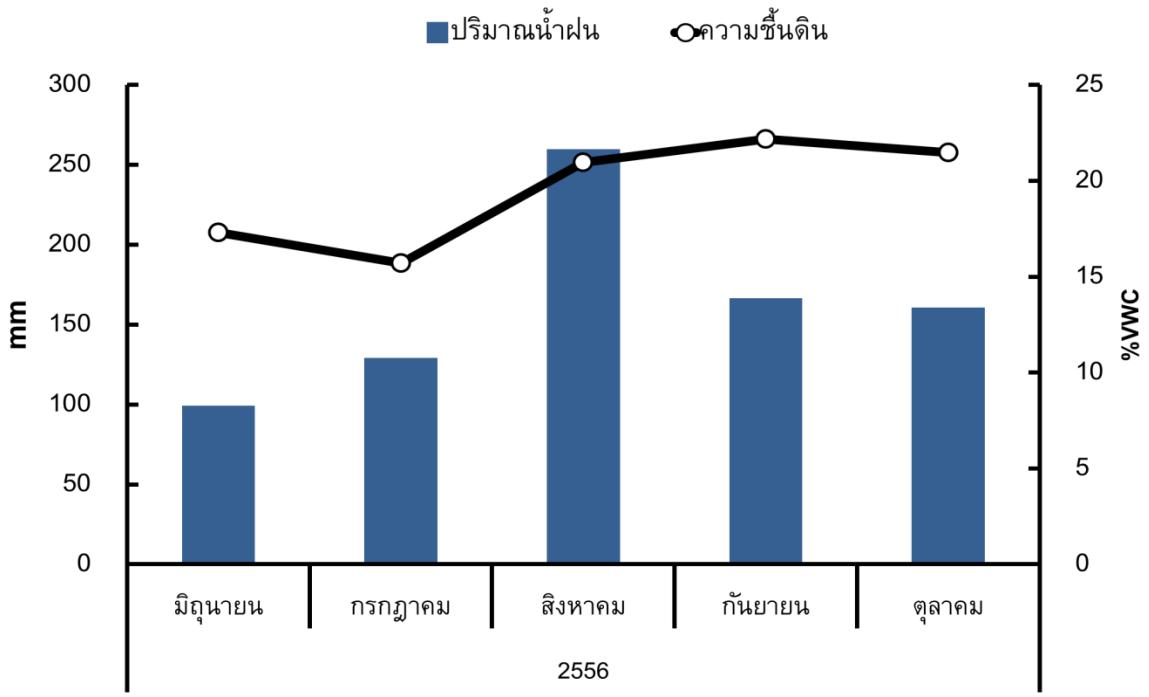
$$Gs = 0.3H \quad \text{สมการที่ 5}$$

Gs = Soil heat flux ความร้อนที่เก็บไว้ในดิน (W/m^2)

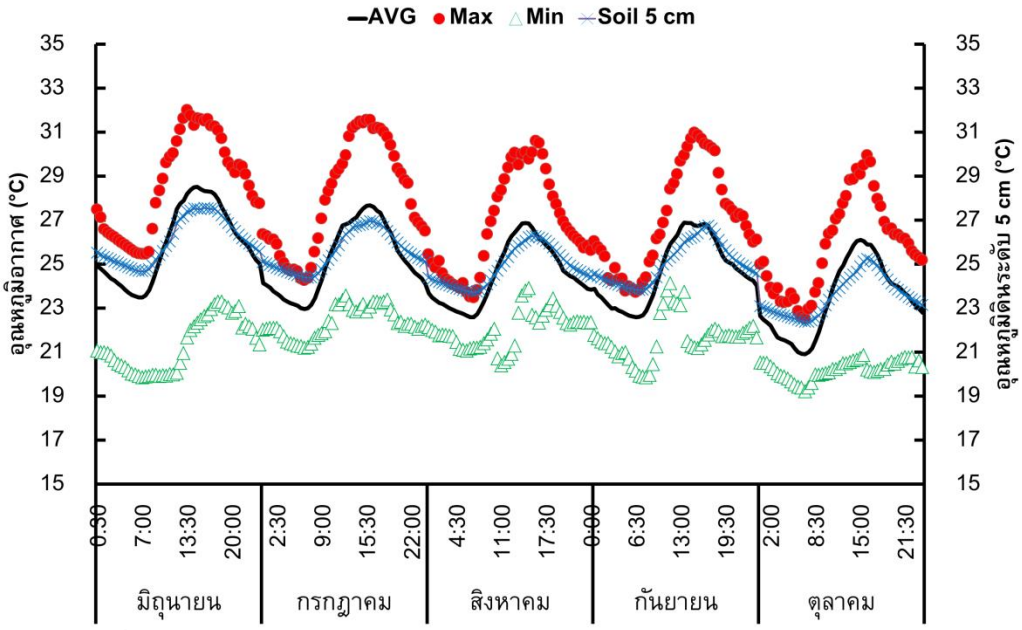
ผลการศึกษา

สภาพภูมิอากาศ

ผลการตรวจวัดสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ศึกษาเพื่อใช้อธิบายร่วมกับสมดุลพลังงานพบว่ามีปริมาณฝนสะสมตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม 2556 เท่ากับ 815.54 มิลลิเมตร โดยเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนสะสมมากที่สุดถึง 259.87 mm แสดงดังภาพที่ 3 และมีจำนวนวันที่ฝนตกตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม 108 วันจากทั้งหมด 153 วัน โดยในช่วงเวลาดังกล่าวอยู่ในฤดูฝน และยังพบว่าวันที่ 26 สิงหาคมเป็นวันที่มีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดเท่ากับ 54.01 มิลลิเมตร ทำให้มีความชื้นในผิวดินเฉลี่ยค่อนข้างสูงอยู่ 20.95 %VWC ซึ่งความชื้นในดินจะมีค่าแปรผันตามปริมาณน้ำฝน และค่าอุณหภูมิดินจะมีค่าแปรผันตามอุณหภูมิอากาศ พบว่าอุณภูมิอากาศสูงสุด 32.01 ºC พบในเดือนมิถุนายนเช่นเดียวกับอุณหภูมิดินเช่นกัน ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝนรวม และ ความชื้นดินเฉลี่ยที่ระดับความลึก 5, 15 และ 50 เซนติเมตร



ภาพที่ 4 อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด และ อุณภูมิดินฉลี่ยที่ระดับความลึก 5 cm

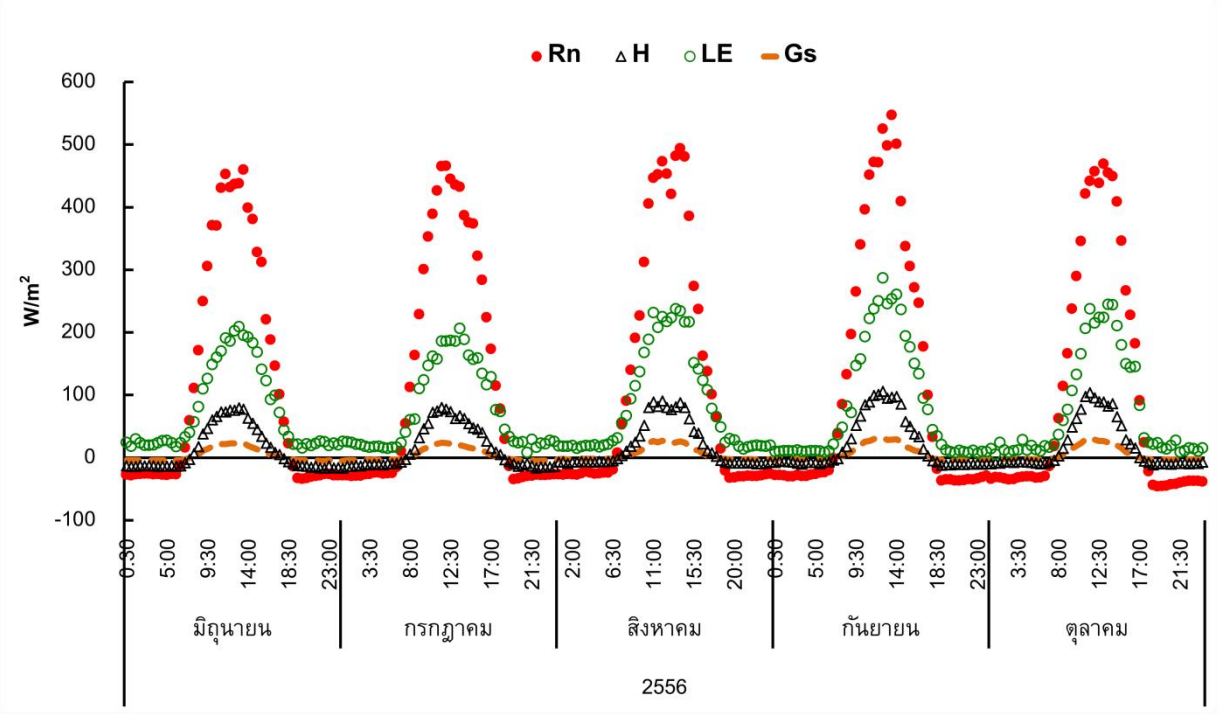
ตารางที่ 1 สมดุลพลังงานในแต่ละเดือนของระบบนิเวศป่าเต็งรัง

เดือน	Albedo	สมดุลพลังงานในป่าเต็งรัง										
		MJ/m^2/Day						%				
		Rs	Rn	H	LE	Gs	Sb	Rn	H	LE	Gs	Sb
มิถุนายน	0.15	12.44	10.46	1.06	6.48	0.32	2.60	100	10.17	61.90	3.05	24.89
กรกฎาคม	0.15	12.82	10.80	1.19	6.47	0.36	2.78	100	11.01	59.93	3.30	25.76
สิงหาคม	0.15	12.35	10.56	1.61	7.31	0.48	1.16	100	15.22	69.27	4.57	10.95
กันยายน	0.15	12.68	10.89	1.79	7.04	0.54	1.52	100	16.46	64.62	4.94	13.97
ตุลาคม	0.14	10.54	8.94	1.49	6.42	0.45	0.59	100	16.61	71.84	4.98	6.57
ค่าเฉลี่ย	0.15	12.17	10.33	1.43	6.75	0.43	1.73	100	13.89	65.51	4.17	16.43
±SD	0.004	0.93	0.80	0.30	0.41	0.09	0.94		3.08	4.98	0.92	8.54

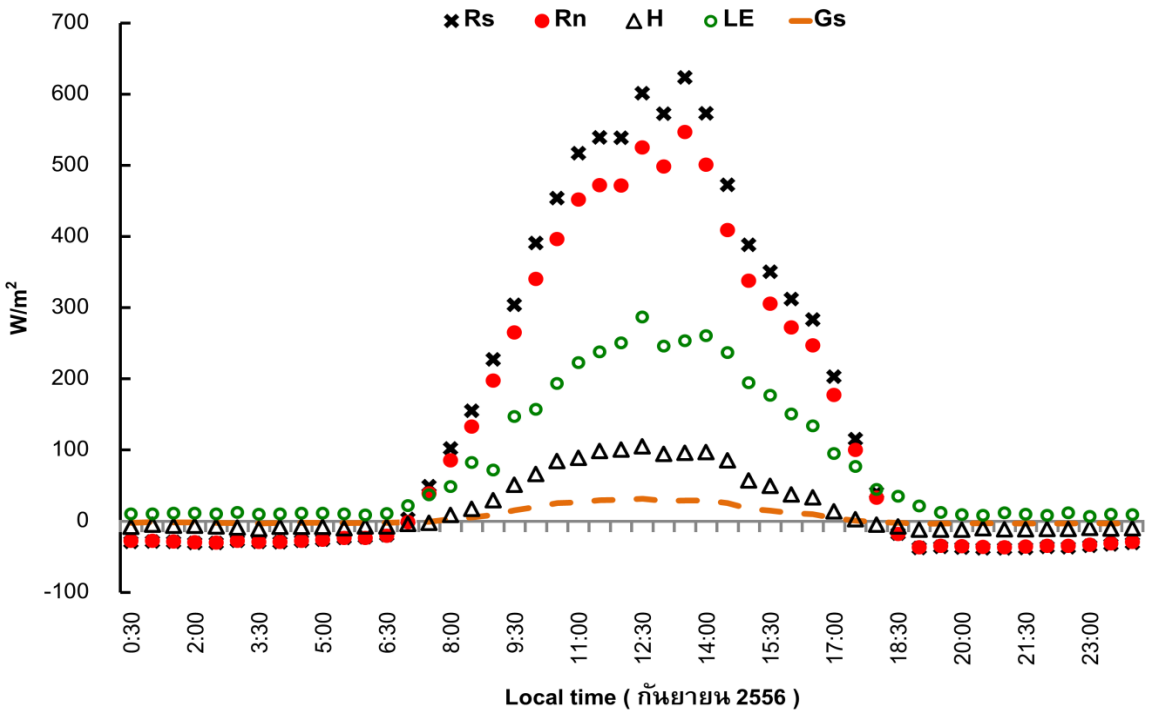
การแลกเปลี่ยนพลังงานในป่าเต็งรัง

ในการศึกษานี้เราได้พิจารณารูปแบบการแลกเปลี่ยนพลังงานใน 24 ชั่วโมง สำหรับ รังสีดวงอาทิตย์(Rs), รังสีสุทธิ(Rn), ความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำ(LE), ความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ(H), ความร้อนที่เก็บไว้ในดิน(Gs), ความร้อนที่สะสมในชีวมวล(Sb) ทั้งหมดนี้สามารถคำนวณได้จากสมการสมดุลพลังงานยกเว้น Sb โดยประเมินจากพลังงานที่หายไป ในช่วง มิถุนายน ถึง ตุลาคม 2556 พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของ Rs 12.17 MJ/m^2/day, Rs สูงสุดพบในเดือน กรกฎาคมดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนค่าเฉลี่ยรวม Rn ในป่าเต็งรังมีค่าประมาณ 10.33 MJ/m^2/day ส่วน LE, H , Gs และ Sb มีค่าประมาณ 13.89% (1.43 MJ/m^2/day), 65.51% (6.75 MJ/m^2/day), 4.17% (0.43 MJ/m^2/day) และ 16.43% (1.73 MJ/m^2/day) ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 สำหรับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงพลังงานของ Rn, LE, H, Gs ในรอบวันจะมีลักษณะเป็นไปตาม Rs แสดงให้เห็นว่ามีค่าเพิ่มขึ้นพร้อมกับได้รับแสงตอนพระอาทิตย์ขึ้น เฉลี่ยที่เวลา 7.00 น. และมีค่าสูงสุดในช่วงเวลาเที่ยงวัน หลังจากนั้นจะลดลงในช่วงตอนบ่ายจนกระทั่งพระอาทิตย์ตกดินเฉลี่ยที่เวลา

17.30 น. ดังภาพที่ 6 ตามลำดับ, การแลกเปลี่ยนพลังงานมากที่สุดพลังงานถูกใช้ในการระเหยน้ำ (latent heat flux; LE) ค่าเฉลี่ยในช่วงการตรวจวัด (6.75 MJ/m^2/day) ส่วนที่เหลือเก็บสะสมในชีวมวล 1.73 MJ/m^2/day พลังงานถูกใช้ในการเผาอากาศ (Sensible heat flux; H) 1.43 MJ/m^2/day และพลังงานความร้อนที่เก็บสะสมในดิน(Soil heat flux; Gs) 0.43 MJ/m^2/day ในเดือนสิงหาคมค่าเฉลี่ย LE (7.31 MJ/m^2/day) สูงสุดซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสะสมรายเดือนสูงสุด (259.87 mm) ทำให้ความชื้นในดินสูงขึ้น(20.95%VWC)เช่นกัน ในขณะที่ค่าเฉลี่ย H (1.79 MJ/m^2/day) สูงสุดซึ่งพบในเดือนกันยายนซึ่งในเดือนเดียวกันนี้พบว่ามีค่าเฉลี่ยรังสีสุทธิสูงสุด 10.89 MJ/m^2/day สำหรับค่าเฉลี่ย Gs ค่อนข้างคงที่ตลอดการตรวจวัดเนื่องจากมีสิ่งปกคลุมโดยพืชมากทำให้พลังงานส่วนใหญ่ถูกเก็บไว้ในชีวมวล (Sb)



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบสมดุลพลังงาน เฉลี่ยนรายชั่วโมงในรอบเดือน ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม 2556 (W/m^2)



ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงในรอบวันขององค์ประกอบสมดุลพลังงาน เฉลี่ยรายชั่วโมง สิงหาคม 2556 (W/m^2)

วิจารณ์และสรุปผล

การแลกเปลี่ยนพลังงานระหว่างบรรยากาศกับระบบนิเวศป่าเต็งรังมหาวิทยาลัยพะเยา ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 พบว่าปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ และสังสีสุทธิ เฉลี่ยเท่ากับ 12.17 และ 10.33 $MJ/m^2/day$ ตามลำดับการแลกเปลี่ยนพลังงานส่วนใหญ่ถูกใช้ในการระเหยน้ำ(latent heat flux; LE) 66 % ส่วนที่เหลือเก็บสะสมในชีวมวล (stored in biomass; Sb) 16% พลังงานถูกใช้ในการเผาอากาศ (Sensible heat flux; H) 14% และพลังงานความร้อนที่เก็บสะสมในดิน(Soil heat flux; Gs) 4% ตามลำดับ ในช่วงดังกล่าวมีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนสุทธิของระบบนิเวศประมาณ 2.87 tonC/ha/month ปริมาณน้ำในดินและรังสีสุทธิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความเกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนคาร์บอนของป่าเต็งรัง

อย่างไรก็ตามเรื่องนี้เป็นรายงานเบื้องต้นที่จะช่วยในการศึกษาในระยะยาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูแล้งประกอบกับมีไฟป่าภายใต้สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ประจำวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะยา และทีมงาน MiLab ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณการสนับสนุนจาก JICA-JST ของญี่ปุ่นภายใต้โครงการ IMPAC-T และวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ได้ให้การสนับสนุนอุปกรณ์และสถานที่ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. นิพนพ์ ตั้งธรรม ทรงธรรม สุขสว่าง และ สำเริง ปานอุทั. สมดุลพลังงานในระบบนิเวศป่าเขตร้อน.การจัดการระบบนิเวศป่าเขตร้อนแบบผสมผสาน ประสบการณ์จากสถานีวิจัยลุ่มน้ำแม่กลอง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ 2547
2. อำนาจ ชิดไธสง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์: โครงการ การศึกษาการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในป่าเขตร้อนโดยวิธี Eddy Covariance และความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม. บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สนับสนุนโดยสำนักงานคณะอนุกรรมการการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย. RMU5080051. 2554
3. Sanwangsri, M., Hanpattanakit, P. and Chidthaisong, A. (2011), Energy Budget in Dry Dipterocarp Forest, western Thailand. 4th International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE 2011): A Paradigm Shift to Low Carbon Society 23-25 November 2011, Bangkok, Thailand.
4. Burba, B. Eddy Covariance Method for Scientific, Industrial, Agricultural and Regulatory Applications, 2013
5. Stull, RB. An introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Boston, London, 666 pp. (1998)
6. Kaimal, J.C., and Finnigan, J.J., Atmospheric Boundary Layer Flow: Their structure and measurement, Oxford University Press, New York, 1994. 289 pp.
7. Bonan, G.B. *Ecological Climatology: Concepts and applications*. Cambridge University Press, Cambridge. (2002), 678 pp.
8. Forken, T. Micrometeorology, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 2008. 306 pp
9. Masseroni D. Effect of the Representative Source Area for Eddy Covariance Measuraments on Energy Balance Closure for Maize Fields in the Po Valley, Italy. International Journal for Agriculture and Forestry. 2011; 1(1): 1-8
10. Kar and Kumar. Surface energy fluxes and Crop water stress index in groundnut under irrigated ecosystem. Agricultural and Forest Meterorology 146 (2007). 94-106
11. Soegaard H. Fluxes of carbon dioxide, water vapour and sensible heat in a boreal agricultural area of Sweden-scaled form canopy to landscape level. Agricultural and Forest Meterorology 146 (1999). 463-478

การประยุกต์ใช้การควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟสำหรับควบคุมความถี่โหลดและรถไฟฟ้าในระบบไมโครกริด

Application of Model Predictive Control for Load Frequency and Electric Vehicle Control in a Microgrid

จงลักษณ์ พาหะซา[1]

Jonglak Pahasa[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอ การควบคุมประสานกันของการควบคุมความถี่โหลด (Load frequency control: LFC) และการควบคุมรถไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) โดยใช้การควบคุมแบบโมเดลพรีดิกทีฟ (Model predictive control: MPC) เพื่อลดการแกว่งของความถี่ในระบบไมโครกริดอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของโหลดและกำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากฟาร์มกังหันลม ผลการจำลองพบว่าการควบคุมด้วย MPC ที่นำเสนอ สามารถควบคุมความถี่ในระบบไมโครกริดได้ดีกว่าการควบคุมด้วย PID อย่างชัดเจน นอกจากนี้ MPC ยังสามารถทำให้สถานะของการประจุ (State of charge: SOC) ของแบตเตอรีได้ตามปริมาณที่กำหนด

คำสำคัญ: การควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟ ไมโครกริด การควบคุมความถี่โหลด สถานะการประจุแบตเตอรี รถยนต์ไฟฟ้า

Abstract

This research proposes coordinated control of load frequency control (LFC) and electric vehicle (EV) using model predictive controls (MPC) for the reduction of frequency oscillation in a microgrid. This frequency fluctuation is resulted from the intermittent of wind power production and various load demand. The simulation results show that the proposed MPC controller provides better performance in load frequency control of microgrid over PID controller significantly. In addition, the MPC is able to produce the desired battery state of charge (SOC).

Keywords: Model predictive control, microgrid, load frequency control, state of charge, electric vehicle

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Department of Electrical Engineering, School of Engineering, University of Phayao, Phayao 56000.

*Corresponding author: jpahasa@gmail.com

บทนำ

พลังงานลมเป็นพลังงานทดแทนที่มีการนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นพลังงานสะอาด ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่เนื่องจากความไม่แน่นอนของกำลังไฟฟ้าผลิตได้จากฟาร์มกังหันลม ส่งผลให้เกิดการแกว่งของความถี่ในระบบไฟฟ้ากำลัง ดังนั้น การแก้ปัญหาการแกว่งของความถี่อันเนื่องมาจากการแกว่งของกำลังไฟฟ้าที่ได้จากลมจึงได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน โดยอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ควบคุมความถี่ในระบบไฟฟ้ากำลังคือ LFC ซึ่งจะติดตั้งมากับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังความร้อน

นอกจากนี้ ในปัจจุบัน รถยนต์ไฟฟ้า (Electric vehicle) กำลังจะเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ซึ่งปกติการประจุแบตเตอรีของรถไฟฟ้าจะกระทำในเวลากลางคืนและพร้อมๆ กันหลายๆ คัน ดังนั้นจึงมีการประยุกต์การประจุแบตเตอรีรถไฟฟ้าเป็นแบบควบคุมได้ เพื่อให้สามารถลดการแกว่งของความถี่ในระบบไฟฟ้ากำลังได้ [1-3]

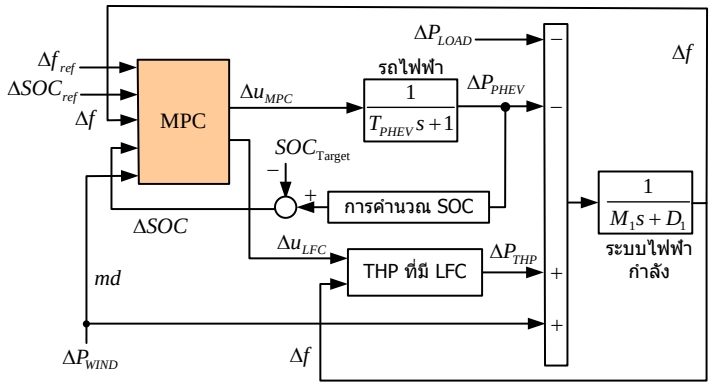
จากที่กล่าวมาข้างต้น การควบคุมกำลังไฟฟ้าผลิต ด้วย LFC เป็นการควบคุมทางฝั่งผู้ผลิต และการควบคุมการประจุแบตเตอรีรถไฟฟ้าเป็นการควบคุมทางฝั่งผู้ใช้ไฟ ดังนั้น หากมีการประสานการควบคุมกำลังไฟฟ้าผลิตและใช้พร้อมกัน เพื่อให้เกิดสมดุลกำลังไฟฟ้าขึ้นจะทำให้การเบี่ยงเบนความถี่ต่ำที่สุด ในที่นี้ เนื่องจากความไม่แน่นอนต่างๆ เช่น ลม และโหลด เปลี่ยนไป จึงใช้การควบคุมแบบ MPC ออกแบบส่วนควบคุมของ LFC และสถานะการประจุแบตเตอรีของรถไฟฟ้า เนื่องจากตัวควบคุมแบบ MPC มีความคงทนต่อความไม่แน่นอนของระบบ [4-5] และในการออกแบบตัวควบคุมยังสามารถนำผลกระทบจากกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากฟาร์มกังหันลม ให้เป็นการรบกวนที่วัดได้ (measured disturbance: md) เพื่อเป็นอินพุตหนึ่งให้กับตัวควบคุม MPC ซึ่งจะทำให้ผลกระทบจากการแกว่งของกำลังไฟฟ้าจากฟาร์มกังหันลม ได้รับการพิจารณาและชดเชยด้วยการควบคุมประสานกันของ LFC และ SOC

นอกจากนี้ วัตถุประสงค์หลักอีกหนึ่งข้อ ของการควบคุมในงานวิจัยนี้คือ การควบคุมให้ SOC ของรถไฟฟ้า มีปริมาณตามฟังก์ชันที่กำหนด ในช่วงเวลาที่แน่นอน ทำให้มั่นใจได้ว่า รถไฟฟ้าที่นำมาใช้เพื่อทำเสถียรภาพความถี่นี้ ยังสามารถประจุแบตเตอรีได้ในปริมาณที่ผู้ใช้ต้องการในเวลาที่แน่นอนได้

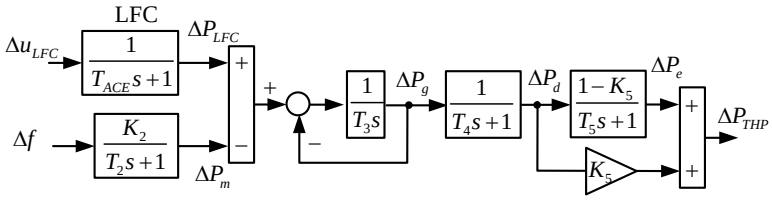
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ระบบไฟฟ้ากำลัง

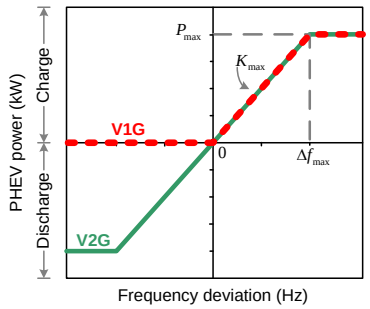
แบบจำลองเชิงเส้นของระบบไมโครกริดที่ควบคุม LFC และ EV ด้วย MPC ที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาพที่ 1 โดยระบบประกอบด้วย ฟาร์มกังหันลมขนาด 800 kW กลุ่มโหลดขนาด 1,600 kW โรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่สามารถควบคุมความถี่ได้ขนาด 1,000 kW รถไฟฟ้าแบบ V2G ขนาดความจุแบตเตอรี 5 kW (16.28 kWh) จำนวน 200 คัน คิดเป็น 1,000 kW ซึ่งเป็นรถไฟฟ้าแบบ V2G นั่นคือเป็นรถไฟฟ้าที่สามารถรับและจ่ายไฟจากระบบไมโครกริดได้ทั้งสองทาง รายละเอียดเพิ่มเติมดูได้จาก [1-2] ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองโรงไฟฟ้าพลังความร้อน (Thermal power plant: THP) ซึ่งมี LFC ที่ควบคุมได้



ภาพที่ 1 แบบจำลองเชิงเส้นของระบบไมโครกริดที่ใช้ในการศึกษา



ภาพที่ 2 แบบจำลองโรงไฟฟ้าพลังความร้อน (THP) ที่มี LFC



ภาพที่ 3 การควบคุมกำลังไฟฟ้าของรถไฟฟ้าต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ระบบไฟฟ้ากำลัง

การควบคุมรถไฟฟ้า

การควบคุมกำลังไฟฟ้าของรถไฟฟ้าต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ในระบบไฟฟ้ากำลังแสดงดังภาพที่ 3 [4] เมื่อ V1G คือการชาร์จทางเดียวของแบตเตอรีรถไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าสู่แบตเตอรี และ V2G คือการชาร์จ/ดิสชาร์จแบบสองทาง แบตเตอรีสามารถทั้งรับหรือจ่ายกำลังไฟฟ้าจากการไฟฟ้าได้ กำลังไฟฟ้าเอาท์พุตของรถไฟฟ้าถูกควบคุมแบบดรูปต่อการเปลี่ยนแปลงความถี่ โดยกำลังไฟฟ้าจริงของรถไฟฟ้า (P_{V2G}) จะไหลเข้าสู่ระบบไฟฟ้ากำลัง ด้วยการออกแบบตามการเปลี่ยนแปลงความถี่ (Δf) ดังสมการ

$$P_{V2G} = \begin{cases} K_{V2G} \cdot \Delta f, & \left|K_{V2G} \cdot \Delta f\right| \le P_{max} \\ P_{max}, & K_{V2G} \cdot \Delta f > P_{max} \\ -P_{max}, & K_{V2G} \cdot \Delta f < -P_{max} \end{cases} \quad (1)$$

เมื่อ P_{max} กำลังไฟฟ้าสูงสุดของรถไฟฟ้า ซึ่งจำกัดด้วยแรงดันไฟบ้าน, K_{V2G} คือเกนของ V2G, และ Δf คือการ

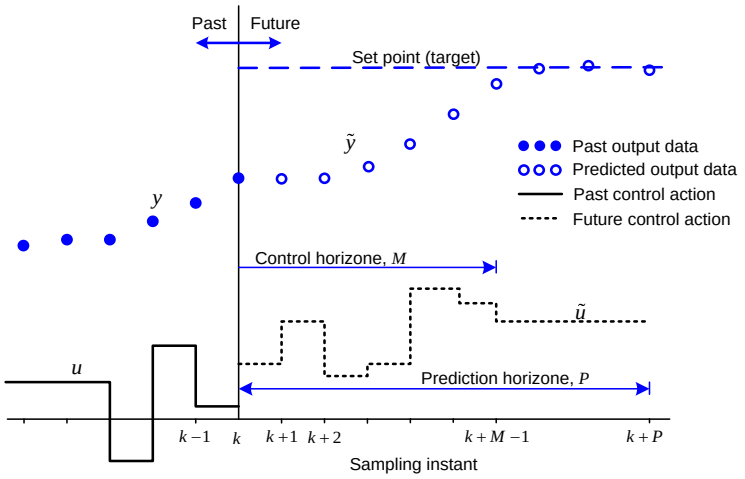
เปลี่ยนแปลงความถี่ของระบบ โดย K_{V2G} สามารถออกแบบด้วยฟังก์ชันของค่าสูงสุดของเกน PHEV ($K_{\max}$) ในกรณีที่ SOC ถูกออกแบบให้มีขนาดคงที่รอบค่าค่าหนึ่ง K_{V2G} สำหรับการควบคุมสมดุลของ SOC ที่นำเสนอใน [4] สามารถกำหนดได้ ดังสมการ

$$K_{V2G} = K_{\max}\left[1-\left(\frac{SOC - SOC_{\text{low (high)}}}{SOC_{\max\,(\min)} - SOC_{\text{low (high)}}}\right)^{n}\right] \quad (2)$$

เมื่อ SOC_{low} และ SOC_{high} คือ SOC ระดับต่ำและระดับสูงสำหรับการชาร์จแบตเตอรี, $SOC_{\min}$ และ $SOC_{\max}$ คือ SOC ระดับน้อยและระดับมากสำหรับการดิสชาร์จ, และ n คือค่าเฉพาะของการออกแบบ SOC ของแบตเตอรี

ดังอธิบายข้างต้น การแกว่งของความถี่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยใช้การควบคุมแบบดรูป อย่างไรก็ตาม K_{V2G} สามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการแกว่งของความถี่ได้ ดังได้นำเสนอใน [3] ในบทความนี้จึงได้ปรับ K_{V2G} แบบเวลาจริงโดยใช้ MPC ซึ่งพิจารณาเป้าหมายของ SOC ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลาด้วย

การควบคุมแบบโมเดลพรีดิกทีฟ (MPC)



ภาพที่ 4 หลักการพื้นฐานของตัวควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟ

หลักการควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟจะอาศัยข้อมูลในปัจจุบันและอดีตของระบบ เพื่อทำนายสัญญาณควบคุมในอนาคต [4-5] ภาพที่ 4 แสดงหลักการพื้นฐานของตัวควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟ เมื่อ y คือ ค่าเอาท์พุตจริง, $\tilde{y}$ คือ ค่าเอาท์พุตจริงที่ได้จากการทำนาย, และ u คือสัญญาณอินพุตที่ต้องการควบคุม (สัญญาณเอาท์พุตของระบบที่ต้องการควบคุม) โดยตัวควบคุมโมเดลพรีดิกทีฟมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ขั้นที่ 1: ณ เวลาการชักตัวอย่างข้อมูลในปัจจุบัน แทนด้วย k, ทำการคำนวณชุดของอินพุต $\{u(k+i-1),\ i=1,2,3,...,M\}$ ในชุดประกอบด้วยอินพุตปัจจุบัน ($u(k)$) และ อินพุตในอนาคตจำนวน $M-1$ ตัว โดยเอาท์พุตจะคงค่าเดิมนอกเหนือจากช่วงการควบคุม M เมื่อได้ทำการคำนวณอินพุตแล้ว จะได้ชุดของเอาท์พุต คือ $\{\tilde{y}(k+i),\ i=1,2,...,P\}$ ก็จะใกล้เคียงกับจุดกำหนด (set point) หรือจุดเป้าหมาย (target) ของการควบคุมเท่าที่ตัวหาค่าเหมาะสมจะทำได้ ซึ่งเป็นผลเนื่องจากการทำการหาค่าเหมาะสม

ขั้นที่ 2: ใช้สัญญาณที่คำนวณได้ในขั้นที่ 1 เพียงสัญญาณแรก ไปควบคุมระบบ,

ขั้นที่ 3: $k=k+1$, กลับไปขั้นที่ 1

โดยในการหาค่าสัญญาณควบคุมที่เหมาะสมในขั้นที่ 2 นั้น MPC จะทำการทำนายสัญญาณควบคุมในอนาคต โดยใช้แบบจำลองไดนามิกส์ (dynamic model) ซึ่งปกติจะเป็นแบบจำลองเชิงเส้น (linear model) ซึ่งผลตอบสนองต่อสัญญาณอิมพัลส์ของระบบสามารถเขียนได้เป็น

$$y(k+1) = y(k) + \mathbf{A}\sum_{i=0}^{n_T} \delta_i u(k-i) \tag{3}$$

เมื่อ $y(k)$ คือ เวกเตอร์การเคลื่อนที่ของสัญญาณที่ต้องการควบคุมที่เวลา k, $u(k)$ คือ อินพุตที่เวลา k, n_T คือ จำนวนสัมประสิทธิ์ของผลตอบสนองอิมพัลส์, $\mathbf{A}$ คือเมทริกส์ระบบ และ δ_i คือเลขสัมประสิทธิ์ซึ่งสามารถเขียนได้เป็น

$$\delta_i = g_{i+1} - g_i, \qquad \forall i = 0,...,n_T \tag{4}$$

เมื่อ g_i คือสเกลาร์, $g_i\mathbf{A}$ คือเมทริกซ์สัมประสิทธิ์ผลตอบสนองอิมพัลซ์ลำดับที่ i ดังนั้น ปัญหาของ MPC คือเพื่อคำนวณ $u(k)$ ซึ่งเป็นคำตอบของสมการกำลังสอง (quadratic program: QP) กำหนดเป็น

$$\begin{aligned} \min_{u(k)\in M} & \sum_{j=1}^{M} \left[y(k+j) - r(k+j)\right]^T W_y \left[y(k+j) - r(k+j)\right] \\ & + \left[u(k) - u(k-1)\right]^T W_u \left[u(k) - u(k-1)\right] \\ \text{ด้วยเงื่อนไข} \quad & y(k+1) = y(k) + \mathbf{A}\sum_{i=0}^{n_T} \delta_i u(k-i), \\ & -\Delta u_{max} + u(k-1) \le u(k) \le \Delta u_{max} + u(k-1). \end{aligned} \tag{5}$$

เมื่อ $r(k+j)$ คือ เงื่อนไขที่ต้องการ, W_y และ W_u คือ เมทริกซ์ฟังก์ชันน้ำหนักค่าบวก, และ M คือ ช่วงเวลาการควบคุม (control horizon)

ผลการศึกษา

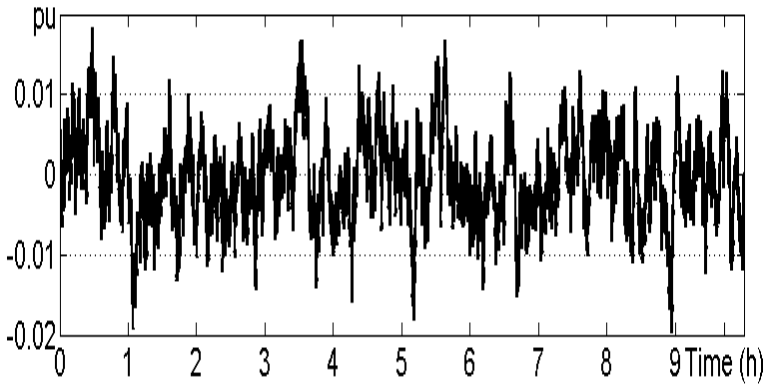
งานวิจัยนี้ ประยุกต์ใช้ MPC เพื่อควบคุมประสานกันของ LFC และ SOC ของการประจุแบตเตอรีในรถไฟฟ้า เพื่อลดการแกว่งของความถี่ในระบบไมโครกริดอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของโหลดและกำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากฟาร์มกังหันลม และ เพื่อควบคุมให้ได้ระดับ SOC ตามต้องการ เรียกวิธีนำเสนอนี้ว่า “MPC” โดยได้ทำการเปรียบเทียบกับอีกวิธี คือ การใช้ตัวควบคุมแบบ PID จำนวนสองตัว ควบคุม LFC และ SOC การประจุแบตเตอรีของรถไฟฟ้า เรียกวิธีการควบคุมแบบนี้ว่า “PID”

ในขั้นตอนการออกแบบ MPC มีพารามิเตอร์กำหนดสำคัญ จำนวน 3 ตัว ได้แก่ ช่วงเวลาการทำนายเท่ากับ 10 s ช่วงเวลาการควบคุมเท่ากับ 2 s และช่วงเวลาการชักตัวอย่างเท่ากับ 0.1 s และ รูปแบบโหลดที่ใช้ในกรณีศึกษาแสดงดังภาพที่ 5 พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากฟาร์มกังหันลม แสดงในภาพที่ 6 โดยได้ทำการศึกษา 2 กรณี รายละเอียดเพิ่มเติม มีดังนี้

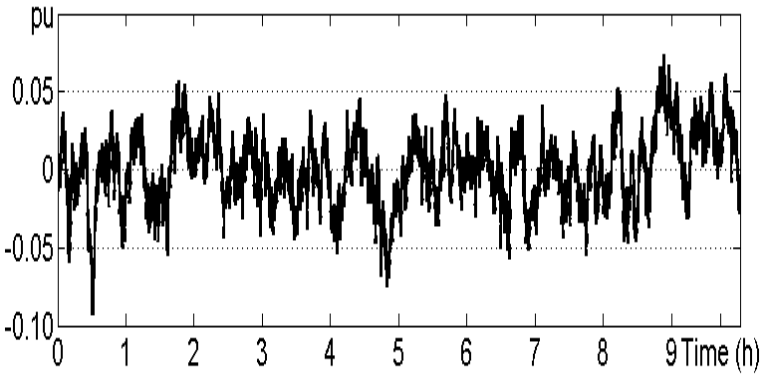
กรณี 1: สมมุติให้มี $SOC_{\text{initial}} = 50\%$, และ $SOC_{\text{destination}} = 80\%$ ในกรณีนี้ สมมุติให้ รถไฟฟ้า ต้องการให้ชาร์จตามสมการ (4) โดยใช้เวลา 8 ชั่วโมง ($T_2 - T_1 = 8$) ผลการจำลองแสดงดังภาพที่ 7-9

กรณี 2: สมมุติให้มี $SOC_{\text{initial}} = 50\%$, และ $SOC_{\text{destination}} = 80\%$ ในกรณีนี้ สมมุติให้ รถไฟฟ้า ต้องการให้ชาร์จโดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง ($T_2 - T_1 = 2$) ผลการจำลองแสดงดังภาพที่ 10-12

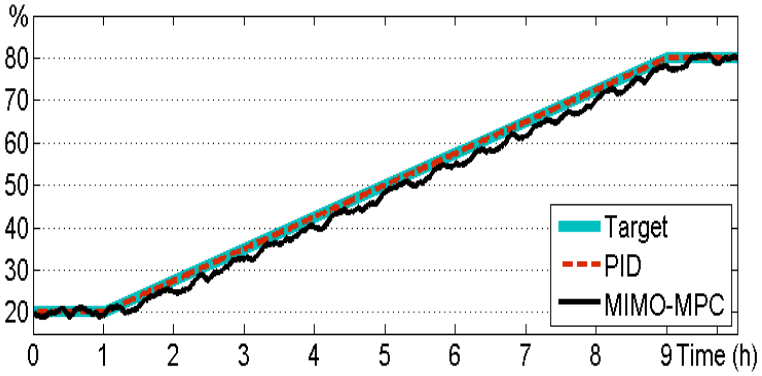
จากผลการจำลองทั้งสองกรณี พบว่า MPC สามารถควบคุมให้ความถี่ระบบลดลง และปริมาณ SOC ก็ได้ตามที่ต้องการ โดย SOC จะไม่เรียบ เพื่อชดเชยการแกว่งของความถี่ในระหว่างการประจุ



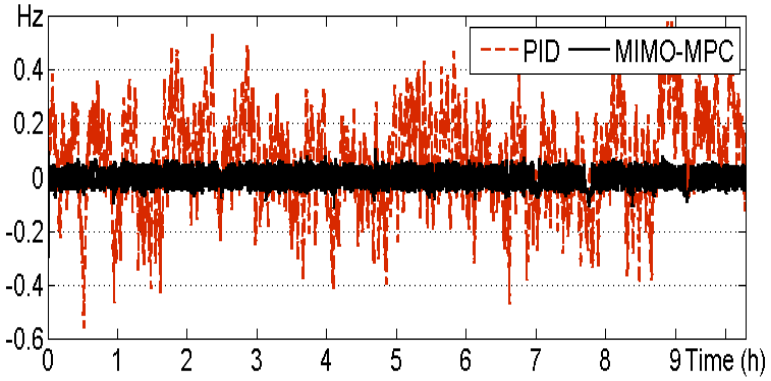
ภาพที่ 5 โหลดแบบสุ่ม กรณีศึกษา



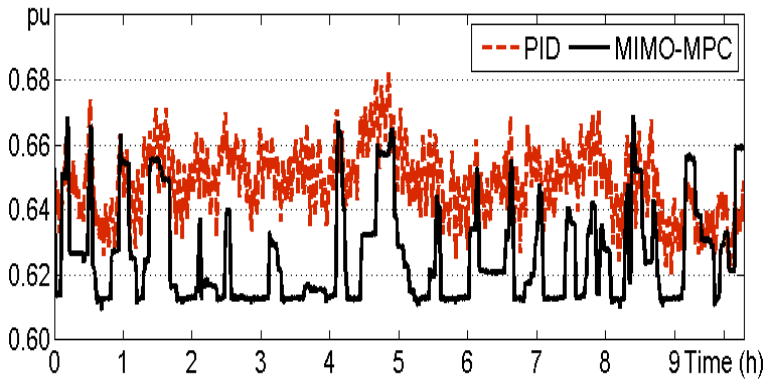
ภาพที่ 6 กำลังไฟฟ้าจากพลังงานลม กรณีศึกษา



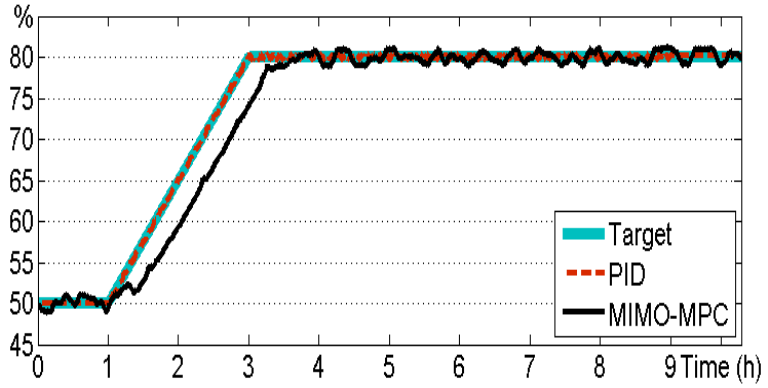
ภาพที่ 7 SOC แบตเตอรีรถไฟฟ้า กรณี 1



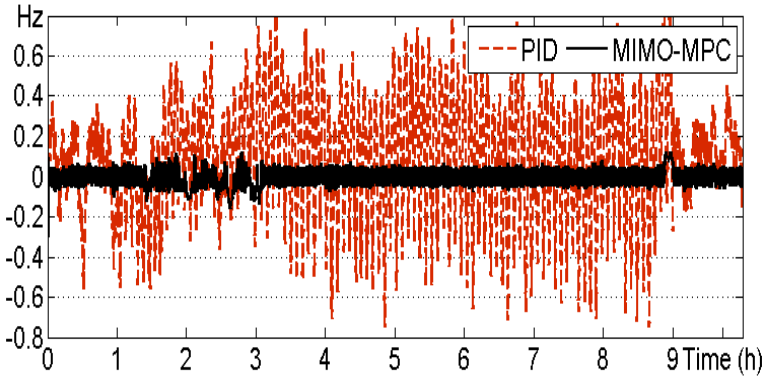
ภาพที่ 8 การเบี่ยงเบนความถี่ กรณี 1



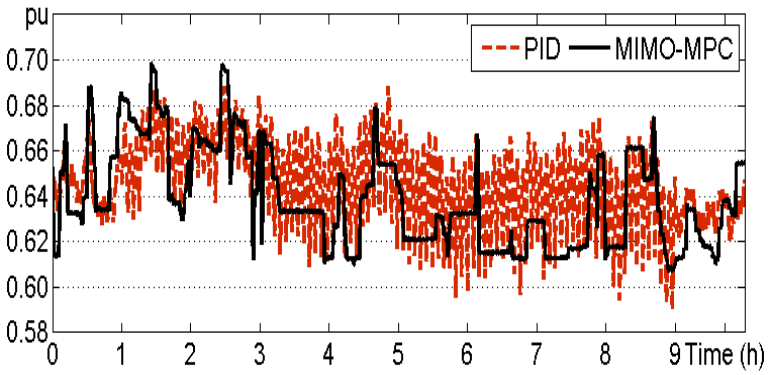
ภาพที่ 9 กำลังไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อน กรณี 1



ภาพที่ 10 SOC แบตเตอรีรถไฟฟ้า กรณี 2



ภาพที่ 11 การเบี่ยงเบนความถี่ กรณี 2



ภาพที่ 12 กำลังไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อน กรณี 2

วิจารณ์และสรุปผล

งานวิจัยนี้ นำเสนอการประสานการควบคุม LFC และ SOC ของการประจุแบตเตอรีของรถไฟฟ้า เพื่อลดการแกว่งของความถี่ในระบบไมโครกริดอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของโหลดและกำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากฟาร์มกังหันลม โดยใช้ MPC ซึ่งเป็นการควบคุมกำลังไฟฟ้าทางด้านผู้ผลิตได้แก่ LFC และผู้ใช้ไฟได้แก่การประจุแบตเตอรีของรถไฟฟ้า ผลการจำลองพบว่า MPC สามารถควบคุมความถี่ในระบบไมโครกริดได้เป็นอย่างดี และดีกว่าการควบคุมด้วย PID นอกจากนี้ ในขณะเดียวกัน MPC ยังสามารถประจุแบตเตอรีได้ SOC ตามฟังก์ชันที่กำหนดได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก มหาวิทยาลัยพะเยา (เงินงบประมาณแผ่นดิน) ข้าพเจ้าขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Ngamroo I. Specified structure mixed H2/Hinf control-based robust frequency stabilization in a smart grid by plug-in hybrid electric vehicles. International Journal of Innovative Computing, Information and Control. 2013; 9(1):81-97.
2. Ota Y., Taniguchi H., Nakajima T., Liyanage K.M., J. Baba, และ Yokoyama A. Autonomous distributed V2G (vehicle-to-grid) satisfying scheduled charging. IEEE Transaction on Smart Grid. 2012; 3(1): 559-564.
3. Vachirasricirikul S. และ Ngamroo I. Robust LFC in a smart grid with wind power penetration by coordinated V2G control and frequency controller. IEEE Transaction on Smart Grid. 2014; vol.5(1): 371-380.
4. Bemporad A., Morari M., และ Ricker N.L. Model Predictive Control Toolbox™ User's Guide. MATH WORKS Inc. 2013.
5. Morari M., และ Ricker N.L. Model Predictive Control Toolbox. MATH WORKS Inc. 1998.

การปรับปรุงคุณภาพการกลึงโลหะเกรด SCM 415 ด้วยวิธีการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล กรณีศึกษาโรงปฏิบัติการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยพะเยา

Quality Improvement of Lathe process on Steel SCM 415 Using Factorial Design : A Case Study Industrial Engineering Laboratory, University of Phayao.

เอราวิล ถาวร[1*] ตฤน ทองปลิว[1] และธีรเมต ศรีสุขวสุ[1]
Erawin Thavorn[1*], Trin Thongpliw[1] and Theeramate Srisukhawasu[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการกลึงโลหะเกรด SCM 415 สำหรับการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของรายวิชาเครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน โดยลักษณะทางคุณภาพของการกลึงโลหะพิจารณาจากเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานและความหยาบผิว จากการเก็บข้อมูลที่ผ่านมาพบว่าดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) ของเส้นผ่านศูนย์กลางและความหยาบผิวมีค่าเท่ากับ 0.42 และ 0.74 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 1.33 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียลมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดค่าเงื่อนไขการตัดที่เหมาะสม โดยมีปัจจัยที่ใช้ศึกษา 3 ปัจจัย คือ ความเร็วรอบ อัตราป้อน และระยะป้อนลึก จากการทดลองและวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมทางสถิติพบว่า ค่าเงื่อนไขการตัดที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองส่งผลให้ค่า C_{pk} ของลักษณะทางคุณภาพทั้งสองมีค่าเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล การปรับปรุงคุณภาพ การกลึง โลหะเกรด SCM 415

Abstract

This research aim to improve the quality of lathe process on steel SCM 415 for engineering tools and operation courses. The quality characteristics of the lathe process are diameter and surface roughness. The problem was done and it was found that process performance index of two quality characteristics was less than the manufacturer is standard of 1.33. Therefore, researchers have applied factorial experiment design for determining the appropriate cutting conditions including three factors are spindle speed, feed rate and depth of cut. After collection all data, the appropriate setting were investigated and the result indicated that the new cutting condition gave the better process performance index.

Keywords: Factorial Design, Quality Improvement, Lathe, Steel SCM 415

[1]สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ,พะเยา 56000
[1]Department of Industrial Engineering, School of Engineering, University of Phayao, Phayao 56000.
*Corresponding author: erawin.th@up.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้เปิดการเรียนการสอนรายวิชา 264101 เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรมและการใช้งาน (Engineering Tool and Operation) เพื่อเรียนรู้วิธีใช้เครื่องมือ/เครื่องจักร ปฏิบัติการเบื้องต้นเกี่ยวกับงานเครื่องมือขนาดเล็กที่ทำงานด้วยมือและงานเครื่องจักรกล ซึ่งการกลึงเป็นการปฏิบัติหนึ่งของรายวิชาดังกล่าว โดยลักษณะการปฏิบัติการคือ กลึงโลหะเกรด SCM 415 ให้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 14 มิลลิเมตร และมีความยาว 200 มิลลิเมตร ลักษณะทางคุณภาพที่สำคัญ (Quality Characteristics) ของการกลึงโลหะ มีอยู่ 2 ชนิด คือเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน (Diameter) เนื่องจากชิ้นงานที่ได้จากการกลึงอาจจะเป็นส่วนประกอบเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เพลา ลิ่ม ตลับลูกปืน เป็นต้น ซึ่งงานดังกล่าวนั้นต้องอาศัยขนาดที่แม่นยำของชิ้นงานทั้งสิ้น รวมถึงลักษณะทางคุณภาพอีกชนิด คือ ความหยาบผิวของโลหะ (Roughness Surface) เนื่องจากชิ้นงานที่มีคุณภาพผิวงานที่ดี เมื่อมีการประกอบชิ้นส่วนจะส่งผลต่อความเสียดทานเมื่อต้องการให้มีการเคลื่อนที่ของชิ้นงานส่วนที่สัมผัสกันและยังส่งผลต่อความสวยงาม จากการเก็บข้อมูลการผลิตที่ผ่านมาพบว่า ดัชนีชี้วัดความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) ของเส้นผ่านศูนย์กลางและความหยาบผิวมีค่าเท่ากับ 0.42 และ 0.74 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าแนะนำที่ต่ำสุดคือ 1.33 [6] จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล (Factorial Design) เข้ามาใช้กำหนดเงื่อนไขการตัดให้เหมาะสมเพื่อให้ค่า C_{pk} สูงขึ้น ส่งผลให้ของเสียลดลง อีกทั้งยังสามารถนำแนวทางของงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาด้านคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ปรับปรุงคุณภาพการกลึงโลหะเกรด SCM 415 ให้มีค่าอัตราส่วนความสามารถของกระบวนการสูงขึ้น
2. ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางและความหยาบผิว
3. กำหนดเงื่อนไขการตัดที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการกลึงโลหะเกรด SCM 415

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพโดยประยุกต์ใช้วิธีการออกแบบการทดลอง โดย นวรัตน์ (2548) ได้ศึกษาหาจุดที่เหมาะสมที่สุดของกระบวนการ เพื่อทำให้ค่าแรงเฉือนลูกบอลมีค่าสูงสุดภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นไปได้ และปรับปรุงค่าความสามารถของกระบวนการ โดยนำเอาหลักการออกแบบการทดลองแบบเซ็นทรัลคอมโพสิต และการทดลองแบบทากูชิไปประยุกต์ ผลการทดลองพบว่าแผนการทดลองทั้งสองสามารถเพิ่มค่าแรงเฉลี่ยของแรงเฉือนลูกบอล เพิ่มค่าความสามารถของกระบวนการ ให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี [1] รังสฤษฎ์ (2552) ได้ศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการเคลือบฟิล์มบาง MoO_3 ด้วยวิธีการอาร์เอฟ รีแอคทีพสปัตเตอร์ริง โดยใช้การออกแบบการทดลองทางสถิติด้วยหลักการออกแบบเซ็นทรัลคอมโพสิต ผลการทดลองพบว่าที่ระดับปัจจัยที่เหมาะสมในการเคลือบฟิล์มบางทำให้ได้ค่าอัตราการเคลือบของฟิล์มเท่ากับ 7.89 นาโนเมตรต่อนาที และค่าความขรุขระของพื้นผิว 41.9 นาโนเมตร [2] Erawin และคณะ (2011) ได้วิจัยเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตแกนกระทุ้งคลัตช์ที่มีผลต่อลักษณะทางคุณภาพที่สำคัญคือเส้นผ่านศูนย์กลาง ความหยาบผิว และรอบเวลาที่ใช้ในการผลิต ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ ทำให้ค่าความสามารถของกระบวนการของลักษณะทางคุณภาพมีค่าที่สูงขึ้น และเวลาในการผลิตลดลง [7] และผู้วิจัยได้ค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิธีการออกแบบการทดลองกับกระบวนการกลึงโลหะ โดย Choudhury (1997) ได้วิจัยเพื่อหาตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์หาค่าความหยาบผิวสำหรับการกลึงโลหะ EN 24T (290 BHN) ด้วยมีดตัด CNMA 12 04 04 (H13A) โดยใช้การออกแบบการทดลองด้วยวิธีพื้นผิวสะท้อนและใช้เทคนิคของการออกแบบเชิงแฟคทอเรียล 2^3 ทำการศึกษาหาปัจจัยหลักในการตัด เช่น ความเร็วตัด อัตราป้อน และความลึกของการตัดเฉือนที่ส่งผลต่อค่าความหยาบผิว ผลวิเคราะห์พบว่าอัตราการป้อนส่งผลต่อค่าความหยาบผิวมากกว่าความเร็วตัด และความลึกตัด [8] Aggarwal และคณะ (2008) ได้วิจัยเพื่อหาค่าที่เหมาะสมของการกลึงเหล็ก AISI P20 ด้วยเครื่อง CNC ที่ส่งผลต่อลักษณะคุณภาพ ด้วยวิธีการวิเคราะห์พื้นผิว

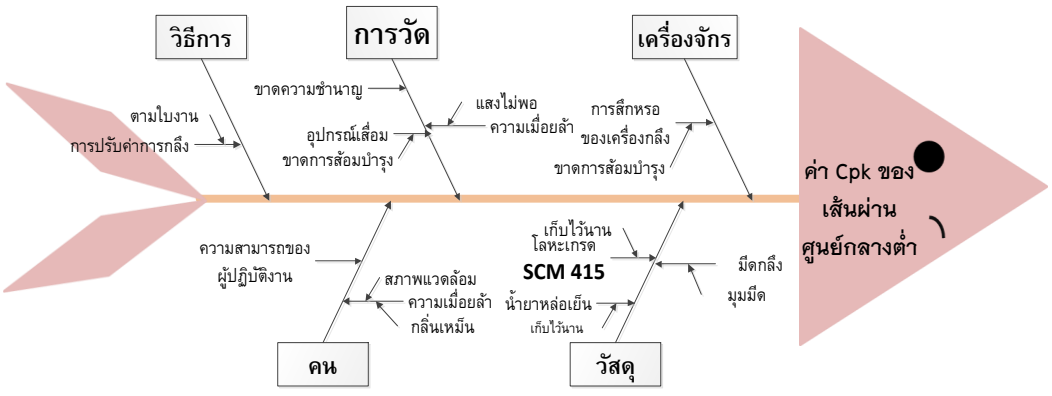
ตอบสนองผลการทดลองพบว่าสามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับการกลึงที่เหมาะสมโดยมีลักษณะทางคุณภาพตรงตามเป้าหมาย [9] ชาญชัยและคณะ (2554) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเรียบผิวชิ้นงานในการกลึงปอกเพลาเหล็กกล้าชนิด 37 เพื่อหาเงื่อนไขการตัดเฉือนที่เหมาะสม โดยนำเทคนิคการออกแบบการทดลองแบบเชิงแฟคทอเรียลแบบเศษส่วน ¼ ของการออกแบบ 2^{k-p} ผลการศึกษาพบว่าเงื่อนไขการตัดเฉือนที่เหมาะสมคือ อัตราป้อน ความเร็วตัด และระยะป้อนลึก เมื่อตรวจสอบความเรียบผิวชิ้นงานจากการทดลองยืนยันผลพบว่าผิวของชิ้นงานมีความเรียงใกล้เคียงกับความเรียบผิวกำหนด จากการตั้งค่าที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละปัจจัย [3]

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

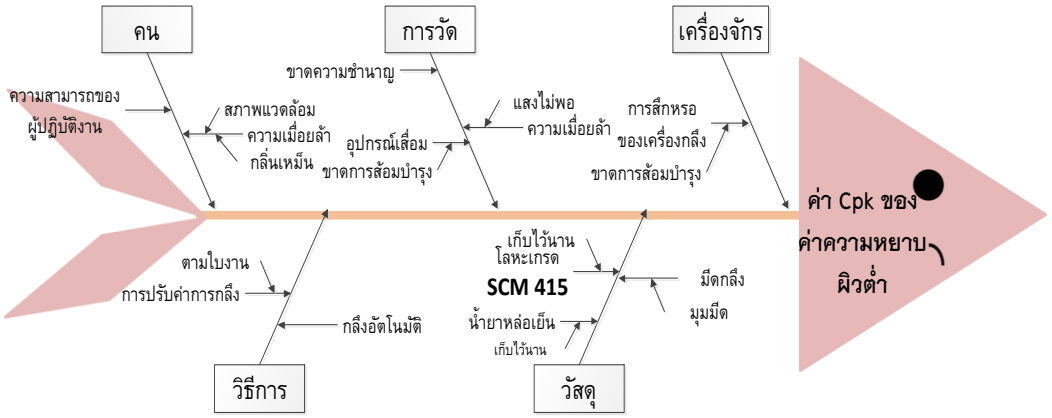
ชิ้นงานทดลองสำหรับงานวิจัยนี้คือโลหะเกรด SCM 415 ซึ่งมีธาตุองค์ประกอบสำคัญคือ โครเมียมและโมลิบดีนัมผสมอยู่ ทำให้มีความเหนียว ทนต่อแรงดึงเพราะปริมาณคาร์บอนที่ต่ำ เหมาะต่อการนำมาทำการชุบแข็งผิวด้วยวิธีคาร์บูไรซิ่ง เพื่อปรับปรุงให้มีความต้านทานการเสียดสี (Wear Resistance) ด้วยสมบัติดังกล่าวจึงนิยมใช้งานโลหะเกรด SCM 415 ในชิ้นงานประเภทที่ต้องการความต้านทานการเสียดสีสูง ซึ่งชิ้นงานทดลองมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เท่ากับ 16 มิลลิเมตร และมีความยาว 200 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยผู้วิจัยได้ใช้เครื่องกลึงกึ่งอัตโนมัติ ยี่ห้อ Pinacho SP/165 มีดกลึงเหล็กรอบสูง (High Speed Steel; HSS) โดยใช้มุมมีดกลึง ประกอบด้วย มุมหลบ 8 องศา มุมคายเศษ 17 องศา มุมเอียง 13 องศา มุมรวมปลายมีด 60 องศา ใช้น้ำยาหล่อเย็น Soluble Cutting oil TH-O10AL อัตราส่วนของการผสมน้ำ 1:20 ไมโครมิเตอร์ดิจิตอล (Digital Micrometer) ยี่ห้อ Mitutoyo สำหรับวัดขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง และเครื่องวัดความหยาบผิว (Surface Finish Tester) รุ่น CV-R 190 สำหรับวัดความหยาบผิวของชิ้นงาน

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือปรับปรุงลักษณะทางคุณภาพของกระบวนการกลึงโลหะเกรด SCM 415 ทำให้ผู้วิจัยได้จัดทำผังเหตุและผลในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้านคุณภาพของการกลึงโลหะดังกล่าวแสดงดังภาพที่ 1 และ 2 ซึ่งผังเหตุและผลเป็นเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์ในการจำแนกและแสดงถึงสาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อการดำเนินการของกระบวนการ [4] โดยพบว่าสาเหตุที่สำคัญ ที่ทำให้ค่า C_{pk} ของลักษณะทางคุณภาพทั้งสองต่ำ คือ การปรับตั้งเงื่อนไขการตัดของกระบวนการกลึงที่ไม่เหมาะสม



ภาพที่ 1 ผังเหตุและผลแสดงปัญหาค่า C_{pk} ของเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำ



ภาพที่ 2 ผังเหตุและผลแสดงปัญหาค่า C_{pk} ของค่าความหยาบผิวต่ำ

การออกแบบการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล มาช่วยกำหนดเงื่อนไขการตัดที่เหมาะสม เนื่องจากสามารถศึกษาปัจจัยได้หลายปัจจัยพร้อมกันและใช้ในการศึกษาผลกระทบหลักและร่วมระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตอบสนอง [5] ทั้งนี้ตัวแปรตอบสนอง (Response Variable) ของงานวิจัยนี้คือ เส้นผ่านศูนย์กลาง มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร (mm.) ความหยาบผิวมีหน่วยเป็นไมโครเมตร (μm.) โดยใช้วิธีการวัดแบบความหยาบผิวเฉลี่ยเลขคณิต (Roughness Average: Ra) ซึ่งเป็นค่าที่นิยมใช้กันมากที่สุดและหลายมาตรฐานอ้างอิงค่านี้ในการกำหนดมาตรฐานความหยาบผิว ปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง มีอยู่ 3 ปัจจัยคือ ความเร็วรอบ (Spindle Speed) อัตราป้อน (Feed Rate) และระยะป้อนลึก (Depth of Cut) ซึ่งแต่ละปัจจัยมีอยู่ 2 ระดับ แสดงดังตารางที่ 1 โดยระดับของปัจจัยได้กำหนดจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการกลึงโลหะและการระดมความคิดจากผู้วิจัยร่วมกับช่างผู้ดูแลเครื่องกลึง ดังนั้นจำนวนการทดลองเท่ากับ $2^3 = 8$ ครั้ง และทดลองซ้ำ (Replicate) เท่ากับ 3 ครั้ง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการทดลอง รวมจำนวนการทดลองของงานวิจัยนี้เท่ากับ 24 ครั้ง

ตารางที่ 1 ระดับของปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง

ปัจจัย	ระดับของปัจจัย		หน่วย
	(-1)	(+1)	
A: ความเร็วรอบ	140	860	รอบต่อนาที
B: อัตราป้อน	0.25	1	มิลลิเมตรต่อรอบ
C: ระยะป้อนลึก	0.5	1	มิลิเมตร

ผลการศึกษา

การวิเคราะห์ความแปรปรวน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของงานวิจัยนี้ได้กำหนดระดับนัยสำคัญการทดสอบ เท่ากับ 0.05 โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางสถิติ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางคือ ความเร็วรอบ และอัตราป้อน ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อความหยาบผิวคือ อัตราป้อน เนื่องจากมีค่า P-Value ต่ำกว่า 0.05 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทดสอบข้อสมมติฐานเกี่ยวกับค่าผิดพลาด ของทั้ง 2 ตัวแปรตอบสนอง พบว่าข้อสมมติเกี่ยวกับค่าผิดพลาดถูกต้องทั้งหมดคือมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์มีความแปรปรวนคงที่และเป็นอิสระต่อกัน

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่านศูนย์กลาง

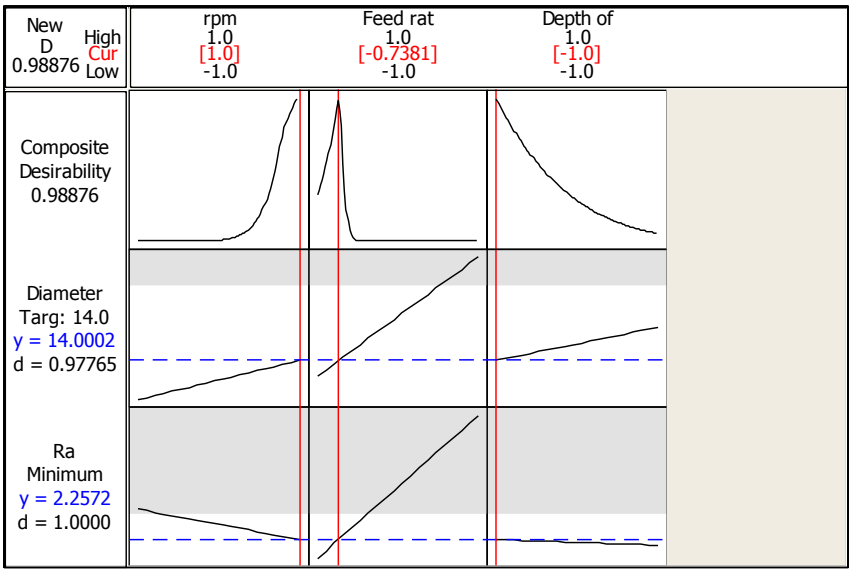
Source	DF	Seq. SS	Adj. SS	Adj. MS	F	P
A	1	0.032340	0.032340	0.032340	3.58	0.077
B	1	0.152163	0.152163	0.152163	16.83	0.001
C	1	0.012742	0.012742	0.012742	1.41	0.253
A*B	1	0.012467	0.012467	0.012467	1.38	0.257
A*C	1	0.006567	0.006567	0.006567	0.73	0.407
B*C	1	0.000975	0.000975	0.000975	0.11	0.747
A*B*C	1	0.022022	0.022022	0.022022	2.44	0.138
Error	16	0.144664	0.144664	0.009041		
Total	23	0.383941				

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความหยาบผิว

Source	DF	Seq. SS	Adj. SS	Adj. MS	F	P
A	1	14.170	14.170	14.1696	1.61	0.223
B	1	84.461	84.461	84.4613	9.58	0.007
C	1	1.316	1.316	1.3165	0.15	0.704
A*B	1	20.070	20.070	20.0696	2.28	0.151
A*C	1	8.257	8.257	8.2567	0.94	0.348
B*C	1	24.218	24.218	24.2185	2.75	0.117
A*B*C	1	0.225	0.225	0.2248	0.03	0.875
Error	16	141.087	141.087	8.8180		
Total	23	293.804				

การเลือกสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิต

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์หาสภาวะที่เหมาะสมด้วยฟังก์ชัน Response Optimizer ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ซึ่งสภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากฟังก์ชัน Response Optimizer แสดงดังภาพที่ 3 คือ A B C เท่ากับ 1.0 -0.7381 และ -1.0 ตามลำดับ และเมื่อแปลงเป็นค่าจริงที่ใช้ในการผลิต A = 860 รอบต่อนาที B = 0.348213 มิลลิเมตรต่อรอบ และ C = 0.25 มิลลิเมตร ซึ่งทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานเท่ากับ 14.0002 มิลลิเมตร และค่าความหยาบผิวเท่ากับ 2.2572 ไมโครเมตร โดยค่าความพึงพอใจรวมเท่ากับ 0.98876 หรือ 98.867%



ภาพที่ 3 Optimization Plot ของการวิเคราะห์ด้วย Response Optimizer

การยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากฟังก์ชัน Response Optimizer มาทดลองผลิตจริงเพื่อยืนยันผล โดยทดลองและสุ่มเก็บชิ้นงานทั้งหมด 20 ครั้ง และบันทึกค่าของตัวแปรตอบสนองทั้งสองชนิด หลังจากนั้นได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงพบว่า ค่า C_{pk} หลังการปรับปรุงของเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นงานเพิ่มขึ้นจาก 0.42 เป็น 1.09 และความหยาบผิวเพิ่มขึ้นจาก 0.74 เป็น 1.91 โดยแสดงการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง

ลักษณะทางคุณภาพ	ค่า C_{pk} ก่อนการปรับปรุง	ค่า C_{pk} หลังการปรับปรุง
เส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน	0.42	1.09
ความหยาบผิว	0.74	1.91

วิจารณ์และสรุปผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการกลึงโลหะเกรด SCM 415 ที่มีผลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานและความหยาบผิว โดยใช้วิธีการออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียล ปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง มีอยู่ 3 ปัจจัย คือ ความเร็วรอบ อัตราป้อน และระยะป้อนลึก ซึ่งแต่ละปัจจัยมีอยู่ 2 ระดับ ทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ดังนั้นแผนการทดลองของงานวิจัยนี้มีจำนวนการทดลองเท่ากับ 24 ครั้ง หลังจากทดลองและวิเคราะห์ผลพบว่า ระดับปัจจัยที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชัน Response Optimizer ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติคือ ความเร็วรอบเท่ากับ 860 รอบต่อนาที อัตราป้อนเท่ากับ 0.342 มิลลิเมตรต่อรอบ และความลึกตัดเท่ากับ 0.25 มิลลิเมตร ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานมีค่าเท่ากับ 14.0002 มิลลิเมตร และค่าความหยาบผิวเท่ากับ 2.2572 ไมโครเมตร โดยค่าความพึงพอใจรวมเท่ากับ 0.98876 หรือ 98.876% ซึ่งเมื่อนำค่าเงื่อนไขการตัดดังกล่าวมาทำการทดลองยืนยันผลเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานและความหยาบผิวมีค่า C_{pk} เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาอิทธิพลที่เกิดจากการสึกหรอของมีดกลึงซึ่งเป็นแนวทางที่สามารถนำมาศึกษาต่อไปได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่อนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. นวรัตน์ จันทร์กระเวน. 2548. การออกแบบการทดลองเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแรงเฉือนลูกบอลในกระบวนการเชื่อมวงจร กรณีศึกษา โรงงานผลิตเซมิคอนดักเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
2. รังสฤษฏ์ สุทธิคุณ. 2552. การประยุกต์การออกแบบการทดลองเพื่อปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการเคลือบฟิล์มบาง. น.428-433. *ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 7. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
3. ชาญชัย ศิวิไล และ สรรฐติชัย ชีวสุทธิศิลป์. การวิเคราะห์ปัจจัยที่เหมาะสมในงานกลึงปอกเพลาเหล็กกล้า ชนิด 37. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2554; 18(2):65-74.
4. ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล. การใช้สถิติเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2545.
5. ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา และพงศ์ชนัน เหลืองไพบูลย์. 2551. การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลอง (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สานักพิมพ์ท้อป จากัด.
6. Montgomery, D.C. 2009. Design and Analysis of Experiment 7th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York.2.
7. Erawin Thavorn and Prapaisri Sudasna-na-Ayudthya. 2011. Parameter Setting for Rod Push Production Process on Multiple Responses: A Case Study in Motorcycle Parts Factory. Silpakorn University Science & Technology Journal 5(2): 19-25.
8. Choudhury, I.A. and M.A. El-Baradie. 1997. Surface roughness prediction in the turning of high-strength steel by factorial design of experiments. Journal of Materials Processing Technology 67: 55-61
9. Aggarwal, A., H. Singh, P. Kumar and M. Singh. 2008. Optimization of multiple quality characteristics for CNC turning under cryogenic cutting environment using desirability function. Journal of Materials Processing Technology 205: 42-50.

กระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด

Virtual Whiteboard Multi-Touch Screen with Infrared Light

เอกลักษณ์ สุมนพันธุ์[1*] ประมูล บัวน้อย[1] ณัฐพงษ์ ใจรักษ์[1] และอุดม โตนดทอง[1]

Ekkalak Sumonphan[1*], Pramool Buanoi[1], Nuttapong Jailuk[1] and Udom Tanodtong[1]

บทคัดย่อ

การเรียนการสอนแบบใช้เครื่องฉายทำให้เกิดความไม่สะดวกในการเขียนหรือวาดภาพบนฉากรับภาพ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดมาประยุกต์ใช้งานกับเครื่องฉาย โดยการออกแบบปากกาอินฟราเรด เป็นตัวระบุตำแหน่งการเคลื่อนที่ ผ่านหลักการประมวลผลภาพ ที่มีการใช้กล้องเว็บแคมตรวจจับแสงอินฟราเรดสำหรับระบุพิกัดจุดศูนย์กลางของตำแหน่งแสงอินฟราเรด เพื่อควบคุมเมาส์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ บนระบบปฏิบัติการอูบุนตู

ผลการวิจัยจากการใช้งาน พบว่าเมื่อนำปากกาอินฟราเรด ที่วาดรูปทรงพื้นฐานจำนวน 5 รูปทรง เวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 13.74 วินาที เทียบกับการใช้เมาส์อยู่ที่ 12.02 วินาที เวลาจะแตกต่างกันเล็กน้อย แต่การระบุพิกัดจากปากกาอินฟราเรดทำได้ง่ายกว่า นอกจากนี้การวางปากกาอินฟราเรดในลักษณะตั้งฉากที่ 90 องศา ทำให้แสงอินฟราเรดชัดเจน ส่งผลให้หลักการประมวลผลภาพตรวจจับแสงอินฟราเรดได้แม่นยำมากที่สุด

คำสำคัญ: ปากกาอินฟราเรด หน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัช การประมวลผลภาพ ระบบปฏิบัติการอูบุนตู

Abstract

Teaching used the projector which incurred inconvenience writing or drawing on the screen. This research decided to adopt of the multi touch screen with infrared light which were applied to the projector by designing an infrared pen so that specifying the movement via the image processing. This system had a web camera detected Infrared light for specifying the center coordinate of the light spectrum to control the mouse in the desired position on the Ubuntu operating system.

The research result from using founded when the infrared pen drew the five basic shapes which average time was 13.74 seconds. To compare with using a mouse was 12.02 seconds. The time was slightly different. The specifying coordinates of the infrared pen was easier to use. Furthermore infrared pen was placed perpendicular at 90° in order to make clear infrared. This resulted in the detection of infrared image processing was most accurate.

Keywords: Infrared Pen, Multi-Touch Screen, Image Processing, Ubuntu Operating System

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก ตาก 63000

[1]Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak,Tak 63000.

*Corresponding author: Ekkalak@rmutl.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันการนำเทคโนโลยีต่างๆเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเริ่มมีบทบาทสำคัญ โดยการนำเสนอผ่านเครื่องฉาย แต่การเรียนการสอนแบบใช้เครื่องฉายนั้น ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการเขียนหรือการวาดบนฉากรับภาพ ปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีกระดานอัจฉริยะ (Interactive Whiteboard) โดยใช้ปลายนิ้วสัมผัสเพื่อนำเสนอสื่อการสอน แต่ด้วยราคาที่แพงจึงทำให้การใช้งานยังมีข้อจำกัด [1] ได้พัฒนากระดานอัจฉริยะที่มีราคาถูกแต่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ Nintendo Wii Remote ร่วมประมวลผลกับกระดานอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น [2] ได้ใช้ปากกาอินฟราเรดร่วมกับกล้องอินฟราเรดที่ใช้ในการตรวจจับแสงอินฟราเรดจากปากกาในการระบุตำแหน่งเคลื่อนที่ของเมาส์ วิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องใช้กล้อง Nintendo wii remote's เพื่อใช้ตรวจจับแสงอินฟราเรด [3] ทำการพัฒนาระบบการตรวจจับแสงจากปากกาอินฟราเรดเพื่อใช้ควบคุมสื่อการสอนบนกระดานอัจฉริยะ แต่ระบบดังกล่าวต้องใช้กล้อง Kinect ในการประมวลผลท่าทางจากค่าความลึกของภาพร่วมกับแสงอินฟราเรดจากปากกา เพื่อลดข้อจำกัดของอุปกรณ์พกพา [4] เสนอการรู้จำท่าทางของมือ โดยวางโปรเจ็คเตอร์ไว้ด้านหลังเพื่อเก็บภาพการเคลื่อนไหวของมือ วิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องมีอัลกอริทึมในการรู้จำท่าทางของมือร่วมประมวลผลด้วย เพื่อลดข้อจำกัดของระบบรู้จำดังกล่าว [5] ได้นำเสนอกระดานอัจฉริยะที่ร่วมกับการระบุตำแหน่งของแสงอินฟราเรดผ่านการตรวจจับด้วยหลักการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับวัตถุที่เป็นแสงอินฟราเรดจากค่าการกระจายตัวของค่าพิกเซลแสงสว่างที่ได้จากฮิสโตแกรม (Histogram) วิธีการดังกล่าวเมื่อสภาพแสงเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนตำแหน่งของชุดกระดานอัจฉริยะที่ออกแบบ จำเป็นต้องทำการปรับปรุงภาพพื้นหลังเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการลบภาพพื้นหลัง (Background Subtraction) ในการยืนยันวัตถุที่เป็นแสงอินฟราเรด

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ที่ได้นำเสนอเทคโนโลยีของระบบหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดมาประยุกต์ใช้งานกับเครื่องฉาย ซึ่งจะใช้ปากกาอินฟราเรดเป็นตัวระบุตำแหน่งการเคลื่อนที่ของเคอร์เซอร์เมาส์ผ่านหลักการประมวลผลภาพด้วย [6] ไลบรารี่โอเพ่นซีวี (OpenCV Library) ทำงานบน [7] ระบบปฏิบัติการอูบุนตู (Housani, 2009) เพื่อแทนการใช้เมาส์ของคอมพิวเตอร์ และฉากรับเครื่องฉายที่ใช้เป็นกระดานสามารถเขียนหรือวาดผ่านปากกาอินฟราเรดได้ โดยใช้กล้องเว็บคาเมร่า (Web Camera) ราคาถูกที่หาได้ทั่วไปทำการถอดกระจกฟิลเตอร์กันแสงอินฟราเรดออกไป ทำให้สามารถตรวจจับแสงอินฟราเรดจากหลอดแอลอีดีอินฟราเรด เพื่อหาตำแหน่งปากกาอินฟราเรด ที่สัมผัสลงบนกระดานที่เกิดจุดแสงอินฟราเรดของหลอดแอลอีดีอินฟราเรด ในแนวแกน X และ Y ซึ่งในการตรวจสอบจุดที่ปากกาอินฟราเรดสัมผัสลงบนกระดาน เนื่องจากกล้องอินฟราเรดสามารถรับภาพตำแหน่งที่เกิดจุดตัดในแนวแกน X และ Y ได้ ในการสร้างกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดที่ใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์และเครื่องฉายภาพ เพื่อให้การนำเสนอสื่อต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับการเรียนการสอน เกิดความสะดวกสบายและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในการนำเสนอสื่อต่างๆที่ต้องเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์และแสดงผลออกทางเครื่องฉายภาพลงสู่ฉากรับภาพผู้นำเสนอจะต้องมีสลับการใช้งานระหว่างเมาส์กับการเปลี่ยนแปลงสื่อที่นำเสนออยู่ จึงทำให้เสียเวลา แต่กระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงสื่อที่นำเสนออยู่ได้ทันที เพียงแค่ผู้นำเสนอใช้ปากกาอินฟราเรดสัมผัสลงบนกระดานแทนการใช้เมาส์ จึงทำให้ผู้นำเสนอประหยัดเวลา และยังดึงดูดความสนใจต่อผู้ที่กำลังรับชมการนำเสนอสื่อต่างๆ อีกด้วย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. คอมพิวเตอร์
2. เครื่องฉายภาพ
3. ปากกาอินฟราเรด
4. กล้องเว็บแคม
5. กระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด
6. โปรแกรม Virtual Whiteboard Multi-Touch Screen with Infrared Light ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา

วิธีการศึกษา

(1) ศึกษารวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานเกี่ยวกับกระดานอัจฉริยะ (IWB: Interactive White Board)

เพื่อนำมาเป็นแนวทางหลักการทำงานของกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำต่อผู้ใช้งานในการนำเสนอสื่อต่างๆ

(2) ออกแบบระบบการทำงานและฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการออกแบบกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ที่สร้างขึ้นจากวัสดุแผ่นอะคริลิคใสและกระดาษไข มีขนาดกว้าง×สูง : 60×47 นิ้ว และปากกาอินฟราเรดมีความยาว 15 เซนติเมตร เพื่อสะดวกต่อการใช้งานในการนำเสนอสื่อต่างๆ

(3) ออกแบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผลภาพ

ในการออกแบบซอฟต์แวร์ จะต้องทำการศึกษาหลักการทำงานของการประมวลผลภาพ การใช้ไลบรารี่ของโอเพ่นซีวี (Open CV) บนระบบปฏิบัติการอูบุนตู (Ubuntu) เพื่อจะช่วยให้การทำงานของโปรแกรมมีประสิทธิภาพ

(4) สรุปผลการดำเนินงาน

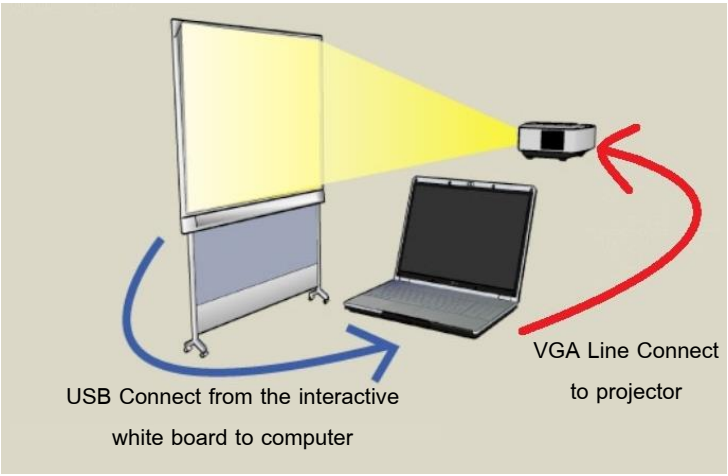
(5) จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลการศึกษา

(1) ศึกษารวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงานเกี่ยวกับกระดานอัจฉริยะ

จากการศึกษาข้อมูลกระดานอัจฉริยะเป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้ประกอบการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่งที่มีความทันสมัย อุปกรณ์ดังกล่าวเมื่อเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมต่างๆ ที่เป็นสื่อการเรียนการสอนและเมื่อสัมผัสที่ หน้าจอ ก็จะสามารถออกคำสั่งตามที่ต้องการได้เหมือนคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง แต่มีความละเอียดและการใช้ได้หลากหลาย เหมาะสำหรับการเรียนรู้ทั้งห้องเรียน และให้นักเรียนหลายคนเข้ามามีส่วนร่วม การทำงานจะคล้ายๆ กับโทรศัพท์ระบบสัมผัส ในปัจจุบันนี้ต้องยอมรับว่ากระดานอัจฉริยะ นั้นได้มีการนำเข้ามาใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งก็จะมีหลายยี่ห้อ หลายเทคโนโลยี การทำงานของกระดานอัจฉริยะ ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

1) กระดานอัจฉริยะ
2) โปรเจคเตอร์ (Projector)
3) คอมพิวเตอร์ (Computer)



ภาพที่ 1 การต่อใช้งานกระดานอัจฉริยะเข้ากับคอมพิวเตอร์และโปรเจคเตอร์

จากภาพที่ 1 เป็นส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วน จะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปไม่ได้ ซึ่งกระดานอัจฉริยะนั้นจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะควบคุมหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้ ปากกา และนิ้วมือ หรืออุปกรณ์อื่นๆ สัมผัสไปที่กระดานอัจฉริยะ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานคือไม่ต้องเดินไปที่คอมพิวเตอร์ ในการที่จะเลื่อนเมาส์ เพื่อคลิ๊ก หรือพิมพ์

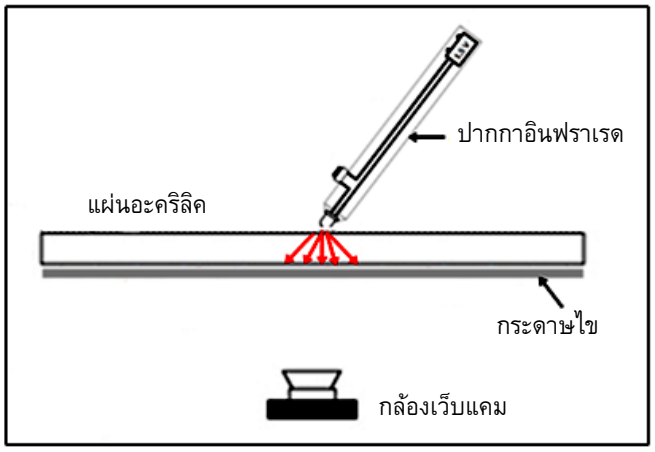
(2) ออกแบบระบบการทำงานและฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการวิจัย

(2.1) การออกแบบกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด

การออกแบบฮาร์ดแวร์ในส่วนของหน้าจอกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ดังภาพที่ 2 จะมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน ได้แก่

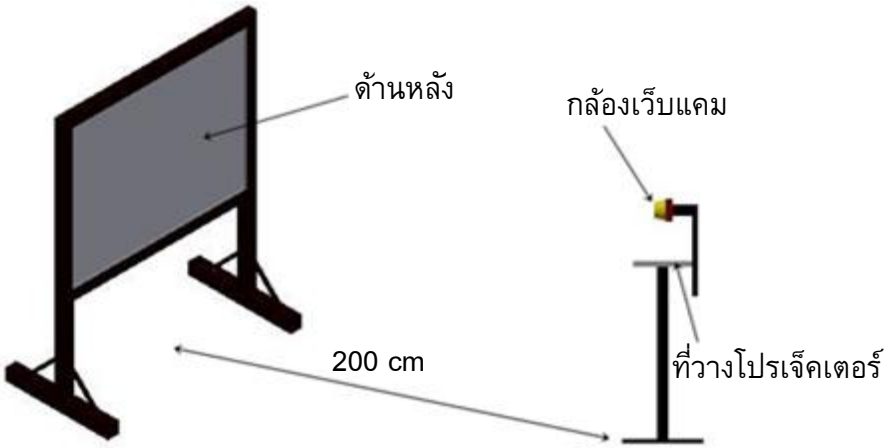
1) แผ่นอะคลิลิกใส ที่มีขนาดกว้าง×สูง: 150×120 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นจอในการรับภาพจากเครื่องฉายภาพ และให้ปากกาอินฟราเรดสัมผัสลงบนแผ่นอะคลิลิกใส

2) กระดาษไข เพื่อช่วยให้การมองเห็นภาพที่ได้จากเครื่องฉายภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น จะมีขนาดกว้าง×สูง: 150×120 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 การออกแบบกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด

(2.2) การออกแบบโครงสร้างของกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด

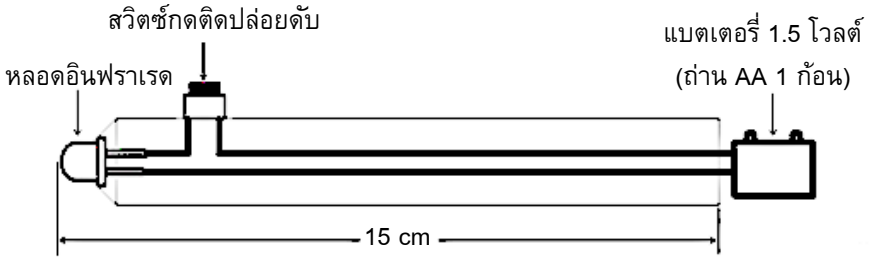


ภาพที่ 3 โครงสร้างด้านหลังกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด

จากภาพที่ 3 เป็นด้านหลังของกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ซึ่งโครงสร้างทำขึ้นมาจากเหล็กโดยมีความสูง 200 เซนติเมตร ความกว้าง 160 เซนติเมตร และความกว้างของฐาน 80

เซนติเมตร และในส่วนของที่เป็นจอรับภาพจากเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ที่ทำขึ้นมาจากแผ่นอะคิลิคใสมีความกว้าง 150 เซนติเมตร และความสูง 120 เซนติเมตร ถ้าวัดตามแนวทแยงมุมแล้วจอจะมีขนาด 180 เซนติเมตร ในการประมวลผลต้องทำงานร่วมกับขาตั้งกล้องเว็บแคมที่ยึดติดกับที่วางเครื่องโปรเจคเตอร์ โดยขาตั้งกล้องเว็บแคมสามารถปรับระดับความสูงต่ำได้ 55 เซนติเมตร และความยาว 25 เซนติเมตร เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตั้งกล้องเว็บแคมให้มองเห็นภาพที่รับมาได้ทั่วทั้งกระดาน จะต้องวางตำแหน่งของโต๊ะวางโปรเจคเตอร์ที่ติดตั้งกล้องเว็บแคมให้ได้ระยะห่างประมาณ 200 เซนติเมตร และภาพที่ฉายจากโปรเจคเตอร์จะเต็มจอบนฉากรับภาพพอดี

(2.3) การออกแบบปากกาอินฟราเรด



ภาพที่ 4 โครงสร้างภายในและอุปกรณ์ที่ใช้ทำปากกาอินฟราเรด

ภาพที่ 4 เป็นโครงสร้างภายในและอุปกรณ์ที่ใช้ทำปากกาอินฟราเรด ซึ่งปากกาอินฟราเรดที่ทำขึ้นประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลักๆ เช่น หลอดแอลอีดีอินฟราเรด สวิตซ์กดติดปล่อยดับ และแบตเตอรี่ 1.5 โวลต์ 1 ก้อน ปากกาอินฟราเรดนี้มีหน้าที่ส่งแสงอินฟราเรดไปให้กล้องเว็บแคมที่ทำการติดตั้งไว้ เมื่อผู้ใช้งานกดปากกาอินฟราเรดลงบนกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด กล้องเว็บแคมจะมองเห็นจุดเป็นแสงอินฟราเรดและส่งข้อมูลไปให้โปรแกรมประมวลผลต่อไป

(2.4) ภาพรวมของระบบ

ดังภาพที่ 5 เป็นภาพรวมการทำงานของระบบ สามารถบอกรายละเอียดของการใช้งานได้ดังนี้

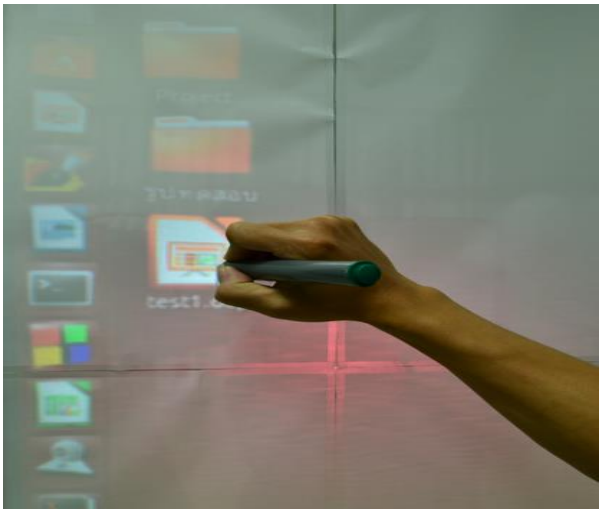
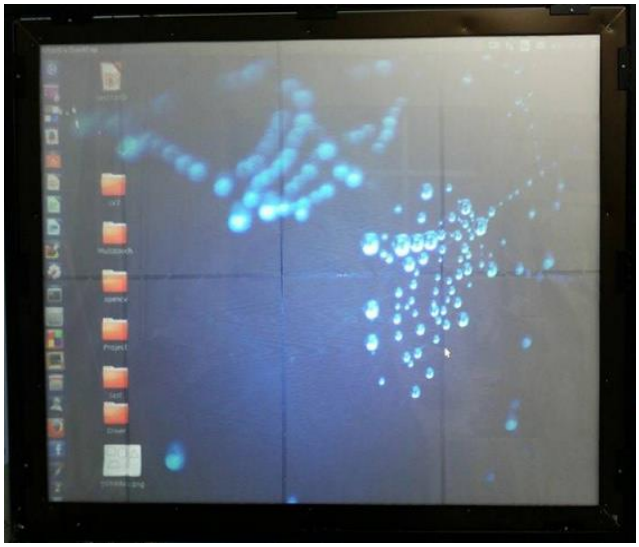
1) ผู้ใช้ทำการเปิดคอมพิวเตอร์ และเปิดซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการติดตั้งเอาไว้ในคอมพิวเตอร์

2) เครื่องฉายโปรเจคเตอร์รับสัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านสาย VGA และทำการฉายภาพไปยังจอรับภาพ โดยลักษณะการฉายภาพเป็นการฉายภาพจากด้านหลังของจอรับภาพ

3) จอภาพรับภาพจากเครื่องฉายโปรเจคเตอร์

4) ปากกาอินฟราเรด (IR Pen : Infrared Pen) เมื่อกดใช้งานปากกาอินฟาเรดลงบนจอภาพจะเกิดแสงอินฟาเรดจึงทำให้กล้องเว็บแคมสามารถมองเห็นตำแหน่งที่ผู้ใช้ได้สัมผัสลงบนจอภาพ

5) กล้องเว็บแคมที่ถูกทำขึ้นเพื่อให้สามารถมองเห็นแสงอินฟาเรดต่างจากกล้องเว็บแคมทั่วไป โดยถอดกระจกฟิลเตอร์ซึ่งทำหน้าที่กันแสงอินฟราเรดไม่ให้เข้าไปในกล้องเว็บแคมออก แล้วต้องนำแผ่นฟิล์มฟล็อปปี้ดิสก์มาใส่ลงแทน เพื่อทำให้กล้องเว็บแคมสามารถมองเห็นแสงอินฟราเรด ซึ่งจะถูกติดตั้งอยู่ด้านหลังของจอรับภาพเพื่อให้สามารถมองเห็นจุดของแสงอินฟาเรด ตามที่ผู้ใช้งานได้สัมผัสลงบนจอภาพจากด้านหน้าของจอภาพ เมื่อกล้องเว็บแคมมองเห็นจุดของแสงอินฟาเรดแล้วจะทำการส่งภาพไปยังคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายยูเอสบี และซอฟต์แวร์จะทำการประมวลผลภาพได้ข้อมูลออกมาเพื่อแทนการเคลื่อนที่ของเมาส์จากคอมพิวเตอร์ลงบนจอภาพที่เรียกว่า กระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟาเรด

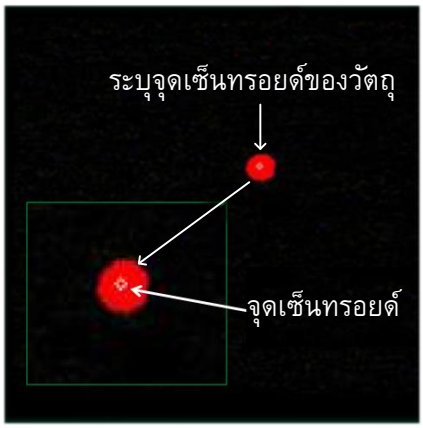
ภาพที่ 5 ภาพรวมของระบบการใช้งานกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด

(3) ออกแบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประมวลผลภาพ

การออกแบบซอฟต์แวร์ เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงานโดยการติดต่อกับกล้องเว็บแคม เมื่อกล้องไม่พบวัตถุที่เป็นจุดแสงอินฟราเรดจะไม่บันทึกภาพ แต่ถ้าตรวจสอบวัตถุที่จับภาพได้เป็นแสงอินฟราเรดจะบันทึกภาพ ตามภาพที่ 6 (ก) และทำการแปลงภาพโดยใช้อัลกอริทึมการกำหนดค่าแบ่งระดับ (Threshold) แล้วหาจุดเซ็นทรอยด์ (Centroid) ของวัตถุที่กล้องมองเห็นตามแนวแกน x และ y เพื่อนำจุดเซ็นทรอยด์ที่หาได้มาเป็นตำแหน่งการเคลื่อนที่ของเมาส์ ตามภาพที่ 6 (ข) ซึ่งในส่วนของเมาส์จะมีฟังก์ชั่นการทำงานอยู่ ถ้าหากผู้ใช้งานสัมผัสหรือกดปากกาหนึ่งจุด จะแทนการคลิ๊กซ้ายของเมาส์ ถ้าผู้ใช้กดปากกาค้างไว้จะเป็น Mouse Down, Mouse Up Mouse Move คือเลื่อนลง เลื่อนขึ้น และเคลื่อนย้าย เมื่อรับฟังก์ชั่นเมาส์มาเรียบร้อยตำแหน่งเคอร์เซอร์เมาส์ที่อยู่บนหน้าจอกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟาเรด จะเคลื่อนที่ไปตามที่ผู้ใช้เลือก ถ้าไม่ต้องการทำงานอีกให้กด ESC จบการทำงานของโปรแกรม

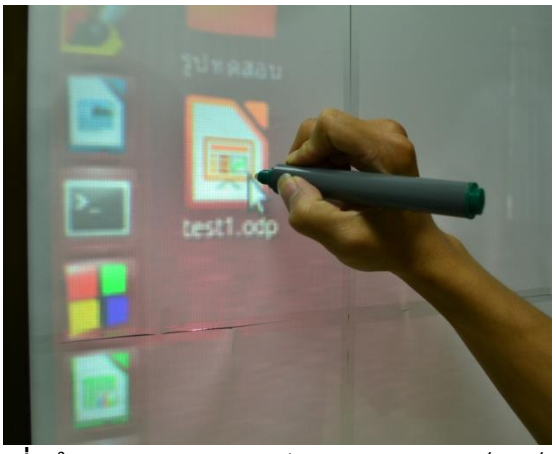


(ก) แสงอินฟราเรดที่ได้จากปากกาอินฟราเรด



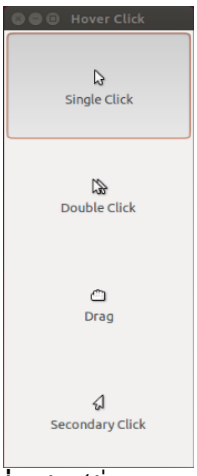
(ข) จุดเซนทรอยด์ที่หาได้จากแสงอินฟราเรด

ภาพที่ 6 หลักการทำงานของซอฟต์แวร์



ภาพที่ 7 ใช้ปากกาอินฟราเรดเช็คตำแหน่งของเคอร์เซอร์เมาส์

จากภาพที่ 7 เป็นการใช้ปากกาอินฟราเรดเช็คตำแหน่งของเคอร์เซอร์เมาส์บนกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ถ้าหากเคอร์เซอร์เมาส์เคลื่อนที่ตรงตามตำแหน่งของปากกาอินฟราเรดแสดงว่ากล้องเว็บแคมมองเห็นพื้นที่ทั้งหมดของกระดาน แต่ถ้าหากเมาส์เคลื่อนที่ไม่ตรงตามปากกาอินฟราเรดเป็นเพราะว่าตั้งกล้องเว็บแคมไม่ตรงจึงทำให้การมองเห็นตำแหน่งของแสงอินฟราเรดผิดพลาด



ภาพที่ 8 ฟังก์ชั่น Hover Click

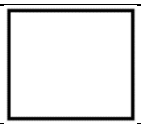
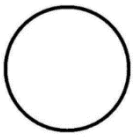
ในการใช้งานกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ต้องใช้ฟังก์ชั่น Hover Click บน Ubuntu เป็นตัวช่วยเสริมร่วมกับปากกาอินฟราเรด เพื่อทำให้การใช้งานมีประสิทธิภาพได้ดีมากขึ้น โดยฟังก์ชั่น Hover Click ตามภาพที่ 8 คือ ฟังก์ชั่นการทำงานของเมาส์ ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานร่วมกับระบบจอสัมผัส บนระบบปฏิบัติการอูบุนตู ซึ่งจะมีฟังก์ชั่นให้เลือกในการใช้งาน ดังนี้

1) Single Cilck คือ คลิกซ้าย 1 ครั้ง
2) Double Cilck คือ คลิกซ้าย 2 ครั้ง หรือที่เรียกว่า ดับเบิ้ลคลิก
3) Drag คือ ลาก
4) Secondary Click คือ คลิกขวา

(4) การทดสอบเวลาในการประมวลผลระหว่างใช้ปากกาอินฟราเรดและใช้เมาส์

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพระหว่างการใช้ปากกาอินฟราเรดและการใช้เมาส์ โดยวิธีการวาดภาพตามรูปภาพต้นฉบับบนโปรแกรม Paint สำหรับวาดรูปพื้นฐานบนระบบปฏิบัติการอูบุนตูเพื่อหาค่าเวลาเฉลี่ยในการใช้ปากกาอินฟราเรดกับเมาส์ ซึ่งจะทำการทดสอบวาดภาพโดยใช้ปากกาอินฟราเรดเทียบกับการวาดด้วยเมาส์ ภาพละ 5 ครั้ง

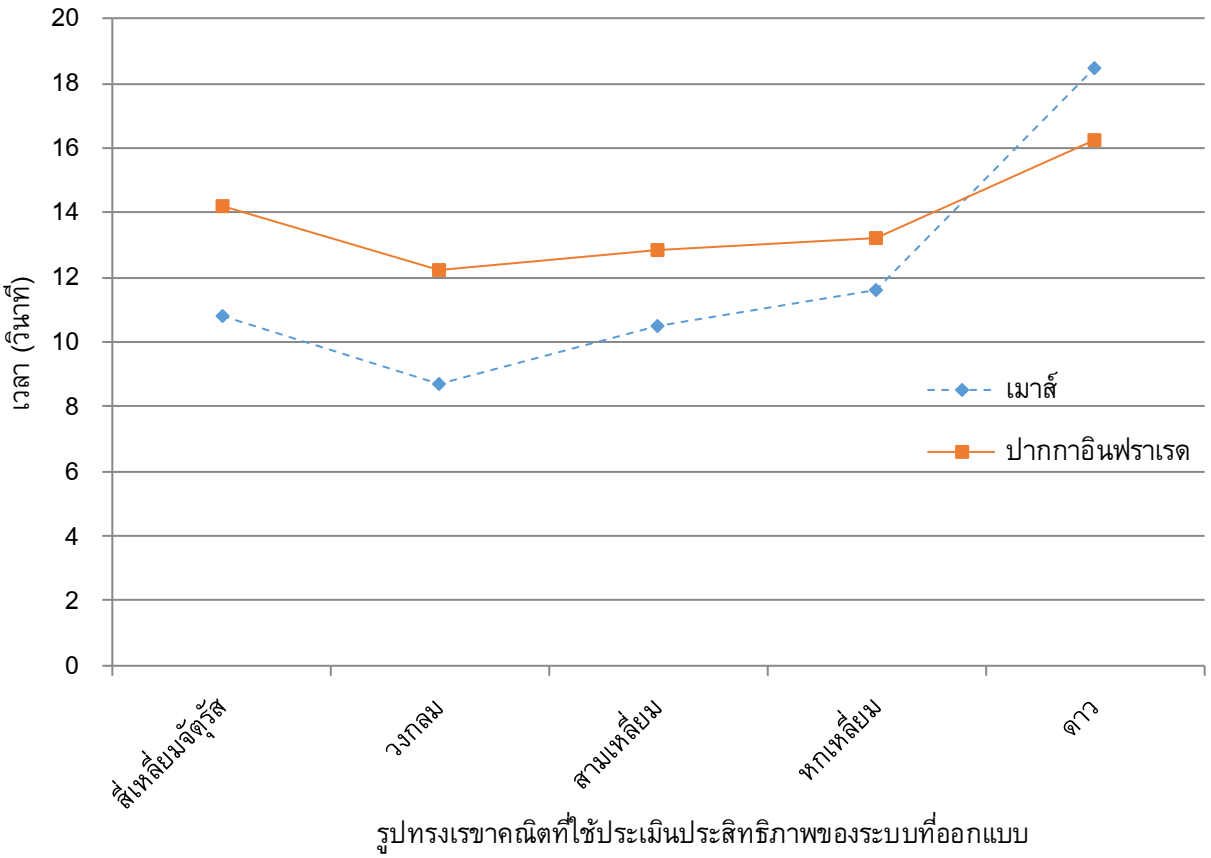
ตารางที่ 1 ผลการทดลองเปรียบเทียบวาดรูปทรงเรขาคณิตระหว่างเมาส์และปากกาอินฟราเรด จำนวน 5 รูปทรง

รูปภาพที่	รูปภาพต้นฉบับ	เวลาเฉลี่ย ปากกาอินฟราเรด (วินาที)	เวลาเฉลี่ย เมาส์ (วินาที)
1		14.18	10.82
2		12.2	8.72
3		12.82	10.48
4		13.24	11.6
5		16.26	18.5
	เวลาเฉลี่ย	**13.74**	**12.02**

จากผลการทดสอบตามตารางที่ 1 หาค่าเวลาเฉลี่ยในการใช้ปากกาอินฟราเรดวาดภาพทั้ง 5 ภาพเวลาเฉลี่ยประมาณ 13.74 วินาที และค่าเวลาเฉลี่ยในการใช้เมาส์วาดภาพทั้ง 5 ภาพ เวลาเฉลี่ยประมาณ 12.02 วินาที จากผลการทดสอบนั้นจะเห็นได้ว่าค่าเวลาเฉลี่ยในการทำงานของเมาส์ใช้เวลาน้อยกว่าปากกาอินฟราเรด เพราะว่าเมาส์ใช้พื้นที่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ในการวาดภาพน้อยกว่าปากกาอินฟราเรดที่ใช้พื้นที่บนกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริง

หน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดในการวาดภาพ และปากกาอินฟราเรดสามารถวาดภาพได้ตามเส้นที่มีลักษณะซับซ้อน เช่น รูปดาวได้ดีกว่าการใช้เมาส์

จากภาพที่ 9 เป็นกราฟเวลาเฉลี่ยในการวาดภาพแต่ละภาพ ระหว่างการใช้ปากกาอินฟราเรดกับเมาส์ ในการวาดภาพจะเห็นได้ว่าเมื่อนำปากกาอินฟราเรดวาดภาพที่มีความยาก จะทำงานได้ดีกว่าการใช้เมาส์ในการวาด แต่จากการทดสอบเมาส์จะมีเวลาเฉลี่ยที่ดีกว่าการใช้ปากกาอินฟราเรดวาด เนื่องจากการทดสอบใช้เมาส์วาดจะวาดบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ตามการใช้งานปกติ ซึ่งจะแตกต่างจากการใช้ปากกาอินฟราเรดวาด เพราะวาดบนกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด จึงทำให้พื้นที่ในการวาดมีขนาดไม่เท่ากัน แต่ในภาพรวมตัวอัลกอริทึมสามารถประมวลผลตำแหน่งของแสงอินฟราเรดจากปากกาควบคุมตำแหน่งเมาส์ได้อย่างแม่นยำ



ภาพที่ 9 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการวาดรูปทรงพื้นฐานด้วยเมาส์เทียบกับปากกาอินฟราเรด

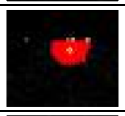
(5) การทดสอบการมองเห็นแสงอินฟราเรดของปากกาอินฟราเรดผ่านกล้องเว็บแคม

ขั้นตอนนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพในการมองเห็นแสงอินฟราเรดของกล้องเว็บแคม ในการทดสอบจะใช้ปากกาอินฟราเรดเป็นอุปกรณ์ในการทดสอบ โดยจะให้ผู้ทดสอบทำมือเอียงตามมุม 45 องศา และ 90 องศา บนกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด เพื่อหาความแตกต่างในการมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรด ที่กล้องเว็บแคมมองเห็นเพื่อนำภาพที่ได้ไปแทนการเคลื่อนที่ของเคอร์เซอร์เมาส์ จะทำการทดสอบ 10 ครั้ง ตามรูปแบบและผลการทดลองในตารางที่ 2 การทดสอบการมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคม จากการวางมือเอียงที่มุม 45 องศา 10 ครั้ง โดยมีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเท่ากับ 30%

จากการวางมือทำมุมกับกระดานในแนว 45 องศา ผลการทดสอบการมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคมในตำแหน่งต่าง ๆบนกระดานจำนวน 10 ครั้ง การมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกา

อินฟราเรดของกล้องเว็บแคมให้ค่าการระบุพิกัดตำแหน่งที่แม่นยำ 30% เพราะจากการทดสอบมีความผิดพลาดจากการวางมือเอียง 45 องศา เนื่องจากแสงอินฟราเรดที่ได้จากปากกาอินฟราเรดไม่ได้เปล่งแสงออกมาในแนวตรง จากตำแหน่งการมองเห็นของกล้องเว็บแคมผ่านหลักการประมวลผลภาพ ไม่สามารถระบุพิกัดซึ่งเป็นจุดเซ็นทรอยด์ของแสงอินฟราเรดได้ส่งผลให้ไม่เกิดการส่งคำสั่งเพื่อการเคลื่อนตำแหน่งเมาส์บนหน้าจอ

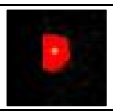
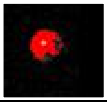
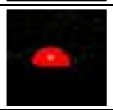
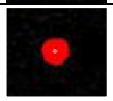
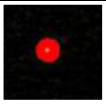
ตารางที่ 2 ผลการทดสอบใช้ปากกาอินฟราเรดที่มุม 45 องศา 10 ครั้ง

ลำดับที่	การทดสอบ	มุม (องศา) 45°	สถานะเคอร์เซอร์เมาส์	ผลการทดสอบ	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	มุมด้านบนซ้าย		ไม่ทำงาน	-	✓
2	มุมด้านบนขวา		ไม่ทำงาน	-	✓
3	มุมด้านล่างซ้าย		ทำงาน	✓	-
4	มุมด้านล่างขวา		ทำงาน	✓	-
5	ขอบด้านซ้าย		ไม่ทำงาน	-	✓
6	ขอบด้านขวา		ไม่ทำงาน	-	✓
7	ขอบด้านบน		ไม่ทำงาน	-	✓
8	ขอบด้านล่าง		ทำงาน	✓	-
9	ตรงกลางจอ		ไม่ทำงาน	-	✓
10	เปิดไอคอน		ไม่ทำงาน	-	✓
เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง				**30%**	

ขั้นตอนต่อไปจะทำการทดสอบการมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคม จากการวางมือที่มุม 90 องศา 10 ครั้ง บนตำแหน่งต่าง ๆตามหน้าจอ สำหรับรูปแบบการทดลองและผลการทดลอง แสดงตามตารางที่ 3 โดยมีการคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลการทดสอบการมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคม การมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคมทำได้ 100% เพราะจากการทดสอบไม่มีความผิดพลาดจากการมองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคม แสงอินฟราเรดที่ได้จากปากกาอินฟราเรดได้เปล่งแสงออกมาในแนวตรง จึงทำให้กล้องเว็บแคมมองเห็นแสงอินฟราเรดได้อย่างชัดเจน เมื่อผ่านการ

ประมวลผลบนหลักการประมวลผลภาพสามารถระบุตำแหน่งของวัตถุและตรวจจับจุดเซ็นทรอยด์ของวัตถุ แปลค่าเป็นตำแหน่งพิกัดของเมาส์ส่งชุดคำสั่งไปควบคุมตำแหน่งเมาส์เคลื่อนไปตามตำแหน่งของแสงอินฟราเรดบนปลายปากกาได้อย่างแม่นยำ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบใช้ปากกาอินฟราเรดที่มุม 90 องศา 10 ครั้ง

ลำดับที่	การทดสอบ	มุม (องศา) 90˚	สถานะเคอร์เซอร์เมาส์	ผลการทดสอบ	
				ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	มุมด้านบนซ้าย		ทำงาน	✓	-
2	มุมด้านบนขวา		ทำงาน	✓	-
3	มุมด้านล่างซ้าย		ทำงาน	✓	-
4	มุมด้านล่างขวา		ทำงาน	✓	-
5	ขอบด้านซ้าย		ทำงาน	✓	-
6	ขอบด้านขวา		ทำงาน	✓	-
7	ขอบด้านบน		ทำงาน	✓	-
8	ขอบด้านล่าง		ทำงาน	✓	-
9	ตรงกลางจอ		ทำงาน	✓	-
10	เปิดไอคอน		ทำงาน	✓	-
เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง				100%	

วิจารณ์และสรุปผล

1. กระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด สามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีแสงสว่างมากได้ปกติ

2. ความแม่นยำของตำแหน่งเคอร์เซอร์เมาส์กับปากกาอินฟราเรดทำงานได้อย่างถูกต้อง

3. ในการนำเสนอสื่อที่มีความซับซ้อนปากกาอินฟราเรดสามารถทำงานได้ดีกว่าการใช้เมาส์

4. การมองเห็นแสงอินฟราเรดจากการปากกาอินฟราเรดของกล้องเว็บแคมจะมองเห็นแสงอินฟราเรดได้ดีเมื่อใช้ปากกาอินฟราเรดในการวางมือ 90 องศา จะทำให้เคอร์เซอร์เมาส์เคลื่อนที่ได้แม่นยำดีกว่า การวางมือ 45 องศา

5. ซอฟต์แวร์สามารถใช้งานร่วมกับฟังก์ชั่น Hover Click บน Ubuntu ได้ เพื่อทำให้การนำเสนอสื่อต่างๆ มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากในการตั้งกล้องเว็บแคมให้มองเห็นแสงอินฟราเรดจากปากกาอินฟราเรดได้ทั่วทั้งกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดมีระยะไกล จึงทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการติดตั้งกล้องเว็บแคมมากพอสมควร ควรเรียกใช้งานกล้องเว็บแคมที่มีเลนส์ซูม เพื่อจะได้ลดระยะการมองเห็นของกล้องเว็บแคมระหว่างกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรด ได้ใกล้มากยิ่งขึ้น

2. ควรพัฒนาระบบการทำงานของกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดให้สามารถใช้นิ้วมือสัมผัสได้ เพื่อความสะดวกในการนำเสนอสื่อต่างๆ ได้ดีขึ้น

3. ควรพัฒนาโปรแกรมให้สามารถคาริเบต (Calibrate) หน้าจอในการมองเห็นของกล้องเว็บแคม เพื่อให้การติดตั้งใช้งานกระดานไวท์บอร์ดเสมือนจริงหน้าจอสัมผัสแบบมัลติทัชด้วยแสงอินฟราเรดได้ง่ายขึ้น โดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการประมวลผลภาพ และการเรียกใช้งานไลบรารี่ของโอเพ่นซีวี

กิตติกรรมประกาศ

ขอบขอบคุณ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องของสถานที่เก็บผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

1. Singh D, Omar Ridha, Anuar A. Low Cost Interactive Electronic Whiteboard Using Nintendo Wii Remote. American Journal. 2010; 7(11): 1458-1463
2. Wang Z, Louey J. Economical Solution for an Easy to Use Interactive Whiteboard. IEEE. Frontier of Computer Science and Technology; 2008 Dec 27-28; 2008. P.197-203.
3. Zhang S, He W, Yu Q, Zheng X. Low-Cost Interactive Whiteboard Using the Kinect. IEEE. Image Analysis and Signal Processing; 2012 Nov 9-11; 2012. P.1-5.
4. Brandl P, Haller M, Hurnaus M, Lugmayr V, Oberngruber J, Ostar C, Schafleitner C, Billinghurst M. An Adaptable Rear-Projection Screen Using Digital Pens and Hand Gestures. IEEE. Artificial Reality and Telexistence. Proceeding of the 17th; 2007 Nov 28-30; 2007. P.49-54.
5. Wang X, Wang Y, He Hao, Long M, Li H. A Target Identification Method in Electronic Whiteboard System. IEEE. Computational Problem-Solving (ICCP); 2011 Oct 21-23; 2011. P.51-54.
6. Culjak I, Abram D, Pribanic T, Dzapo H, Cifrek M. A brief introduction to OpenCV. IEEE. MIPRO, 2012 Proceedings of the 35th International Convention; 2012 May 21-25; 2012. P.1725-1730.
7. Al Housani B, Mutrib B, Jaradi H. The Linux review - Ubuntu desktop edition - version 8.10. IEEE. Current Trends in Information Technology (CTIT); 2009 Dec 15-16; 2009. P.1-6.

การพัฒนาหัววัดแบบไม่ทำลายสำหรับการตรวจสอบความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์แหนมหมูแบบแท่ง

“A development of Non-destructive sensors for Thai fermented pork products”

สดใส วิเศษสุด[1,2*] ทวีศักดิ์ สรรเพชุดา[2] กฤษฎา จินดา[2] ธิติพงษ์ วงสาโท[2] อนุวัฒน์ ไชยวงค์เย็น[2], ละออ โควาวิสารัช[2] และศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์[1]

Sodsai Wisadsud[1,2*], Taweesak Sanpechuda[2], Krisada Chinda[2], Thitipong Wongsatho[2], Anuwat Chaiwongyen[2], La-or Kovavisaruch[2] and Supachai Vorapojpisut[1]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการแปรรูปอาหารถือว่ามีความสำคัญสำหรับประเทศไทย มีผลต่อการเติบโตเศรษฐกิจด้านการเกษตร แต่การแปรรูปอาหารหลายอย่างยังขาดการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการวางจำหน่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารหมักดอง เช่น แหนมที่เป็นอาหารพื้นบ้านที่นิยมบริโภคอย่างมาก การตรวจสอบแหนมมักจะประเมินด้วยด้วยสายตาเท่านั้น จึงขาดความแม่นยำ ผู้วิจัยจึงคิดค้นเครื่องมือในการตรวจสอบแหนมเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับข้อมูลความปลอดภัยอาหาร ซึ่งแหนมอาศัยกระบวนการหมักจะเกิดกรดแลคติก ส่งผลให้ค่า pH ของแหนมเปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบหัววัดอินเตอร์ดิจิเตรดเป็นหัววัดแบบไม่ทำลาย อาศัยหลักการแพร่ของสนามไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าบนหัววัด การวางแหนมวางบนหัววัดจะทำให้ค่าความจุไฟฟ้าที่หัววัดเกิดการเปลี่ยนแปลง เพื่อบ่งบอกการเปลี่ยนแปลงของแหนมได้ การทดสอบหัววัดด้วยสารละลายกรดแลคติกที่ pH แตกต่างกันพบว่ากรดแลคติกที่ pH ต่ำมีความจุไฟฟ้าน้อยกว่าสารละลายกรดแลคติกที่ pH ปานกลาง จากนั้นผู้วิจัยได้ประยุกต์หัววัดใช้กับแหนมประเภทแท่ง วัดค่าต่อเนื่องกัน 4 วันพบว่าเมื่อ แหนมผ่านการหมัก pH จะต่ำลงและค่าความจุไฟฟ้าที่อ่านได้ก็น้อยลงสอดคล้องกับการทดสอบสารละลายกรดแลคติก

คำสำคัญ: หัววัดอินเตอร์ดิจิตอลอิเล็กโตรด ความปลอดภัยอาหาร การตรวจวัดแบบไร้สัมผัส กรดแลคติก แหนมหมู

[1] ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

[2] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี 12120

[1] Department of Electrical and Computer Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani, 12120.

[2] National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC), Thailand Science Park, Pathum Thani ,12120.

*Corresponding author : sodsai.wisadsud@nectec.or.th

Abstract

Food processing has become an important part in Thailand's economic growth. Still, some processed food does not undergo proper quality assessment. Fermented pork, a widely consumed Thai cuisine, is typically evaluated only by eye inspection. Therefore, in this research, we present a non-destructive sensor to better measure the quality of fermented pork. Based on our experiments, the measured capacity level is directly related to the pH level of the contained lactic acid in the pork; therefore, using detected capacity as a quality indicator in the proposed sensor is proved to be more efficient than prior manual inspection.

Keywords: interdigitate, food safety, Lactic acid, Thai fermented pork products

บทนำ

ปัจจุบันการแปรรูปอาหารด้านการเกษตรถือว่ามีความสำคัญสำหรับประเทศไทย มีผลต่อการเติบโตเศรษฐกิจของประเทศ แต่การแปรรูปอาหารหลายอย่างยังขาดการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการวางจำหน่าย เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับทราบข้อมูลความสดใหม่หรือเน่าเสีย โดยเฉพาะอาหารประเภทหมักดอง ขาดรูปแบบการตรวจสอบคุณภาพอาหารทำให้ไม่ปลอดภัยในการบริโภค ไม่มีการตรวจสอบที่ถูกต้องก่อนการบริโภค

แหนมที่เป็นอาหารพื้นบ้าน ที่นิยมบริโภคกันมากแบบไม่สุก การเลือกซื้อแหนมในปัจจุบันสำหรับผู้บริโภคสามารถพิจารณาก่อนซื้อได้จาก สี วันผลิต วันหมดอายุ ดมกลิ่น เป็นต้น ถึงอย่างไรการพิจารณาแหนมก็สามารถดูได้เฉพาะภายนอก ทำให้ผู้บริโภคยังไม่ได้รับข้อมูลที่แท้จริงก่อนนำไปบริโภค



ภาพที่ 1 แหนมที่จำหน่ายตามท้องตลาด

รูปแบบการตรวจสอบแหนมเพื่อบ่งบอกว่าบริโภคได้อย่างปลอดภัย ตามข้อกำกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์แหนมสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(มอก1219-2547)[1] ต้องตรวจสอบผ่านห้องแลป คุณลักษณะที่ต้องการดังนี้

- ค่า pH สถานะความเป็นกรด-ด่าง(pH) มีถึงกำหนดวัน เดือน ปี ที่วรบริโภคต้องไม่เกิน 4.6[2]
- ลักษณะทั่วไป แหนมต้องมีเนื้อแน่นและคงรูป ส่วนประกอบต่างๆต้องผสมกันอย่างทั่วถึง มีสชมพูตามธรรมชาติที่พร้อมบริโภค มีกลิ่นและรสดี ปราศจากกลิ่นแปลกแปลอม เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น
- ต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอม ผม ขน (ยกเว้นขนฝังในหนังหมู) กระดูก(ยกเว้นกระดูกอ่อนใบหู)
- โปรตีนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
- ไขมันต้องไม่เกินร้อยละ 8
- วัตถุเจือปนอาหาร เช่น ฟอสเฟตในรูปของโมโนได โซเดียม ไม่เกินข้อกำหนด
- ถูกสุขลักษณะ เช่น จุลินทรีย์ เชื้อรา พยาธิ ไม่เกินข้อกำหนดตาม มอก.34

ถึงจะบริโภคได้อย่างปลอดภัย แต่กระบวนการตรวจสอบต้องใช้เวลา และใช้หัววัดค่า pH สัมผัสกับแหนมโดยตรง เมื่อนำแหนมมาวัดก็จะไม่สามารถนำไปบริโภคต่อได้

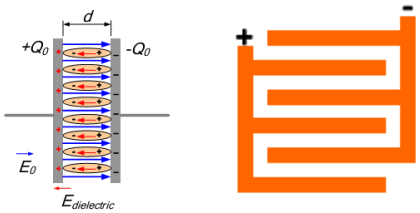


ภาพที่ 2 ตัวอย่าง pH Meter ที่ใช้ในการตรวจสอบแหนม

ผู้วิจัย จึงมีความสนใจในการคิดค้นเครื่องมือในการตรวจสอบความปลอดภัยในการบริโภคแหนมแบบแท่ง ด้วยการวัดแหนมแบบไร้สัมผัส งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและสร้างหัววัดอินเตอร์ดิจิตอลคาปาซิทีฟอิเล็กโตรด[3] โดยหัววัดนี้อาศัยการแพร่ของสนามไฟฟ้าบนผิวหัววัด หัววัดนี้สามารถนำไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ค่าความจุไฟฟ้ากับค่า pH ของแหนมที่อายุเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากเมื่ออายุแหนมผ่านไปหลายวันเกิดกระบวนการหมักทำให้เกิดกรดแลกติกขึ้นมามากขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้ pH มีสภาวะเป็นกรดมากขึ้น จึงเกิดเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้า เมื่อมีวัสดุไดอิเล็กตริก หรือวัสดุที่มีประจุวางบนหัววัดจะทำให้ค่าความจุไฟฟ้าที่หัววัดเกิดการเปลี่ยนแปลง

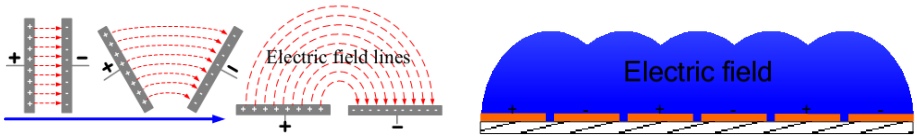
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อินเตอร์ดิจิตอลอิเล็กโตรด[3] เป็นอิเล็กโตรดสำหรับค่าความจุไฟฟ้า โครงสร้างเป็นการวางแผ่นตัวนำในแนวขนานกันไปเรื่อยๆ ลักษณะคล้ายหวีสองอันวางทาบกัน ทำให้มีโครงสร้างเป็นชิ้นเดียว เมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับตัวนำ พบว่าเกิดการสะสมประจุไฟฟ้าที่แตกต่างกันบนผิวแผ่นตัวนำ คำนวณค่าความจุไฟฟ้าดังสมการ $C0 = \varepsilon 0 \frac{A}{d}$



ภาพที่ 3 วงจรหัววัดอินเตอร์ดิจิตอลอิเล็กโตรด

จากหลักการพื้นฐานของตัวเก็บประจุ เมื่อนำตัวเก็บประจุแบบแผ่นขนานที่มีประจุไฟฟ้าต่างกัน มาแยกออกจากกันในแนวระนาบดังภาพ จะเห็นได้ว่า ยังคงเกิดการสะสมประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าระหว่างแผ่นตัวนำ แต่ความความจุไฟฟ้าจะลดลงเมื่อระยะห่างเพิ่มขึ้น ผลจากการแยกแผ่นตัวนำออกจากกันทำให้สามารถวางวัสดุไดอิเล็กตริกหรือวัสดุที่มีค่าความจุไฟฟ้าต่างกันได้หลายขนาดโดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างของตัวเก็บประจุใหม่ รูปแบบนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปออกแบบหัววัด ผลการสะสมประจุบนโครงสร้างของอินเตอร์ดิจิตอลอิเล็กโตรด จะเกิดสนามไฟฟ้าระหว่างซี่ตลอดความยาวของซี่อิเล็กโตรด



ภาพที่ 4 รูปแบบสนามไฟฟ้าเมื่อแยกตัวนำออกจากกันในแนวระนาบ

การออกแบบพัฒนาหัววัดอินเตอร์ดิจิเตรด

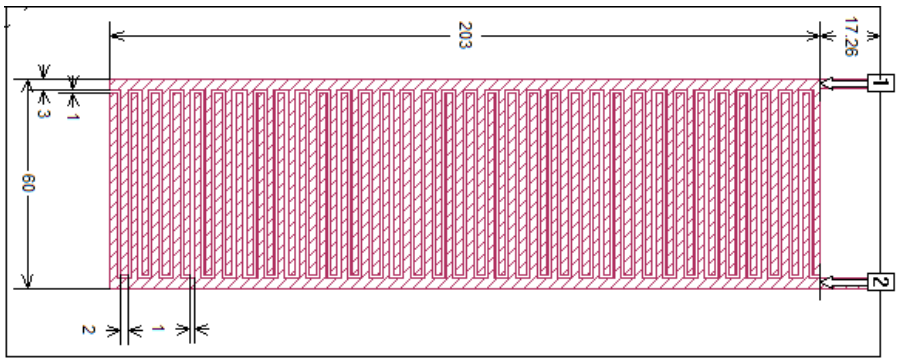
กระบวนการหมักแหนมเป็นวิธีการเก็บถนอนอาหารรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะเกิดกรดแลคติกขึ้นมาตามธรรมชาติ ทำหน้าที่ยับยั้งการเจริญและทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียร่วมทั้งจุลินทรีย์ที่ก่อโรค กรดแลคติกในแหนมจะมีค่า pH อยู่ที่ 4.6 ถึงจะบริโภคได้อย่างปลอดภัยตาม มอก.แหนม กรดแลคติกธรรมชาติเกิดจากการหมักน้ำตาลกลูโคส เกลือ[4][5] จึงผลิตกรดแลคติกขึ้นมา เมื่อมองสถานะการนำไฟฟ้าของกรดแลคติกจะมีค่าการนำไฟฟ้าน้อยลงเมื่อค่าความเข้มข้นของกรดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากน้ำตาลกลูโคส เกลือนำไฟฟ้าได้ไม่ดีเมื่อปริมาณความเข้มข้นมากขึ้น เมื่อพิจารณาค่าความจุไฟฟ้าที่ได้จากกรดแลคติกที่ pH เข้มข้นก็จะอ่านได้น้อยกว่า pH ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า ตามไปด้วยเช่นกัน

1. การออกแบบหัววัดแบบไม่ทำลาย สำหรับวัดแหนมหมูแบบแท่ง

การออกแบบหัววัดอินเตอร์ดิจิตอลอิเล็กโตรด อ้างอิง Y.Wang et al[6] ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุไฟฟ้ากับ ระยะห่างของซี่ ความกว้างของซี่ ความหนาลายวงจร และสารเคลือบผิวของลายวงจรหัววัดอินเตอร์ดิจิตอลอิเล็กโตรด พบว่า ความกว้างของซี่และความหนาลายวงจรมีค่ามากขึ้นทำให้ค่าความจุไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ระยะห่างของซี่และสารเคลือบผิวลายวงจรมีค่ามากขึ้นส่งผลให้ค่าความจุไฟฟ้าลดลง การออกแบบหัววัดได้คำนึงถึงค่าเหล่านี้

การจำลองการทำงานหัววัดใช้โปรแกรม Sonnet EM ใช้จำลองและวิเคราะห์ข้อมูลด้านสนามไฟฟ้า การออกแบบหัววัดแหนมหมูแบบแท่ง ขนาด 190 กรัม ต้องคำนวณองค์ประกอบหัววัดดังนี้

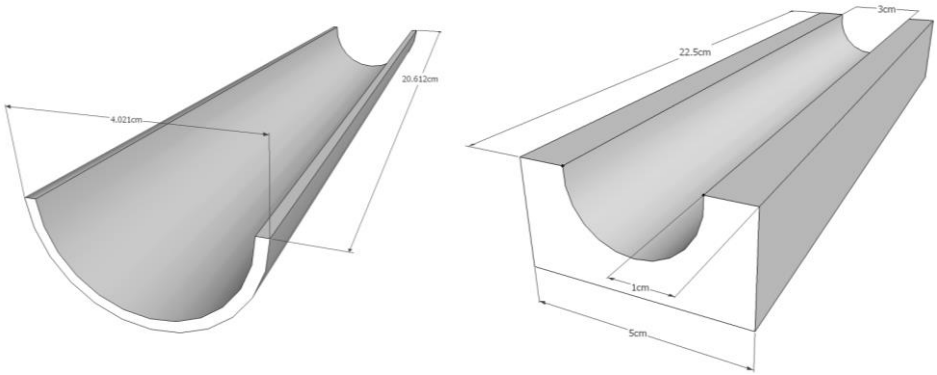
- สนามไฟฟ้าที่แพร่จากหัววัดขึ้นมาได้ที่ระยะ 5 มิลลิเมตรเพื่อให้สนามไฟฟ้าทะลุผ่านเนื้อแหนมได้
- ความกว้างของซี่แกนตั้งสองเส้นซ้ายขวา 3 มิลลิเมตร ทำหน้าที่เป็นแกนหลักส่งผ่านแรงดันมายังซี่ต่างๆ
- ความกว้างของซี่แนวนอนยาว 2 มิลลิเมตร และระยะห่างระหว่างซี่(Gap)ไม่ให้ห่างหรือชิดเกินไปเนื่องจากการวัดแหนมอาจมีความชื้นปนมาทำให้ค่าที่ได้ผิดพลาดได้ง่ายระยะที่เหมาะสม 1 เซนติเมตร
- วัสดุฐานรอง FR-4 ขนาด 0.38 มิลลิเมตร ขนาดบางเพื่อรองรับการโค้งงอได้
- ลายปริ้นวงจร ทองแดงความหนา 0.1 มิลลิเมตร



ภาพที่ 5 การจำลองหัววัดด้วยโปรแกรม Sonnet EM

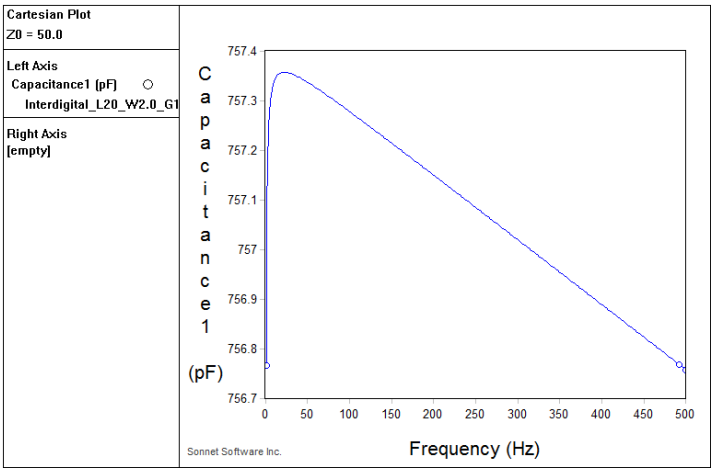
การออกแบบฐานรองหัววัด เพื่อวางแหนมได้

- ออกแบบความยาวที่ 20 เซนติเมตร ระยะจะสั้นกว่าแหนมเพื่อให้ได้ค่าการวัดแท้จริง
- เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร มีขนาดเท่ากับแหนม
- ออกแบบเป็นท่อยาวครึ่งทรงกลม รัศมี 6 เซนติเมตร จะทำให้แนบเนื้อแหนมพอดี



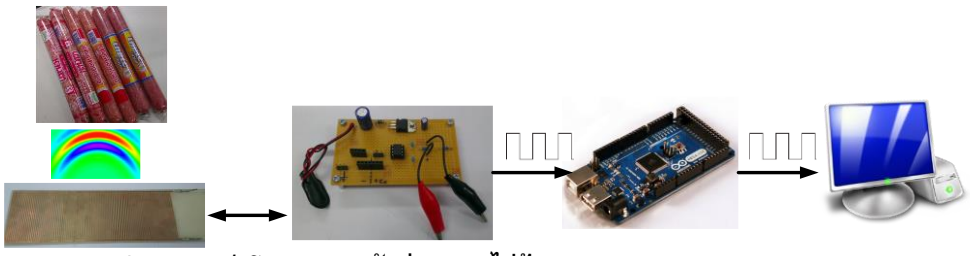
ภาพที่ 6 การออกแบบฐานรองหัววัด

ผลการจำลองหัววัด พบว่าค่าความจุไฟฟ้าสามารถรองรับการทำงานได้สูงสุด 757 pF ความถี่ที่ทำงานได้ดีกับแหนม ช่วง 20 Hz – 200 Hz เป็นช่วงความถี่ต่ำมีคุณสมบัติทะลุทะลวงได้ดี และมีระยะการแพร่ของสนามไฟฟ้าลึก 5 มิลลิเมตร เพื่อให้สนามไฟฟ้าผ่านเนื้อแหนมได้



ภาพที่ 7 ผลการจำลองหัววัดด้วยโปรแกรม Sonnet EM

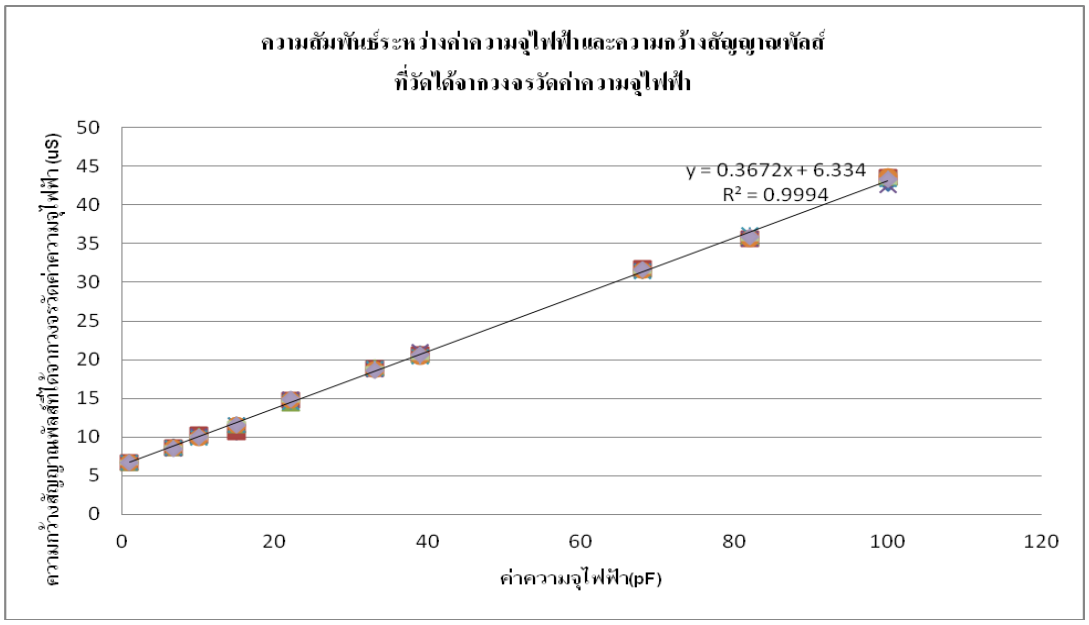
2. การออกแบบระบบวัดความจุไฟฟ้า



ภาพที่ 8 ระบบตรวจวัดค่าความแตกต่างสารละลาย pH แบบไร้สัมผัส

การวัดค่าความจุไฟฟ้าจากหัววัดแบบไม่ทำลายอาศัยหลักการทำงานดังนี้ นำแหนมที่ทดสอบวางบนหัววัดเพื่อทำการอ่านค่าความจุไฟฟ้าที่อายุแหนมแตกต่างกัน จากนั้นจะส่งสัญญาณที่ได้ไปให้กับวงจรวัดค่าความจุไฟฟ้าเพื่อทำหน้าแปลงค่าความจุไฟฟ้าเป็นความถี่สัญญาณ และสัญญาณจะถูกส่งไปยังแผงวงจรไมโครคอลโทรลเลอร์(Arduino) เพื่อทำหน้าที่เก็บข้อมูลและประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์

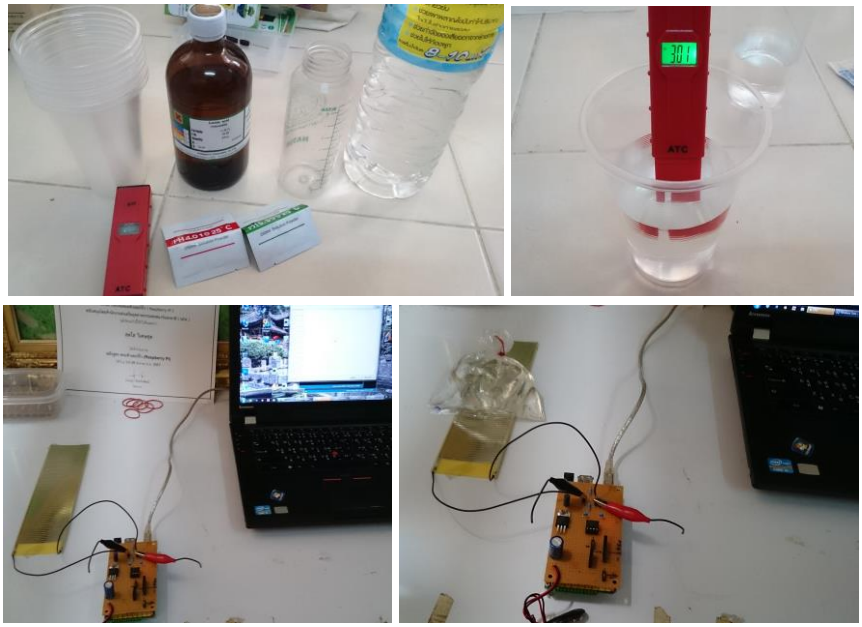
การทดสอบนี้เป็นการสอบเทียบการทำงานของวงจรวัดค่าความจุไฟฟ้า(C) หลายๆค่า ด้วยการอ่านค่าจากไมโครคอลโทรลเลอร์(Arduino) โดยใช้ค่าความจุไฟฟ้า 10 ค่า ค่าละ 10 ตัว ความจุตั้งแต่ 1pFจนถึง 100 pF จะได้ดังนี้ค่าแกนนอนเป็นค่าความจุไฟฟ้าที่นำมาวัด แกนตั้งเป็นค่าความกว้างของคาบเวลาที่วัดได้(pulse) ที่วัดได้จากวงจรวัดค่า ค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.99994



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุไฟฟ้าและความกว้างสัญญาณพัลส์

3. การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุไฟฟ้าและความเข้มข้นของสารละลายกรดแลคติก

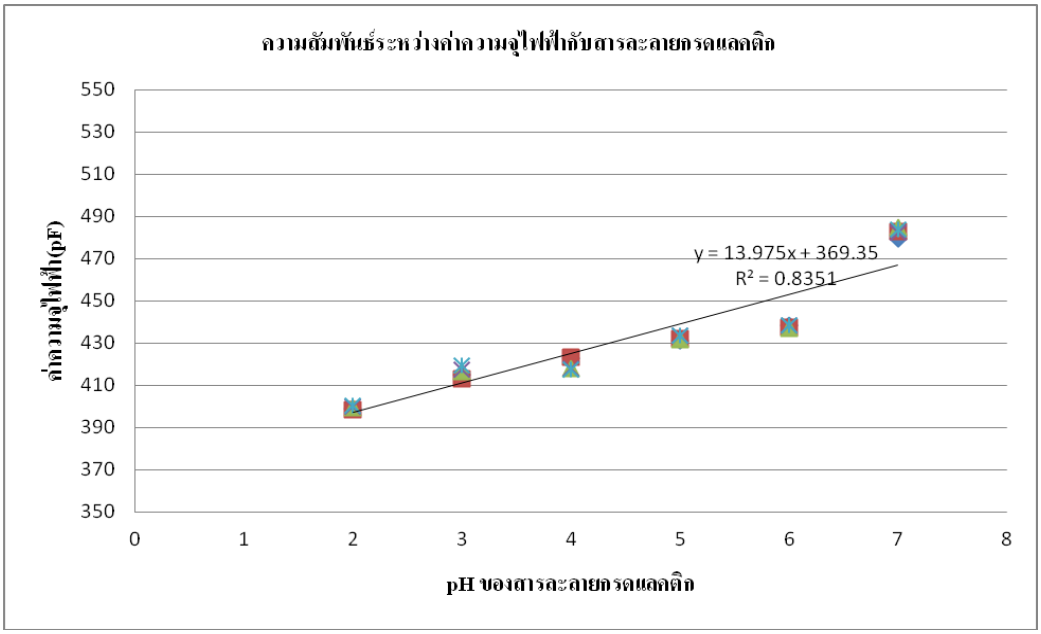
การศึกษาความแตกต่างของค่าความจุไฟฟ้า ด้วยการเตรียมสารละลายกรดแลคติกที่มี pH ตั้งแต่ 2-7 โดยใช้ปริมาตร 200 มิลลิลิตร เพื่อศึกษาความแตกต่างของค่าความจุไฟฟ้าที่วัดได้ จากนั้นบรรจุสารละลายกรดแลคติกที่ค่า pHแตกต่างกันลงในถุง และนำสารถุงละลายกรดแลคติกไปวางบนหัววัดตรงกลางหัววัดจะได้พื้นที่สัมผัส 6ตารางเซนติเมตรตามที่ขีดเส้นกำกับไว้ การอ่านค่าจากบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นความกว้างของสัญญาณพัลส์ โดยทำการวัดค่าถุงละ 5 ครั้งเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการทดลอง



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการเตรียมสารละลายกรดแลคติกและวิธีการทดลอง

ตารางที่ 1 ค่าความจุไฟฟ้าที่ได้จากการวัดสารละลายกรดแลคติก

สารละลายกรดแลคติก (pH)	ความจุไฟฟ้า (pF)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
2	398.73906	398.41248	399.582725	399.85488	400.56247
3	415.17692	413.21744	416.347165	417.35412	419.55854
4	422.9332	423.25978	417.95285	417.92564	417.54463
5	430.85276	431.96858	431.587565	433.54705	433.4654
6	438.44575	437.43879	437.084995	438.41853	438.30967
7	479.29546	482.94227	484.68403	482.2619	483.94923



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุไฟฟ้าและสารละลายกรดแลคติก

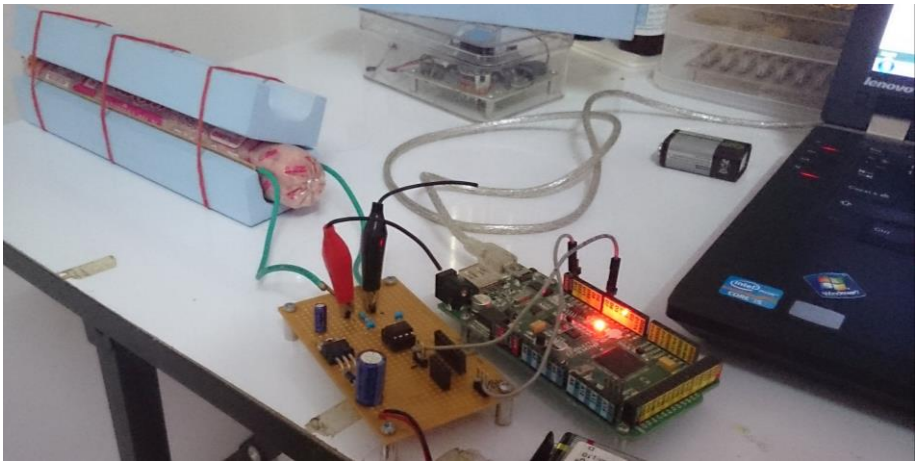
การทดสอบด้วยตัวตรวจวัดแบบไม่ทำลายเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงค่าความจุไฟฟ้าในสารละลายกรดแลคติกที่ค่า pH ที่แตกต่างกัน จากการทดลองเมื่อสารละกรดแลคติกมีค่า pH ต่ำสถานะเป็นกรดค่าความจุไฟฟ้าที่อ่านได้จะมีค่าน้อย แต่เมื่อสารละลายกรดแลคติกที่ pH เป็นกลางค่าความจุไฟฟ้าที่อ่านได้จะมีค่ามากขึ้น เนื่องจากสภาวะของกรดแลคติกที่เป็นกรดมากไม่สามารถนำไฟฟ้าได้ดี เมื่อเทียบกับpHที่เป็นกลาง สารละลายกรดแลคติกที่เป็นกลางจะไฟฟ้าได้ดีกว่า

การประยุกต์ใช้งาน

การทดสอบแหนมหมูประเภทแท่งขนาด 190 กรัม ก่อนทดสอบต้องตรวจสอบแหนมหมูที่ใหม่ ดูจากวัดเดือนปีที่ผลิตและการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ทำการทดสอบด้วยวางแหนมหมูลงไปในหัววัดอินเตอร์ดิจิเตรดแล้วทำการอ่านค่า ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บข้อมูลต่อเนื่องจำนวน 4 วัน เพื่อศึกษาความแตกต่างของกรดแลคติกและค่าความจุไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงในการวัดแต่ละวัน



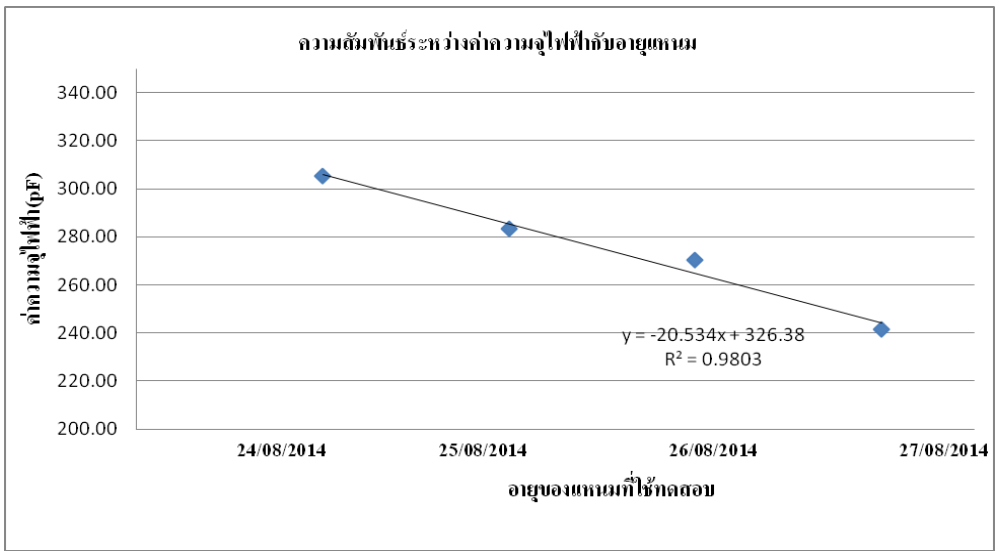
ภาพที่ 12 พัฒนาหัววัดแบบใหม่สำหรับวัดแหนมหมูประเภทแท่ง



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการทดสอบวัดแหนมหมูประเภทแท่ง

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความจุไฟฟ้ากับอายุแหนม

วันที่ทดสอบ	เวลา	คาบเวลา(uS)	ค่าความจุไฟฟ้า (pF)
24082014	22.30	118.57	305.47
25082014	22.30	110.37	283.16
26082014	22.30	105.60	270.18
27082014	22.30	95.01	241.35



ภาพที่ 14 ผลการประยุกต์ตัวตรวจวัดแบบไร้สัมผัสกับแหนมหมูประเภทแท่ง

วิจารณ์และสรุปผล

การประยุกต์ตัวตรวจวัดแบบไม่ทำลายกับแหนมหมูประเภทแท่งในแต่ละวันพบว่าค่าความจุไฟฟ้ามีค่าลดลง สอดคล้องกับการศึกษาความเข้มข้มของสารละลายกรดแลคติกที่ได้ทดสอบจากหัวข้อ 3 มาแล้ว ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี เมื่อค่าความเข้มข้นของ pHแหนมเปลี่ยนแปลงมากขึ้นค่าความจุไฟฟ้าจะอ่านค่าได้น้อยลง ซึ่งค่าความจุไฟฟ้าที่อ่านค่าได้จะน้อยกว่าค่าความจุไฟฟ้าที่ได้จากวัดสารละลายกรดแลคติกโดยตรง เนื่องจากในแหนมหมูไม่มีเฉพาะกรดแลคติกอย่างเดียว มีส่วนประกอบหลายอย่าง เช่น หนังหมู มันหมู กระเทียม เกลือ ข้าวสุก เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ทำให้สภาวะการเก็บประจุหรือยอมให้ประจุไหลผ่านยากกว่าสารละลายกรดแลคติกแบบริสุทธิ์ การทดสอบวัดสารละลายกรดแลกติกเพื่อเป็นการยืนยันข้อมูล สามารถนำไปประยุกต์วัดแหนมได้ การพัฒนาต่อยอดนำไปใช้งาน เพิ่มจำนวนตัวอย่างแหนมในปริมาณที่มากขึ้นและนำไปเปรียบค่า pH ในช่วงเวลาเดียวกัน หาความสัมพันธ์ pH กับค่าความจุไฟฟ้าเพื่อบ่งบอกแหนมที่สามารถรับประทานได้ อีกประการสามารถพัฒนาต่อยอดในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์อาหารชนิดอื่นๆได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ได้รับการสนับสนุน ให้คำปรึกษาจาก ผศ.ดร.ศุภชัย วรพจน์พิศุทธิ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ทีมวิจัยและนักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

1. พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแหนม มอก 1219-2537, กระทรวงอุตสาหกรรม เล่ม 121 ตอนที่ 112ง วันที่ 23 ธันวาคม 2547
2. Nipa Chokesajjawatee, Sarinya Pornaem, Young-Gun Zo, Sanit Kamdee, Plearnpis Luxananil, Srianant Wanasen, Ruud Valyasevi, “Incidence of Staphylococcus aureusand associated risk factors in Nham,a Thai fermented pork product”, Journal Food Microbiology 26 (2009) 547–551
3. N. Angkawisittpan, T. Manasri, “Determination of Sugar Content in Sugar Solutions using Interdigital Capcitor Sensor”, MEASUREMENT SCIENCE REVIEW, Volume 12, No. 1, 2012
4. เคมีอุตสาหกรรม SIAMCHEMI, กรดแลคติก (Lactic acid), http://www.siamchemi.com/
5. ธิตินันท์ ตะเภาน้อย, “ระบบเฝ้าตรวจวัดระดับน้ำ โดยใช้หัววัดอัจฉริยะ แบบอินเตอร์ดิจิตอลคาปาซิทีฟอิเล็กโตรด” วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2555
6. Y. Wang, N. Chong, Y.L. Cheng, H.L.W. Chan, and C.L. Choy, “Dependence of Capacitance on Electrode Configuration for Ferroelectric Films with Interdigital Electrodes,” Microelectronic Engineering, Vol 66, pp.880–886,2003.

การพัฒนาประสิทธิภาพเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบโดยใช้ท่อแลกเปลี่ยนความร้อน

Development of an Efficiency Rice Husk Gasification Cook Stove by Tubular Heat Exchanger

วีระ พันอินทร์[1]

Weera Punin[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบทดแทนแก๊ส LPG โดยทำการสำรวจพฤติกรรมการประกอบอาหารในแต่ละมื้อของครัวเรือนชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ ให้มีขนาดเหมาะสมกับครัวเรือนจากการสำรวจพบว่าในการประกอบอาหารแต่ละมื้อใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 1 ชั่วโมง และปริมาณของเชื้อเพลิงแกลบที่ต้องการ 1.5 kg จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาขนาดของห้องเผาไหม้ของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบได้ดังนี้ ความสูงเท่ากับ 60 cm และมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 16 cm ทำการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดทองแดงและกำหนดอัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน 5 ระดับคือ 0.008 0.012 0.016 0.020 และ0.024 m^3/s จากนั้นทำการผลิตเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ ทดสอบ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ ด้วยวิธีการหาจุดเดือดของน้ำ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ ที่อัตราการไหลของอากาศ 0.024 m^3/s มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ 34% มีประสิทธิภาพสูงกว่าเตาต้นแบบศูนย์วิจัย 11% และมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 7 เดือน 27 วัน

คำสำคัญ : ท่อแลกเปลี่ยนความร้อน เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ แกลบ แก๊สหุงต้ม (LPG)

Abstract

The purpose of this research is to design and create a gas stove that can renewable biomass liquefied petroleum gas (LPG). The research surveyed of behaviour in each household cooking meal, the representative samples were in Panghai, Maepun, Wangchin, Phrae, and analyzed data for design the rice husk stove fuel (Rice Husk Stove: RHS) to fit to the household. The survey found that the average of cooking meal in each time was 1 hours and used the quantity of rice husk for 1.5 kg. Then we analyzed data to calculate the size of the combustion chamber of the gas stove rice husk as follows, the high is as 60 cm and the diameter is 16 cm. The installation of heat exchanger type copper and determining the rate of air flow in tube heat exchange to 5 levels, there are 0.008 0.012 0.016 0.020 and 0.024 m^3/s. Then it was the production of rice husk fuel gas test, it was compared the performance of RHS furnace by flowing rate of the boiling water. The results showed that the efficiency of furnace RHS flowing rate of air is 0.024 m^3/s, the maximum efficiency is 34 percent. The new RHS will be up to 11 percent more efficient than the prototype furnace of research center. Economics estimate results showed that the payback period of the production rice husk stove fuel was about 7 months 27 days

Keywords: Tubular Heat Exchanger, Rice Husk Stove, Rice Husk, LPG

---

[1]ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ลำปาง 52100

[1]Department of Physics, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University, Lampang 52100.

*Corresponding author. weerapunin@lpru.ac.th

บทนำ

นับตั้งแต่ชาวบ้านในชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เริ่มรู้จักการทำอาหารให้สุกสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน การหุงต้มจึงกลายเป็นกิจวัตรประจำวันของชาวบ้านตั้งแต่นั้นมา เตาหุงต้มในยุคแรกจะใช้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงเรียกว่า เตาฟืน ต่อมาชาวบ้านรู้จักการทำถ่านจึงเกิดเป็นเตาถ่านขึ้น และต่อมาในระยะอีกไม่นานชาวบ้านเริ่มหันมาใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มจึงเกิดเป็นเตาหุงต้มขึ้น ปัจจุบันการประกอบอาหารในครัวเรือนส่วนใหญ่หันมาใช้แก๊สหุงต้ม (LPG) เป็นส่วนใหญ่ เนื่องด้วยสถานการณ์ปัจจุบันของประเทศไทยในวันที่ 1 กันยายน 2556 เป็นต้นมา รัฐบาลได้ประกาศปรับราคาแก๊สหุงต้ม ทางด่วน ค่าไฟฟ้า พร้อมกันในวันเดียวกันทำให้ชาวบ้านในชุมชนต้องประสบปัญหากับต้นทุนที่สูงขึ้น ซึ่งกำลังจะเป็นเหตุผลของการขึ้นราคาอาหารทำให้ชาวบ้านในชุมชนได้รับผลกระทบโดยตรงกับค่าครองชีพที่สูงขึ้น โดยมีการประกาศขึ้นราคาแก๊สหุงต้ม (LPG) ขึ้นราคา 50 สตางค์ต่อกิโลกรัม (แก๊สหุงต้ม 1 ถังใช้ประกอบอาหารได้ประมาณ 300 จาน) การปรับขึ้นแก๊สเดือนละ 50 สตางค์ต่อกิโลกรัม หรือ 7.50 บาทต่อถัง (ถัง 15 กิโลกรัม) ค่าเฉลี่ยการใช้ 3 เดือนต่อถัง จากสถานการณ์ดังกล่าวจึงมีผลกระทบหลายๆ ด้าน รวมไปถึงทำให้ประชาชนที่ประกอบการทำอาหารทั้งภาคครัวเรือนหรือกลุ่มผู้ประกอบการร้านอาหารที่ต้องใช้แก๊สหุงต้ม (LPG) ในการประกอบอาหารทุกครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็นจำนวนมาก จึงทำให้ต้องหันมาใช้พลังงานทดแทนที่ได้จากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปัญหาการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่าและลดปัญหาภาวะโลกร้อนด้วยนั้นก็คือสารชีวมวล ซึ่งคือสารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ สารอินทรีย์เหล่านี้มีแหล่งที่มาต่างๆ กัน อาทิ พืชผลทางการเกษตร เศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร ไม้และเศษหรือของเหลือจากจากอุตสาหกรรมและชุมชน การใช้งานชีวมวลเพื่อทำให้ได้พลังงานอาจจะทำโดยนำมาเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ทดแทนแก๊สหุงต้ม (LPG) ซึ่งมีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะนี้

เตาหุงต้มเชื้อเพลิงชีวมวล [1-3] เป็นเตาที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการหุงต้มอาหารในครัวเรือนโดยใช้เศษไม้และเศษวัสดุเหลือใช้ทางเกษตรเป็นเชื้อเพลิง โดยเป็นแบบแก๊สซิฟิเคชั่น (Gasification) ซึ่งเป็นระบบการเผาไหม้ในเครื่องแก๊สซิไฟเออร์ (Gasifier) โดยควบคุมอากาศไหลเข้าในปริมาณจำกัดทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะได้แก๊สที่สำคัญ ได้แก่ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรเจน (H_2) เป็นหลักและเกิดมีเทน (CH_4) เล็กน้อย แก๊สที่เกิดขึ้นสามารถนำไปให้ความร้อนโดยตรงหรือนำไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในเพื่อผลิตไฟฟ้าและสำหรับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบที่ศูนย์วิจัยพลังงานได้ออกแบบไว้นั้นเป็นเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบซิไฟเออร์ชนิด Inverted Down-draft คือ จะมีการเผาไหม้อยู่ด้านบนของเตาทำโดยทำให้โปรดิวเซอร์แก๊สที่ได้มีความสะอาดขึ้น เนื่องจากแก๊สชีวมวลที่ได้ผ่านชั้นของการเผาไหม้ (Combustion) ทำให้น้ำมันดินที่อยู่ในแก๊สชีวมวลเกิดการแตกตัวกลายเป็นแก๊ส ซึ่งแก๊สเชื้อเพลิงที่ได้สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงในการประกอบอาหารในครัวเรือนได้ซึ่งลักษณะการเผาไหม้ของแก๊สที่ได้จะคล้ายกับการใช้แก๊สหุงต้ม แต่อย่างไรก็ตามพบว่าเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบที่พบเห็นยังมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่ต่ำและไม่สามารถเติมเชื้อเพลิงได้แบบต่อเนื่องได้ทำให้ไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการได้ไม่ดีเท่าที่ควร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบและสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบโดยนำนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งอาศัยหลักการการถ่ายเทความร้อนผ่านพื้นผิวโลหะจะให้อุณหภูมิอากาศที่อุ่นสูงขึ้นเพื่อนำความร้อนกลับมาใช้ในกระบวนการเผาไหม้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบให้มีประสิทธิภาพสูงสุดและออกแบบระบบป้อนเชื้อเพลิงแกลบแบบต่อเนื่อง รวมทั้งนำเทคโนโลยีที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับชาวบ้านในชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ เพื่อให้เกิดการพัฒนาและความยั่งยืนทางด้านพลังงานภายในชุมชนต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อทำการออกแบบและสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบในครัวเรือนที่เหมาะสมกับครัวเรือนของชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบก่อนและหลังติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

3. เพื่อศึกษาระยะเวลาคืนทุนเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับส่งเสริมการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานระดับครัวเรือนของชาวบ้านในชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่

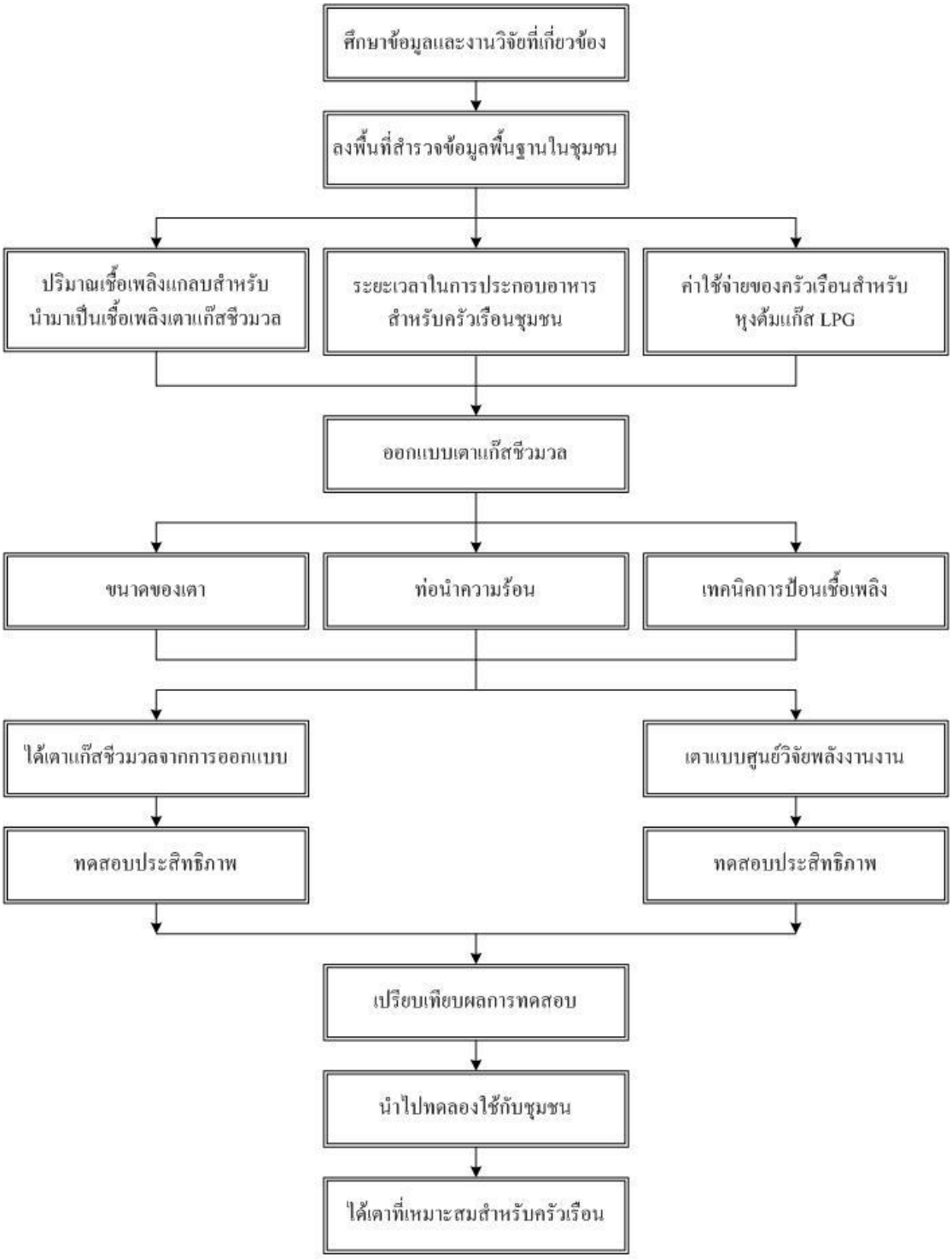
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบที่เหมาะสมสำหรับครัวเรือนชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ โดยเริ่มจากการศึกษาสำรวจพฤติกรรมการประกอบอาหารในแต่ละมื้อของแต่ละครัวเรือน และระยะเวลาในการประกอบอาหารในแต่ละมื้อ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการคำนวณเพื่อออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือนที่มีขนาดเหมาะสมกับครัวเรือนหลังจากนั้นทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือน ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลและลงพื้นที่สำรวจข้อมูลพื้นฐานในชุมชน การศึกษาข้อมูลเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาเป็นข้อมูลในการสำรวจข้อมูลพื้นฐานในชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ ซึ่งประกอบด้วยปริมาณเชื้อเพลิงแกลบสำหรับนำมาเป็นเชื้อเพลิง ระยะเวลาในการประกอบอาหารในแต่ละมื้อของครัวเรือน การใช้เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบหุงต้ม (LPG) ในแต่ละครัวเรือน

2. การออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาคำนวณและออกแบบขนาดของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อช่วยลดความชื้นของเพลิงแกลบและเพิ่มประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบและการเพิ่มเทคนิคการป้อนเชื้อเพลิงให้กับเตา จากนั้นทำการสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบและติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการป้อนเชื้อเพลิง

3. การทดสอบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบต้นแบบศูนย์วิจัยและเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบที่ได้ทำการออกแบบโดยใช้วิธีการหาจุดเดือดของน้ำ จากนั้นนำประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบทั้ง 2 แบบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเตาเพื่อนำเตาที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดนำไปใช้กับชุมชนต่อไป



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาข้อมูลและลงพื้นที่สำรวจข้อมูลพื้นฐานในชุมชน

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและลงพื้นที่สำรวจข้อมูลพื้นฐานในชุมชนเพื่อเป็นการกำหนดรูปแบบการสร้างและหาประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือน มีการลำดับการศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือน

1.2 สำรวจปัญหาโดยได้ข้อมูลจากชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่ โดยการสอบถามและการสัมภาษณ์ชาวบ้านในชุมชนดังนี้

1.2.1 สำรวจผลผลิตทางเกษตรกรรมจากการทำนาข้าวเพื่อหาปริมาณเชื้อเพลิงแกลบ

1.2.2 สำรวจการประกอบอาหารในแต่ละมื้อของครัวเรือนและกิจกรรมการใช้เตาหุงต้ม

1.2.3 สำรวจการค่าใช้จ่ายเนื่องจากการประกอบอาหารโดยใช้พลังงานของแก๊สหุงต้มสำหรับครัวเรือน

1.3 เมื่อได้ข้อมูลซึ่งนำมาสรุปเพื่อหาแนวทางในการออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ โดยการพัฒนาเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบจากศูนย์วิจัยพลังงานโดยให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นประหยัดเวลาและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

2. การออกแบบและสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

การออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ [4, 5] ได้พิจารณาจากข้อมูลการสำรวจของชุมชนเกี่ยวกับการประกอบอาหารในแต่ละมื้อ ระยะเวลาในการประกอบอาหารและการใช้เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบหุงต้ม (LPG) ในครัวเรือนสำหรับการประกอบอาหาร ดังนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลมาออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ขนาดของเตาปฏิกรณ์

1) พลังงานที่ต้องการ: หมายถึงจำนวนของพลังงานความร้อนที่จำเป็นต่อระยะเวลาการทำอาหารต่อชั่วโมง

$$Qn = \frac{Mf \times Es}{T} \quad (1)$$

Qn = พลังงานที่ต้องการ (MJh^{-1}) (energy needed)

Mf = มวลของอาหาร (kg) (mass of food)

Es = พลังงานเฉพาะ (Kcal/kg) (specific energy)

T = ระยะเวลาประกอบอาหาร (hr) (cooking time)

2) พลังงานที่ป้อนเข้าระบบหมายถึงจำนวนปริมาณพลังงานที่ป้อนเข้าไปในเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบชุมชน

$$FCR = \frac{Qn}{HVf \times \xi g} \quad (2)$$

FCR = อัตราการใช้เชื้อเพลิง (kg/hr) (fuel consumption rate)

Qn = พลังงานที่ต้องการ (Kcal/hr) (energy needed)

HVf = ค่าพลังงานของเชื้อเพลิง (Kcal/kg) (calorific value)

ξg = ประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบชุมชน (%) (gasification efficiency)

3) เส้นผ่าศูนย์กลางของเตาปฏิกรณ์ (Reactor) สามารถคำนวณโดยใช้สูตร คือ

$$D = \left(\frac{1.27\ FCR}{SGR} \right)^{0.5} \quad (3)$$

D = เส้นผ่าศูนย์กลางของห้องเผาไหม้ (cm.) (reactor diameter)

FCR = อัตราการใช้เชื้อเพลิง (Mgh^{-1}) (fuel consumption rate)

SGR = อัตราการเกิดแก๊สชีวมวล ($kgm^{-2}h^{-1}$) (specific gasification rate)

4) ความสูงของเตาปฏิกรณ์ (Reactor) สามารถคำนวณโดยใช้สูตร คือ

$$H = \frac{SGR \times T}{\rho_{rh}} \quad (4)$$

H = ความสูงของห้องเผาไหม้ (cm.)

SGR = อัตราการเกิดแก๊สชีวมวล ($kgm^{-2}h^{-1}$) (specific gasification rate)

T = ระยะเวลาการใช้งาน (duty hour)

ρ_{rh} = ความหนาแน่นของเชื้อเพลิง (kgm^{-3}) (wood density)

5) ความเร็วลมที่ป้อนเข้าสู่เตา (Superficial Air Velocity)

$$Vs = \frac{4\ AFR}{\pi(D^2)} \quad (5)$$

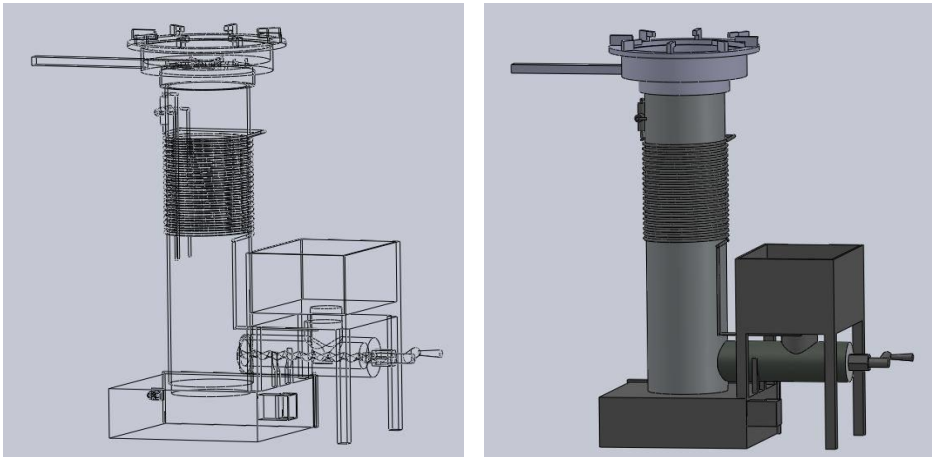
Vs = ความเร็วของอากาศเข้าสู่เตาปฏิกรณ์ (m/s) (superficial gas velocity)

AFR = อัตราการไหลของอากาศ (m^3/hr) (air flow rate)

D = เส้นผ่าศูนย์กลางของเตาปฏิกรณ์ (m) (diameter of reactor)

2.2 วิธีการสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

การสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ [6] สร้างขึ้นจากวัสดุที่มีราคาถูกในท้องถิ่น โดยผ่านทฤษฎีการออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือนเป็นการพัฒนาจากเตาต้นแบบศูนย์วิจัยโดยใช้ท่อแลกเปลี่ยนความร้อนและเทคนิคการเติมเชื้อเพลิงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบโดยมีการสร้างตามการออกแบบดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงการออกแบบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

2.2.1 การสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

1) นำแผ่นเหล็กขนาดความหนา 0.3 เซนติเมตร ม้วนเป็นท่อเหล็กมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร (ห้องเผาไหม้)

2) นำเหล็กแผ่นหนา 0.12 เซนติเมตร ขนาดความกว้าง 30 เซนติเมตร ความยาว 30เซนติเมตร ความสูง 10 เซนติเมตร เพื่อสร้างเป็นห้องอากาศ

3) ตัดแผ่นเหล็กทรงกลมขนาดความกว้าง 0.16 เซนติเมตร หนา 0.12 เซนติเมตร เจาะรูเล็กๆ เพื่อสร้างเป็นหัวแก๊ส

4) นำพัดลมหอยโข่ง ขนาด 12 โวลต์ และAdapter ระบบ DC ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้สำหรับปรับความแรงของลมที่เข้าสู่เตา

5) นำแผ่นสังกะสีม้วนเป็นท่อขนาด ความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร สร้างเพื่อกันความร้อนและกันลม

6) นำอุปกรณ์ที่ได้จัดสร้างออกแบบไว้ประกอบเข้าเป็นชุดเดียวกันจะ ได้เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบที่เสร็จสมบูรณ์

2.2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ท่อแลกเปลี่ยนความร้อน

การติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน [7] โดยใช้ท่อทองแดงเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังต่อไปนี้

1) นำท่อแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดทองแดงขนาด 2 หุน (เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0.635 เซนติเมตร) ยาว 10 เมตร ใช้ในการพันรอบห้องปฏิกรณ์เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบในตำแหน่งห้องเผาไหม้ทั้งหมดจำนวน 20 รอบ

2) การเจาะรูห้องเผาไหม้ที่มีระยะห่างจากช่องเติมเชื้อเพลิงจนถึงรูที่เจาะเท่ากับ 6 เซนติเมตร ทั้งหมด 3 รู โดยที่แต่ละรูห่างจากกัน 7.5 เซนติเมตร โดยที่ขนาดของรูที่เจาะเท่ากับ 0.738 เซนติเมตร

3) นำท่อทองแดงมาตัดจำนวน 3 ท่อ เท่ากันโดยมีความยาวเท่ากับ 30 เซนติเมตร

4) เจาะท่อทองแดงเป็นช่องขนาดเท่ากับ 0.317 เซนติเมตร ระยะห่างของช่องแต่ละช่อง 2.5 เซนติเมตร รอบท่อทองแดงทั้ง 3 ท่อ ทั้งหมดจำนวน 10 รู

5) นำท่อเชื่อมต่อท่อทองแดงแบบ 4 ทาง จากนั้นเชื่อมต่อกับท่อแลกเปลี่ยนความร้อนจำนวนทั้งหมด 3 ท่อ และเชื่อมต่อกับท่อทองแดงที่พันกับห้องเผาไหม้เข้าด้วยกัน

2.2.3. เทคนิคการเติมเชื้อเพลิงแกลบ

เทคนิคการเติมเชื้อเพลิงนี้ โดยใช้สรูเกลียวลำเลียงเป็นการลำเลียงเชื้อเพลิงเข้าสู้ห้องเผาไหม้ โดยมีวิธีการทำดังนี้

1) สกรูเกลียวมีขนาดเบอร์ 22

2) นำแผ่นสังกะสีตัดให้มีขนาดความกว้าง 26 เซนติเมตร ความยาว 16.5 เซนติเมตร และประกอบกับให้มีความสูง 15 เซนติเมตร

3) นำแผ่นสังกะสีที่ตัดแล้ว มาประกอบกับตัวเตา โดยมีความสูงจากห้องอากาศขึ้นไป 13 เซนติเมตร สร้างเป็นที่เติมเชื้อเพลิง

4) การติดตั้งเทคนิคการเติมเชื้อเพลิงและสกรูเกลียวลำเลียงมาประกอบเชื่อมเข้ากับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบเสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 3 แสดงเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

2.2.4 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อการตัดสินใจเลือกโครงการหรือวิธีดำเนินการใดๆ โดยมีเป้าหมายของการวิเคราะห์โครงการ คือการวิเคราะห์โครงการนั้นๆ จะต้องนำไปสู่ข้อสรุปขั้นสุดท้ายในการเลือกลงทุนในโครงการต่างๆ ว่าควรลงทุนในโครงการนั้นหรือไม่ การอาศัยเทคนิคในการวิเคราะห์การลงทุนจะช่วยให้มั่นใจได้ว่าการลงทุนในโครงการลงทุนนั้นจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร เกณฑ์ในการวิเคราะห์ ได้แก่

1) ระยะเวลาคืนทุน (PBP)

การพัฒนาประสิทธิภาพเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบโดยใช้ท่อแลกเปลี่ยนความร้อนมีต้นทุนการผลิตเป็นการลงทุนจัดหาวัสดุอุปกรณ์ อีกทั้งค่าไฟฟ้า เพื่อใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงที่ใช้ในเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ เมื่อทำการผลิตในช่วงแรกจะอยู่ในสภาวะขาดทุนแต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งก็จะเริ่มมีผลกำไรจากการผลิต ซึ่งเรียกว่าระยะเวลาคืนทุน และสามารถคำนวณหาจุดคุ้มทุนได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + \text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืนทุน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน}} \qquad (6)$$

3. ทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบเป็นการนำเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบที่ออกแบบและสร้างขึ้นและเตาต้นแบบศูนย์วิจัยมาทดสอบด้วยการหาจุดเดือดของน้ำโดยการต้มน้ำจำนวน 3 กิโลกรัม ใช้เชื้อเพลิงแกลบ 1.5 กิโลกรัม และควบคุมปริมาณอากาศที่ป้อนระบบของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบให้เท่ากัน การหาประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตอนการใช้งานเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

1) ใส่แกลบ 1.5 กิโลกรัม แล้วเสียบปลั๊กพัดลม

2) จุดไฟบนแกลบ แล้วเปิดพัดลม 12 V

3) เมื่อไฟติดแล้วให้นำหัวเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบวางบนปากเตา เสร็จแล้วนำหม้อมาวางบนหัวเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ

4) ควบคุมไฟแรงเบาได้จาก Adapter 12 VDC ที่ต่อกับพัดลม

5) เมื่อแกลบหมด ให้ปิดพัดลมก่อน นำแกลบดำออกจากท่อ ถ้าต้องการใช้เตาต่อก็ให้เติมแกลบเข้าไปใหม่อีกครั้ง

6) หลังจากเสร็จสิ้นการเผาแล้วให้ทิ้งชิ้นงานไว้ในเตาจนเย็นตัวลง จึงค่อยนำตัวงานออกจากเตา

7) เมื่อใช้งานเตาจะให้ความร้อนจากด้านล่าง สู่ปล่องเตาด้านบน

3.2 ทดสอบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบชุมชนหาได้จากสมการดังนี้

$$\eta = \frac{m_i c_p (T_p - T_i) + m_e L}{m_f \times CV} \quad (7)$$

กำหนดให้ η = ประสิทธิภาพ (%)

m_i = มวลของน้ำเริ่มต้น (kg)

C_p = ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำ (kJ/kg ^oC)

T_p = อุณหภูมิที่น้ำเดือด (^oC)

T_i = อุณหภูมิน้ำเริ่มต้น (^oC)

m_e = มวลของน้ำที่ระเหย (kg)

L = ค่าความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (kJ/kg)

m_f = มวลของเชื้อเพลิง (kg)

CV = ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง (kJ/kg)

ผลการศึกษา

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือนที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดทองแดงและกำหนดอัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน 5 ระดับคือ 0.008 0.012 0.016 0.020 และ0.024 m^3/s แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือน

	ประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงสำหรับครัวเรือน (%)				
เตาต้นแบบ ศูนย์วิจัย	**RHS-1** (0.008 m^3/s)	**RHS-2** (0.012 m^3/s)	**RHS-3** (0.016 m^3/s)	**RHS-4** (0.020 m^3/s)	**RHS-5** (0.024 m^3/s)
23%	25%	27%	30%	33%	34%

หมายเหตุ: (Rice Hush Stove: RHS)

จากตารางผลการทดสอบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือน จะพบประสิทธิภาพของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบต้นแบบศูนย์วิจัย มีค่าเท่ากับ 23 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประสิทธิภาพของเตา RHS-1 ที่อัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 0.008 m^3/s ผลการทดสอบประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 23 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพของเตา RHS-2 ที่อัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 0.012 m^3/s ผลการทดสอบประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 25 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพของเตา RHS-3 ที่อัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 0.016 m^3/s ผลการทดสอบประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพของเตา RHS-4 ที่อัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 0.020 m^3/s ผลการทดสอบประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 33 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพของเตา RHS-5 ที่อัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน เท่ากับ 0.024 m^3/s ผลการทดสอบประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 34 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นประสิทธิภาพที่ดีที่สุดและเมื่อนำเปรียบเทียบกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบต้นแบบศูนย์วิจัยมีประสิทธิภาพมากกว่า 11 เปอร์เซ็นต์

ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนของเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือนที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดทองแดงที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเปรียบเทียบกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแก๊ส LPG แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือนที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดทองแดงกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแก๊ส LPG

เดือน	เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ (RHS-5)			เตาหุงต้มเชื้อเพลิงแก๊ส LPG		
	ต้นทุน (บาท)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	รวม (บาท)	ต้นทุน (บาท)	ค่าแก๊ส LPG (บาท)	รวม (บาท)
1	4500	0	4500	1350	400	1750
2	0	4	4504	0	400	2150
3	0	4	4508	0	400	2550
4	0	4	4512	0	400	2950
5	0	4	4516	0	400	3350
6	0	4	4520	0	400	3750
7	0	4	4524	0	400	4150
8	0	4	4528	0	400	4550
9	0	4	4532	0	400	4950
10	0	4	4536	0	400	5350

จากตารางผลการวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบสำหรับครัวเรือนที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดทองแดงกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบหุงต้มเชื้อเพลิงแก๊ส LPG พบว่าเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ (RHS-5) มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 7 เดือน 27 วัน

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

จากการออกแบบและสร้างเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ (RHS) ที่อัตราการไหลของอากาศภายในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน 5 ระดับคือ 0.008 0.012 0.016 0.020 และ0.024 m^3/s ตามลำดับ ผลทดสอบพบว่าประสิทธิภาพเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบด้วยวิธีการหาจุดเดือดของน้ำมีค่าเท่ากับ 25 27 30 33 และ 34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนประสิทธิภาพเตาแบบศูนย์วิจัยมีค่าเท่ากับ 23 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบมาเปรียบเทียบกับเตาจากศูนย์วิจัย พบว่าประสิทธิภาพเตา RHS-5 ที่อัตราการไหลของอากาศ 0.024 m^3/s มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ 34 เปอร์เซ็นต์ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเตาต้นแบบศูนย์วิจัย 11 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแกลบ ที่อัตราการไหลของอากาศ 0.024 m^3/s รวมทั้งมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 7 เดือน 27 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับเตาหุงต้มเชื้อเพลิงแก๊ส LPG จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้สำหรับหุงต้มอาหารในครัวเรือนของชุนชนชุมชนบ้านปางไฮ ตำบลแม่พุง อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่สนับสนุนงบประมาณ ข้อมูลและสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กฤษดา สุวรรณ์ และคณะ. (2553). เตาประหยัดพลังงาน Energy saving stove. วิทยาลัยการอาชีพบึงกาฬ. สืบค้นเมื่อวันที่17เดือนมกราคม พ.ศ. 2557, จาก http://202.143.171.227/research/santi-3.doc
2. ชโลมศักดิ์ แต่งงามและคณะ. (1-4 กุมภาพันธ์ 2554). การออกแบบเตาผลิตแก๊สชีวมวลแบบสามส่วนโดยใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 49.
3. ฐิติกร บุญชูวงศ์และคณะ(บรรยาย). (29 เมษายน - 1 พฤษภาคม 2552). การศึกษาการผลิต Producer gas จากเตาผลิตแก๊สแบบ Updraft โดยใช้เศษผักและแกลบเป็นเชื้อเพลิง.ในการประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย. 5.
4. ฐิติพัทธ์ ลิ่มกุล. (ธันวาคม2554). การประยุกต์หลักการอากาศไหลหมุนควงในเตาเผาเชื้อเพลิงชีวมวล.วารสารสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 8 (4), 315- 316.
5. Cengel, Y. A., Turner, R. H., Cimbala, J. M. (2012) Fundamentals of Thermal-fluid Sciences, 4th edition, London: McGraw Hill Higher Education.
6. German Standards and Technical Rules (1997) DIN EN 203-2: Gas-heated catering Equipment, p.17.Thailand Energy and Environment Network (TEENET). Available at: http://teenet.tei.or.th/DatabaseGIS/biomass1.html# [Accessed May 12, 2008].

การศึกษาศักยภาพกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอางค์ เพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง

Potential of briquette fuel production using wastewater treatment sludge from cosmetic industry

ธิลักษณ์ จันทร์ส่องศรี[1*] และทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี[1]

Tilak Chansongsee[1*] and Tippabust Eksangsri[1]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาศักยภาพในการนำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียของกระบวนการผลิตเครื่องสำอางค์ ซึ่งมีส่วนประกอบหลักเป็นน้ำมัน และไขมัน มาพัฒนาเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยการนำไปใช้อย่างเดียวและเพิ่มประสิทธิภาพโดยการใช้ร่วมกับเชื้อเพลิงอื่นๆ ได้แก่ แกลบดิบ ขี้เถ้าแกลบ และผงถ่าน ผู้วิจัยได้ศึกษาค่าพลังงานความร้อนของกากตะกอนก่อนและหลังการผสมร่วมกับเชื้อเพลิงในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน และวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีศักยภาพมากที่สุด ผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่า คุณสมบัติทางด้านพลังงานของเชื้อเพลิงจากกากตะกอนอย่างเดียวมีค่าความร้อน 3,184.1 cal/g และมีความชื้น 66.69 % ทั้งนี้ได้ทดสอบธาตุองค์ประกอบ (C, H, O, N, S) พบว่า ธาตุคาร์บอนมีปริมาณมากที่สุด คือ 43.12 % รองลงมาพบธาตุออกซิเจน 15.19 % และธาตุไฮโดรเจน 8 % ธาตุไนโตรเจน 0.88 % ส่วนธาตุซัลเฟอร์นั้นไม่พบ ซึ่งถือว่ายังไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จัดว่าเป็นสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงที่ดีจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาและเพิ่มคุณภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียให้มากขึ้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ และทดแทนถ่านและฟืน และเมื่อได้นำ แกลบดิบ ขี้เถ้าแกลบ และผงถ่าน เข้ามาผสมร่วมเพื่อเพิ่มศักยภาพของกากตะกอนเชื้อเพลิงอัดแท่งใน 7 อัตราส่วน ดังนี้ 90:10 80:20 70:30 60:40 30:70 20:80 และ 10:90 โดยน้ำหนัก พบว่า เชื้อเพลิงร่วมที่นำมาผสมกับกากตะกอนและสามารถให้ความร้อนได้นั้น คือ ผงถ่าน ซึ่งให้ความร้อนสูงที่สุด รองลงมาคือ ขี้เถ้าแกลบ และแกลบดิบ ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงผสมจะเพิ่มมากขึ้นแปรผันตามอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงร่วมที่เพิ่มขึ้น จึงเห็นได้ว่ากากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานผลิตเครื่องสำอางค์นี้มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปพัฒนาสู่เชื้อเพลิงแท่งผสมผสานต่อไป

คำสำคัญ :. กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เชื้อเพลิงอัดแท่ง ค่าความร้อน แกลบ ขี้เถ้า ถ่าน

[1] สาขาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

[2] ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

[1] Program of Energy and Environmental Technology Management, Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani, 12120.

[2] Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani, 12120.

*Corresponding author : nmaste_112@hotmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study the potential of wastewater treatment sludge from the production of cosmetics to be briquette fuel. Since the component of wastewater sludge is mainly oil and grease, the possibility of using it as fuel is high. In this research, samples of wastewater sludge were collected and tested without prior treatment. Elemental composition, moisture content and heating value of sludge were reported. Furthermore, the heating value of combined fuel between sludge and ordinary fuels, i.e. rice husk, ash and charcoal, were determined. Mixing ratio between the sludge and ordinary fuels was varied as 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 30:70, 20:80, and 10:90 percent by weight. Preliminary results show that wastewater sludge from cosmetic industry has a heating value of 3,184.1 cal/g. The moisture content of as-is sludge is approximately 66.69%by weight. Analysis for C, H, O, N, S are 43.12% C, 15.19% O, 8% H, 0.88% N. Sulfur was not detected in the sludge samples. Heating values of rice husk, ash, and charcoal are also reported as 3267, 7452.6, and 7825.1 cal/g, respectively. Mixing sludge and these three fuels in higher ratio, we can expect better performance of briquette fuel in term of its energy.

Keywords: sludge from wastewater treatment, briquette fuel, heating value, rice husk, ash, charcoal

บทนำ

ปัจจุบันของเสียอุตสาหกรรม หรือกากอุตสาหกรรม เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญมากขึ้นในประเทศไทย เนื่องจากการเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจจากประเทศเกษตรกรรมไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็วโดยขาดการวางแผน และมาตรการรองรับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะปัญหาสิ่งแวดล้อมจากของเสียอุตสาหกรรม ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชน หากมีการจัดการที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม

การพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีอย่างต่อเนื่องเป็นผลให้จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่จดทะเบียนใหม่และได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ส่งผลให้ของเสียอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน ซึ่งของเสียอุตสาหกรรมจัดได้ว่าเป็นมลพิษชนิดหนึ่งที่เกิดจากโรงงาน โดยของเสียที่เกิดขึ้นนั้นมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการกำจัดไม่ว่าจะเป็น การนำกลับมาใช้ใหม่ การนำไปเป็นเชื้อเพลิงผสมให้ค่าความร้อน การฝังกลบอย่างปลอดภัย และการเผาทำลายโดยเตาเผาอุณหภูมิสูง[1] โดยในปีงบประมาณ 2554 กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้ประโยชน์กากอุตสาหกรรมและลดปริมาณกากที่ต้องฝังกลบมาอย่างต่อเนื่อง โดยรูปแบบการดำเนินงานมุ่งเน้นส่งเสริมการนำของเสียที่เกิดจากภาคการผลิตไปแปรรูปเพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ (Recycle) อันเป็นแนวทางหลักหนึ่งใน 3Rs โดยมีเป้าหมายเพื่อลดปริมาณของเสียที่จะต้องถูกบำบัด และกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด และกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ดำเนินงานโครงการพัฒนาศักยภาพการใช้ประโยชน์กากของเสีย โดยการนำร่องการใช้ประโยชน์ของเสียคัดเลือกของเสีย 5 ประเภทที่ยังมีการขออนุญาตนำออกไปกำจัดในปริมาณมากได้แก่ กากตะกรันโลหะ เถ้าจากการเผาไหม้ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนน้ำมัน และเปลือก/เมล็ดผลไม้ มาทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการนำของเสียแต่ละประเภทไปใช้ประโยชน์ จากนั้น ได้จัดทำระบบสาธิตเพื่อนำของเสียไปใช้ประโยชน์ตามรูปแบบที่คัดเลือก ซึ่งประกอบด้วย 2 รูปแบบหลัก ได้แก่ การผลิตเชื้อเพลิงแท่ง/อัดเม็ด และการผลิตบล็อกประสาน ซึ่งผลการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ผ่านระบบสาธิตที่จัดทำขึ้น พบว่า มีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมในทั้ง 2 รูปแบบของการนำไปใช้ประโยชน์ [2]

การผลิตเชื้อเพลิงแท่งโดยการใช้ประโยชน์จากกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียนั้นมีผู้ศึกษาซึ่งน่าจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ เช่น การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขี้เถ้าแกลบผสมซังข้าวโพดและกะลามะพร้าวด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชั่นโดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน โดยมีสัดส่วนการผสมอยู่ที่ 30 : 70, 40 : 60 และ 50 : 50 ตามลำดับ การทดสอบค่าความร้อนเชื้อเพลิงพบว่าโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6,000-6,900 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ความชื้นอยู่ระหว่าง 5.7 – 5.8 % โดยน้ำ หนัก จากการศึกษาพบว่ามีความเป็นไปได้ในการนำ ไปใช้ในครัวเรือนหรือผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ [3] การศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากไขมัน น้ำมันผสมขี้เลื่อย จากการทดลองนำน้ำมัน/ไขมัน จากบ่อดักไขมันในร้านอาหารผสมกับขี้เลื่อยในอัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:3 และ 1:4 โดยปริมาตร และมีการทดสอบองค์ประกอบเชื้อเพลิงโดยใช้มาตรฐาน ASTM ได้แก่ ความชื้น เถ้า สารระเหย คาร์บอนคงตัว กำ มะถัน และค่าความร้อน พบว่า น้ำมัน/ไขมัน จากบ่อดักไขมันผสมขี้เลื่อย สามรถอัดแท่งได้ แต่เมื่อปริมาณขี้เลื่อยเพิ่มขึ้นไม่สามารถอัดแท่งได้ เชื้อเพลิงมีค่าความร้อนสูงสุดอยู่ที่ 7065, 6915, 6466 และ 6117 kcal/kg โดยอัตราส่วนที่ 1:3 ให้ค่าความร้อนสูงสุด ซึ่งใกล้เคียงกับขี้เลื่อยและถ่านไม้ [4] ส่วนค้นคว้าและพัฒนาพลังงานได้ทำการศึกษาการนำถ่านแกลบอัดแท่งมาปรับปรุงคุณภาพและการผลิต โดยการนำเศษถ่านแกลบอัดแท่งของโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตถ่านแกลบที่ไม่สามารถอัดขึ้นรูปใหม่ให้เป็นแท่งได้ พบว่าถ่านแกลบนี้ได้ผ่านการอบไล่ความชื้น และสารระเหยต่างๆ ไปหมดแล้ว องค์ประกอบที่เหลือส่วนใหญ่เป็นคาร์บอนและเถ้า ดังนั้นในการนำเศษถ่านแกลบอัดแท่งมาปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้สามารถนำ กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ [5] การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรมเพื่อเป็นพลังงานทดแทน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำกากตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรมมาใช้ประโยชน์ในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง ซึ่งได้มีการปรับปรุงคุณภาพกากตะกอนน้ำเสียโดยการหมัก และเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งโดยผสมกับแกลบ และนำเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ไม่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพมาเผาเป็นถ่าน พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมในการอัดแท่งกากตะกอนของเสียจากโรงงานผงชูรสและโรงงานนมอยู่ที่ 1:1,2:1 และ 3:1 โดยปริมาณ จากการวิเคราะห์ปัจจัยในการอัดแท่ง ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจะแปลตามเวลาซึ่งขึ้นกับความชื้นของอัตราส่วนผสม[6] ศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากตะกอนจากโรงงานแป้งมันดัดแปลงผสมกับเศษถ่านผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งโดยศึกษาอัตราส่วน (กากตะกอน: เศษถ่านโดยปริมาตร) เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมจากกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของกากตะกอนจากโรงงานแป้งมันดัดแปลงผสมกับเศษถ่าน อัตราส่วนที่ดีที่สุดคือ 3:7 มีค่าความร้อน 5,885 แคลอรีต่อกรัม มีค่าความชื้นร้อยละ 7.13[7]

ดังนั้น ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาของเสียอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ของโรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลผิว ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั้นส่วนใหญ่เป็นสารประกอบประเภทลิพิด และไขมัน ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีการนำกากตะกอนจากกระบวนการผลิตประเภทดังกล่าวมาใช้ประโยชน์มากนัก โดยการนำกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียไปผสมกับเชื้อเพลิงร่วมเพื่อให้ค่าความร้อนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้เลือกโรงงานภายในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยโรงงานดังกล่าวเป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ดูแลผิวให้แก่แบรนด์ที่รู้จัก และได้รับความเชื่อมั่นอย่างกว้างขวาง โดยทำการศึกษาเชื้อเพลิงร่วมที่จะนำมาผสมให้กับกากของเสียจำนวน 3 ชนิด คือ แกลบดิบ ขี้เถ้าแกลบ และผงถ่าน เนื่องจากแกลบนั้นเป็นชีวมวลที่สามารถหาได้ง่าย อีกทั้งยังเป็นผลพลอยได้จากการทำเกษตรกรรมภายในประเทศไทย และผงถ่านซึ่งสามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงได้โดยตรง แต่หากนำมาเป็นเชื้อเพลิงร่วมกับกากตะกอนนั้นจะมีคุณสมบัติแตกต่างหรือไม่ ซึ่งการศึกษาศักยภาพของกากตะกอนจากโรงงานนั้นว่ามีความเหมาะสมเพียงใดที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักผสมกับเชื้อเพลิงร่วมดังกล่าวมาใช้ผลิตพลังงานความร้อน และลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากตะกอนของโรงงาน อีกทั้งยังเป็นตัวเปรียบเทียบนำไปสู่แนวทางการจัดการของเสียอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพและระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

วิธีการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างของกากตะกอน

เนื่องจากกระบวนการผลิตของโรงงานนั้นได้ดำเนินการผลิตทุกวัน ยกเว้นวันอาทิตย์ในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งใน 1 สัปดาห์ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานได้ทำการผลิตทั้งหมดนั้นจะหมุนเวียนสับเปลี่ยนการผลิตภายในสัปดาห์นั้น การเก็บกากตะกอนเพื่อมาวิเคราะห์จึงได้เก็บตัวอย่างเป็นเวลา 1 อาทิตย์ คือ 6 วัน ซึ่งกากตะกอนที่เก็บมานั้นเป็นกากตะกอนที่มาจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานโดยระบบ Activated Sludge และสุดท้ายจะมาผ่านกระบวนการรีดน้ำออกโดย Pressured Fitter Sludge ดังภาพที่ 1 [8]



ภาพที่ 1 กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมเครื่องสำอางของโรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลผิวที่ได้ทำการศึกษา

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกากตะกอน

2.1 องค์ประกอบพื้นฐานของธาตุต่างๆ (Elemental analysis)

วิเคราะห์กากตะกอนด้วยเทคนิค Dynamic Flash Combustion โดยเครื่องมือทดสอบ CHNS-O Analyzer รุ่น CE Instruments Flash EA 1112 Series ยี่ห้อ Thermo Quest, Italy

2.2 ค่าความร้อน

วิเคราะห์โดยการใช้เครื่องมือทดสอบ Automatic bomb calorimeter ยี่ห้อ Leco รุ่น AC-500

2.3 ค่าความชื้น

วิเคราะห์โดยการใช้เครื่องมือทดสอบ Moisture Analyzer รุ่น Sartorius model MA-150

3. การวิเคราะห์ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงร่วม

เชื้อเพลิงร่วมที่นำมาวิเคราะห์หาค่าความร้อนนั้นสามารถหาได้โดยทั่วไป ไม่ได้ระบุเจาะจงสถานที่ที่ทำการเก็บตัวอย่าง โดยใช้แกลบดิบที่เหลือจากการสีข้าว ส่วนขี้เถ้าแกลบนั้นได้จากส่วนที่เหลือจากการนำไปจัดสวน และผงถ่านเป็นถ่านสำหรับใช้ในครัวเรือนซึ่งถูกนำมาบดเป็นผงถ่าน จากนั้นนำเชื้อเพลิงร่วมทั้ง 3 ชนิด ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทดสอบ Automatic bomb calorimeter ยี่ห้อ Leco รุ่น AC-500 ซึ่งเชื้อเพลิงร่วมแต่ละชนิดได้ทำการทดสอบซ้ำจำนวน 2 ครั้ง

4. การคำนวณค่าความร้อนจากการผสมกากตะกอน และเชื้อเพลิงร่วมในอัตราส่วนต่างๆ

เนื่องจากได้กำหนดอัตราส่วนในการผสมระหว่างกากตะกอน และเชื้อเพลิงร่วมเพื่อหาค่าพลังงานความร้อนจากการที่นำกากของเสีย และชีวมวลเพื่อพัฒนาค่าความร้อนของกากตะกอนนั้น สามารถคำนวณค่าความร้อนได้จากสมการที่ 1

จากสมการ $\text{Heating Value} = [(HV_{\text{ตะกอน}}) \times \frac{mass_{\text{กากตะกอน}}}{mass_{\text{ทั้งหมด}}}] + [HV_{\text{แกลบ}} \times \frac{mass_{\text{เชื้อเพลิงร่วม}}}{mass_{\text{ทั้งหมด}}}]$ .....(1)

โดยที่ข้อมูลสำหรับการคำนวณได้แก่

$HV_{ตะกอน}$ = ค่าความร้อนเฉลี่ยของกากตะกอนที่วิเคราะห์ได้ (Cal/g)

$Mass_{กากตะกอน}$ = น้ำหนักของกากตะกอนตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ คือ 900 g, 800 g, 700 g…100 g

$Mass_{ทั้งหมด}$ = ปริมาณของน้ำหนักทั้งหมด คือ กากตะกอนและเชื้อเพลิงร่วม 1,000 g

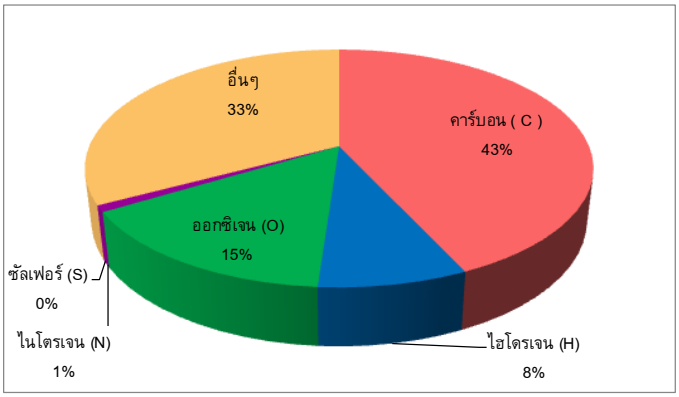
$Mass_{เชื้อเพลิงร่วม}$ = น้ำหนักของเชื้อเพลิงร่วม คือ แกลบดิบ ขี้เถ้าแกลบ และผงถ่าน ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ ได้แก่ 100 g, 200 g, 300 g…900 g

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของกากตะกอน

1.1 องค์ประกอบพื้นฐานของธาตุต่างๆ

คุณสมบัติที่สำคัญของเชื้อเพลิงชีวมวลที่จะนำมาใช้ผลิตพลังงานนั้น ต้องศึกษาพลังงานและค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล ลักษณะทางเคมีของเชื้อเพลิงชีวมวล จะต้องมีการนำชีวมวลไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบพื้นฐานทางเคมีก่อนทุกครั้ง โดยองค์ประกอบพื้นฐานทางเคมีนี้สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท องค์ประกอบพื้นฐานของธาตุต่างๆ (Elemental analysis) เช่น ร้อยละของ C, H, O และ N บางครั้งมีการหาค่าร้อยละของ S ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีน้อยและก่อให้เกิดสารพิษขณะเผาไหม้ และองค์ประกอบทั่วไป (Proximate analysis)[9] ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ จากการวิเคราะห์ พบว่ากากตะกอนมีค่าคาร์บอนร้อยละ 43.12 ไฮโดรเจนร้อยละ 8 ออกซิเจนร้อยละ 15.19 ไนโตรเจนร้อยละ 0.88 ส่วนซัลเฟอร์นั้นตรวจวิเคราะห์ไม่พบ และที่เหลือจะคิดเป็นองค์ประกอบทั่วๆไป อื่นๆ ร้อยละ 32.81 แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบพื้นฐานของธาตุต่างๆ

1.2 ค่าความร้อน และค่าความชื้น

ปริมาณค่าความร้อนที่วิเคราะห์ได้ใน 1 อาทิตย์นั้นในแต่ละวันมีค่าความร้อนที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์ในแต่ละวันมีความแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับวัตถุดิบส่วนผสมที่ใช้ปริมาณมากน้อยในผลิตภัณฑ์ไม่เท่ากัน ทำให้กากตะกอนมีค่าความร้อนแสดงดังตารางที่ 1 ซึ่งเมื่อเฉลี่ยค่าความร้อนของกากตะกอนใน 1 อาทิตย์นั้นจะมีค่าความร้อนเท่ากับ 3,184.1 แคลอรี่ต่อกรัม ส่วนค่าความชื้นมีค่าเท่ากับ 66.69 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ตารางที่ 1 ปริมาณค่าความร้อน และค่าความร้อนของกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ โรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลผิว

ตัวอย่างที่วิเคราะห์ (Sampling)	ค่าความร้อน (แคลลอรี่ต่อกรัม) Heating Value (Cal/g)	ค่าความชื้น (เปอร์เซ็นต์) Moisture (%)
วันที่ 1	4,497.3	
วันที่ 2	3,735.3	
วันที่ 3	3,102.7	
วันที่ 4	2,436.0	**66.69**
วันที่ 5	3,234.6	
วันที่ 6	2,098.6	
เฉลี่ย	**3,184.1**	

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าความร้อนของเชื้อเพลิงร่วม

ผลจากการวิเคราะห์ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงร่วม ได้แก่ แกลบดิบ ขี้เถ้าแกลบ และผงถ่านนั้น แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า เชื้อเพลิงร่วมที่จะนำมาผสมร่วมกับกากตะกอนนั้น ผงถ่านมีค่าความร้อนมากที่สุดคือ 7,825.1 แคลอรี่ต่อกรัม รองลงมาคือขี้เถ้าแกลบ มีค่าความร้อนเท่ากับ 7,452.6 แคลอรี่ต่อกรัม และแกลบดิบมีค่าความร้อนเท่ากับ 3,269.0 แคลอรี่ต่อกรัม ซึ่งจะเห็นว่าผงถ่าน และขี้เถ้าแกลบ ที่ผ่านการเผาไหม้มาแล้วนั้นให้ค่าความร้อนได้สูง และใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 2 ปริมาณค่าความร้อนของเชื้อเพลิงร่วม

ประเภทเชื้อเพลิงร่วม	ค่าความร้อน (แคลลอรี่ต่อกรัม) Heating Value (Cal/g)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
แกลบดิบ	3,268.0	3,270.0	**3,269.0**
ขี้เถ้าแกลบ	7,462.0	7,443.2	**7,452.6**
ผงถ่าน	7,764.4	7,885.8	**7,825.1**

3. ผลการคำนวณค่าความร้อนจากการผสมกากตะกอน และเชื้อเพลิงร่วมในอัตราส่วนต่าง ๆ

จากการคำนวณหาค่าความร้อนระหว่างกากตะกอน และเชื้อเพลิงร่วมนั้น คำนวณได้ตามอัตราส่วนโดยน้ำหนัก 9 อัตราส่วน คือ 90:10 80:20 70:30 60:40 30:70 20:80 และ 10:90 แสดงดังตารางที่ 3 พบว่า กากตะกอนและผงถ่านนั้นให้ค่าความร้อนสูงที่สุด รองลงมาคือ ขี้เถ้าแกลบ และแกลบดิบ ซึ่งอัตราส่วนที่ให้ค่าความร้อนมากที่สุดคือ 10:90 โดยยิ่งมีการผสมเชื้อเพลิงร่วมมากขึ้น จะทำให้ค่าความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งค่าความร้อนนั้นจะแปรผันตรงตามปริมาณที่เพิ่มขึ้นของเชื้อเพลิงร่วม แต่การศึกษาในครั้งนี้ต้องการนำของเสียจากโรงงานมาใช้ให้มากที่สุด จึงพิจารณาค่าความร้อนที่มีกากตะกอนเป็นส่วนผสมหลักเท่านั้น คือ 90:10 80:20 70:30 60:40 ซึ่งอัตราส่วนที่ให้ค่าความร้อนสูงที่สุดเมื่อมีกากตะกอนเป็นเชื้อเพลิงหลัก คือ 60:40

ตารางที่ 3 ผลการคำนวณค่าความร้อนระหว่างกากตะกอน และเชื้อเพลิงร่วม

อัตราส่วนโดยน้ำหนัก	ค่าความร้อนระหว่างกากตะกอน และเชื้อเพลิงร่วม		
	แกลบดิบ	ขี้เถ้าแกลบ	ผงถ่าน
90:10	3,192.6	3,611.0	3,648.2
80:20	3,201.1	4,037.8	4,112.3
70:30	3,209.6	4,464.7	4,576.4
60:40	3,218.1	4,891.5	5,040.5
50:50	3,226.6	5,318.4	5,504.6
40:60	3,235.0	5,745.2	5,968.7
30:70	3,243.5	6,172.1	6,432.8
20:80	3,252.0	6,598.9	6,896.9
10:90	3,260.5	7,025.8	7,361.0

วิจารณ์ และสรุปผล

การนำกากตะกอนจากกากระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์ของโรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลผิว สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เนื่องจากกากตะกอนที่วิเคราะห์ได้นั้นมี สารระเหยจำพวกไฮโดรคาร์บอน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนนอกไซด์ และก๊าซที่ไม่เผาไหม้อื่นๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจน ซึ่งจะพบได้ในเชื้อเพลิง โดยปริมาณของสารระเหยจะอยู่ในช่วง 20-35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะช่วยให้เชื้อเพลิงติดไฟง่ายขึ้น ทั้งนี้กากตะกอนนั้นมีปริมาณของสารระเหยมากพอที่ช่วยให้ไฟติดง่าย[2] หากแต่เมื่อวัดปริมาณค่าความชื้นแล้วกากตะกอนมีค่าความชื้นค่อนข้างมาก อาจทำให้การเผาไหม้มีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากความชื้นของกากตะกอนมีผลต่อค่าความร้อนโดยตรง โดยหากกากตะกอนมีความชื้นมากจะทำให้มีการสูญเสียความร้อนไปกับการระเหยความชื้นในระหว่างการเผาไหม้ ทำให้ค่าความร้อนที่ได้ต่ำลง ดังนั้นก่อนนำกากตะกอนไปใช้ต้องทำให้กากตะกอนแห้งสนิท ซึ่งอาจนำไปตากแดดโดยธรรมชาติ หรือนำไปอบแห้งด้วยเตาอบ ส่วนค่าความร้อนของกากตะกอนนั้นสามารถนำมาผสมกับเชื้อเพลิงร่วมที่จะทำให้ค่าความร้อนเพิ่มขึ้นนั้น คือ ผงถ่าน ขี้เถ้าแกลบ และแกลบดิบ ตามลำดับ ซึ่งค่าความร้อนของเชื้อเพลิงผสมจะเพิ่มมากขึ้นแปรผันตามอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงร่วมที่เพิ่มขึ้น จึงเห็นได้ว่ากากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานผลิตเครื่องสำอางค์นี้มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปพัฒนาสู่เชื้อเพลิงแท่งผสมผสานต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณนิติยา จันเทวา ผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมเครื่องสำอางค์โรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลผิวที่ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือการให้ข้อมูล และเก็บตัวอย่างกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. อุไรวรรณ พูลสิน. การพัฒนาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน. ได้จาก:http://www.kmutt.ac.th/rippc/sludbri.html “September 13 2014”.
2. กรมโรงงานอุตสาหกรรม.คู่มือแนวทางและเกณฑ์คุณสมบัติของเสียเพื่อการแปรรูปเป็นแท่งเชื้อเพลิงและ บล็อกประสาน.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม; 2555. บทนำ.
3. อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ. การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขี้เถ้าแกลบผสมซังข้าวโพดและกะลามะพร้าวด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชั่นโดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน. กรุงเทพมหานคร:ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม;2551. บทคัดย่อ
4. นิศากร ดอนกระสินธุ์. การนำกากไขมันจากบ่อดักไขมันของสถานที่จำหน่ายอาหารมาผสมกับขี้เลื่อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงแท่ง. กรุงเทพมหานคร:ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล;2545. บทคัดย่อ
5. ส่วนค้นคว้าและพัฒนาพลังงาน. การศึกษาการนำถ่านแกลบอัดแท่งมาปรับปรุงคุณภาพและการผลิต. ได้จาก: http://www.eppo.go.th/royal/m1700_0002.html “September 13 2014”
6. อาภาวดี เบ็ญจมธารกุล. การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนน้ำเสียอุตสาหกรรมเพื่อเป็นพลังงานทดแทน. กรุงเทพมหานคร:วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี;2546. บทคัดย่อ
7. สัจมาน ตรันเจริญ. การใช้ประโยชน์กากตะกอนจากโรงงานแป้งมันดัดแปลงผสมกับเศษถ่านผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง. กรุงเทพมหานคร:ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล;2544. บทคัดย่อ
8. โรงงานผลิตภัณฑ์ดูแลผิวในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
9. กรมวิทยาศาสตร์บริการ.พลังงานจากชีวมวล (Biomass Energy).พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; 2553. หน้า 16-17. “(ประมวลสารสนเทศพร้อมใช้)”.

โครงการสำรวจข้อมูลด้านการสื่อสารเบื้องต้นในปัจจุบันของชุมชนหงส์หิน

The survey of current basic communication information for Hong-Hin community

วาสนา นากุ[1*] และเพียงพูน จักรแก้ว[1]
Wassana Naku[1*] and Piangpoon Jakkaew[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงหนทางหรือวิธีการในการรับรู้ข่าวสารของชุมชนในเขตพื้นที่ตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือประชากรที่อยู่ในตำบลหงส์หินจำนวน 400 คน การเก็บข้อมูลอาศัยแบบสอบถามและนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยอาศัยการหาค่าร้อยละ

จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างในชุมชนเห็นความสำคัญของอุปกรณ์เทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรศัพท์มือถือ ซึ่งถือว่ามีความจำเป็นกับชีวิตประจำวันในด้านการติดต่อสื่อสารหรือการให้ข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิต และทางด้านของอินเตอร์เน็ตนั้นชุมชนให้ความสำคัญมากเพราะถือว่ามีบทบาทมากที่สุดในขณะนี้โดยเฉพาะเครือข่ายแบบไร้สาย และมีความต้องการที่จะใช้อินเตอร์เน็ตที่ความเร็วสูงและสามารถส่งผ่านข้อมูลได้มากที่สุดอีกด้วย โดยที่ประเด็นในเรื่องของค่าใช้จ่ายในการรับบริการนั้นอาจไม่ใช่ประเด็นหลักหากค่าบริการอยู่ในช่วงที่ยอมรับ และเครือข่ายสามารถตอบสนองการใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การเข้าถึงเทคโนโลยี คุณภาพในการให้บริการ โทรศัพท์มือถือ อินเตอร์เน็ต

Abstract

The objectives of this research are to understand the methods of information receiving for people in Tumbol Hong-Hin, Joon district, Phayao province; in order to support the communications development in rural area, the basic information regarding this aspect is studied in this research. The samples used in this research are 400 people living in Tumbol Hong-Hin. Questionnaires are distributed and collected back from the samples. The received questionnaires are analyzed statistically using percentages calculation.

According to the research results for Tumbol Hong-Hin, it is found that the samples in the community realize the importance of the communication devices even though the samples are mostly senior citizen. They think that mobile phones are crucial to their daily lives for connecting and receiving useful information. Considering the internet, the samples also think that it is very important especially wireless internet connection. There is a strong need for using high speed internet connection, as well. While, the cost of using the internet is not a major factor as long as the cost is in the acceptable range and the communication network works effectively.

Keywords: Technology access quality of service mobile phone and internet

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 56000
[1]Department of Electrical Engineering, School of Engineering, University of Phayao, 56000.
*Corresponding author : wassana.naku@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันในสังคมไทยมีการพัฒนาทางด้านการสื่อสารอย่างรวดเร็ว สิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้รับข่าวสารหรือสมาชิกในชุมชนได้รับข้อมูลอย่างครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง คือสื่อหรือตัวกลางที่ใช้ในการส่ง ซึ่งก็มีหลายทาง ยกตัวอย่าง เช่น อินเตอร์เน็ต โทรทัศน์ วิทยุ ดาวเทียม หนังสือพิมพ์ เครื่องกระจายเสียง ฯลฯ สิ่งต่างๆ เหล่านี้ได้พัฒนาไปตามเทคโนโลยีที่ทันสมัย และความตื่นตัวทางสารสนเทศในด้านความต้องการทางด้านอินเตอร์เน็ตยังเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ภาครัฐหรือเอกชนจะนำไปแก้ไขให้ชุมชนเกิดการพัฒนา แต่ในบางพื้นที่เทคโนโลยีบางอย่างยังเข้าไม่ถึงหรือประชากรบางกลุ่มมีการเข้าถึงเทคโนโลยีค่อนข้างน้อย เนื่องจากในบางชุมชนที่อยู่ในชนบทมีอาชีพหลักเป็นเกษตรกรพวกเขาคิดว่าเทคโนโลยีด้านการสื่อสารไม่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตหรือประกอบอาชีพ หรืออาจจะยังไม่รู้ถึงความสำคัญของการสื่อสารว่ามีความจำเป็นกับการใช้ชีวิตในโลกปัจจุบัน

ความรู้ทางด้านการสื่อสารพื้นฐานในชุมชนจึงมีความสำคัญที่จะนำไปพัฒนาให้สมาชิกในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นเมื่อได้รับรู้ข่าวสารข้อมูลได้อย่างทั่วถึงและถูกต้อง หรือสามารถนำไปปรับใช้กับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมหรือทางด้านการค้าขาย โดยเน้นไปทางด้านสารสนเทศความต้องการทางด้านอินเตอร์เน็ต เมื่อสมาชิกในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีก็ย่อมส่งผลถึงคุณภาพของสังคมนั้นด้วย แล้วยังบ่งถึงตัวชี้วัดทางด้านการสื่อสารและเทคโนโลยีที่ได้เข้าไปอย่างทั่วถึง

ดังนั้น การเข้าถึงเทคโนโลยีมีความสำคัญและมีความจำเป็นที่จะนำไปพัฒนาศักยภาพหรือคุณภาพชีวิตของสมาชิกในชุมชน จึงได้มีการสำรวจการใช้สื่อหรือช่องทางที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในชุมชนหรือในชีวิตประจำวัน โดยเน้นที่อุปกรณ์บางอย่าง เช่นโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น เพื่อเป็นข้อมูลในกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาในด้านอื่นของชุมชนนั้นต่อไป

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยได้ประกาศใช้กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จากกรอบนโยบาย IT2000 (พ.ศ. 2539-2543) มีเป้าหมายในการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศแห่งชาติที่เสมอภาค การลงทุนในด้านการศึกษาที่ดีของพลเมืองและบุคลลากรด้านสารสนเทศ และการพัฒนาสารสนเทศและปรับปรุงบทบาทภาครัฐ เพื่อบริการที่ดีขึ้นและสร้างรากฐานอุตสาหกรรมสารสนเทศที่แข็งแกร่ง ผลลัพธ์ที่ได้คือเกิดการแพร่กระจาย IT ไปสู่สังคมชนบท เกิดการปฏิรูปกฎหมายโทรคมนาคมและ IT โดยมีการจัดตั้งหน่วยงานกำกับดูแลการประกอบกิจการตามพระราชบัญญัติองค์กรจัดสรรคลื่นความถี่และกำกับกิจการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม และมีการเริ่มจัดทำกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาระบบ IT ของรัฐได้ผลเฉพาะกระทรวงที่มีบุคลากร IT ที่มีคุณภาพและตื่นตัวกับการทำแผน IT การบริการประชาชนด้วยระบบ IT ที่ทันสมัยยังทำอยู่ในวงจำกัด การเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตในระบบการศึกษาพัฒนาไปมากแต่ยังขาดเรื่องเนื้อหาสาระที่เป็นภาษาไทย กรอบนโยบาย IT2010 (พ.ศ. 2544-2553) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาประเทศโดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือเพื่อยกระดับสถานภาพของประเทศไทยในกลุ่มผู้ตามที่มีพลวัต (Dynamic adopters) ไปสู่ประเทศในกลุ่มประเทศที่มีศักยภาพเป็นผู้นำ (Potential leaders) พัฒนาแรงงานความรู้ (Knowledge workers) ของประเทศไทย พัฒนาอุตสาหกรรมไทยให้มุ่งสู่อุตสาหกรรมฐานความรู้ (Knowledge-based industry) และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศภายใต้ยุทธศาสตร์ e-Government, e-Commerce, e-Industry, e-Education และ e-Society ผลลัพธ์คือค่าดัชนีผลสัมฤทธิ์ทางเทคโนโลยีประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มที่มีศักยภาพในการเป็นผู้นำ แต่ก็อยู่ในระดับเริ่มต้นของกลุ่ม การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศอยู่ในลำดับที่ลดต่ำลงเรื่อย ๆ โดยมีปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานเป็นตัวฉุดรั้ง แผนแม่บท ICT ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2545-2551) เป้าหมายเพื่อพัฒนาหรือยกระดับเศรษฐกิจของประเทศโดยใช้ ICT ยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันอุตสาหกรรม ICT ของประเทศ พัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยเพิ่มการประยุกต์ใช้ ICT ใน

ด้านการศึกษาและฝึกอบรม และสร้างความเข้มแข็งของชุมชนในชนบทเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน ด้านที่มีการบรรลุผลตามเป้าหมายมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด คือด้านการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการ โดยภาคเอกชนมีบทบาทมากในการดำเนินงาน ด้านการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ใช้ ICT ด้านการใช้ ICT ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทยและสังคมไทย โดยมีการดำเนินงาน เช่นการพัฒนาคุณภาพครู การสร้างโอกาสให้กับผู้ด้อยโอกาสและการตั้งศูนย์สารสนเทศชุมชน เป็นต้น ด้านการใช้ ICT ในการบริหารและการให้บริการของภาครัฐ ด้านการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรไทย ด้านการวิจัยและพัฒนาทางด้าน ICT และด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม ICT แผนแม่บท ICT ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2552-2556) มีเป้าหมายเพื่อประชากรไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของประชากรทั้งประเทศมีความรอบรู้ ความสามารถ เข้าถึง สร้างสรรค์และใช้สารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณ รู้เท่าทัน มีคุณธรรมและจริยธรรม ยกระดับความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศ เพิ่มบทบาทและความสำคัญของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบเศรษฐกิจของประเทศ[1] โดยที่ผ่านมาได้มีการศึกษาหรือวิจัยทางด้านนี้มาพอสมควร ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาประสิทธิภาพการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเรียนการสอนผ่านช่องทางการสื่อสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศ อินเตอร์เน็ตมาใช้ในการสื่อสารอย่างหลากหลายลักษณะในด้านการเรียนการสอน การสื่อสารระหว่างนักศึกษา อาจารย์ และหน่วยงาน รวมทั้งยังใช้เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน การนำอินเตอร์เน็ตมาใช้นับได้ว่าเป็นอีกช่องทางที่จะช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างกันมีความสะดวกยิ่งขึ้น แต่ปรากฏว่ายังมีนักศึกษาภาคพิเศษบางกลุ่มหรือบางส่วนที่ไม่ใช้ช่องทางการติดต่อสื่อสารที่มหาวิทยาลัยได้ให้บริการเหล่านี้ ทำให้นักศึกษาพลาดโอกาสในการรับรู้ข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาเอง ได้ศึกษาปัญหาที่ส่งผลต่อการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเรียนการสอนผ่านช่องทางการสื่อสารของนักศึกษาภาคพิเศษ เพื่อนำมาวิเคราะห์และหาแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพช่องทางการเข้าถึงข้อมูลด้านการเรียนการสอนของนักศึกษาภาคพิเศษและเพื่อให้การติดต่อสื่อสารระหว่างนักศึกษา อาจารย์ และหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิผลยิ่งขึ้น จากการศึกษาพบว่า ช่องทางการสื่อสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่นักศึกษาใช้ในการรับรู้ข่าวสารคือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัย เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย เว็บไซต์ของภาคพิเศษ และช่องทางอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น บอร์ดประชาสัมพันธ์ และโทรศัพท์ เป็นต้น[2] การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชนในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าหลวง อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร เห็นว่าในระบอบประชาธิปไตย การให้ประชาชนมีโอกาสอย่างกว้างขวางในการได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการดำเนินการต่าง ๆ ของรัฐเป็นสิ่งจำเป็น ตามประราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ ที่กำหนดให้สิทธิแก่ประชาชนในการเข้าถึงและรับรู้ในข้อมูลข่าวสารของราชการ โดยวางหลักทั่วไปว่า ข้อมูลข่าวสารของราชการทั้งหลายจะต้องเปิดเผยให้ประชาชนสามารถรับรู้ รับทราบ เข้าตรวจดูหรือขอเอกสารของราชการได้เสมอ ไม่ว่าจะมีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องที่ต้องการรู้หรือไม่ก็ตาม เพื่อที่ประชาชนจะสามารถแสดงความคิดเห็นและใช้สิทธิทางการเมืองได้อย่างถูกต้องตรงกับความเป็นจริง อันเป็นการส่งเสริมให้มีความเป็นรัฐบาลโดยประชาชนมากยิ่งขึ้น หลักการนี้ใช้ครอบคลุมถึงองค์การบริหารส่วนตำบลอันถือเป็นส่วนหนึ่งของราชการส่วนท้องถิ่น ซึ่งเป็นรูปแบบการปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการใกล้ชิดกับชาวบ้านมากที่สุด ซึ่งสะท้อนการกระจายอำนาจให้แก่หน่วยการปกครองพื้นฐานของประเทศโดยแท้จริง ดังนั้นจึงได้ศึกษาปัญหาการรับรู้และการใช้สิทธิของประชาชนเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารของทางราชการเพื่อเป็นแนวทางในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารขององค์การบริหารส่วนตำบลให้เข้าถึงประชาชนและเป็นข้อมูลในการบริหารจัดการของการปกครองส่วนท้องถิ่นต่อไป[3] การศึกษาความต้องการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้สูงอายุในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในงานวิจัยนี้เห็นว่าโครงสร้างประชากรของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยมีสัดส่วนของประชากรวัยสูงอายุเพิ่มมากขึ้นจนเกือบจะเป็นครึ่งหนึ่งของประชากรวัยเด็กจนได้ก้าวเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุ ถึงแม้ว่าประชากรผู้สูงอายุจะเพิ่มมากขึ้น แต่จำนวนผู้สูงอายุที่มีการใช้หรือเข้าถึง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารยังน้อยอยู่มาก จึงได้ศึกษาความต้องการ รวมถึงปัญหาและอุปสรรคของการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพื่อสนองตอบยุทธศาสตร์ที่ 3 แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฉบับที่ 2 ของประทรวง ICT จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความต้องการให้หน่วยงานภาครัฐหรือผู้ที่เกี่ยวข้องให้ความสำคัญในการลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและจัดสรรเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการใช้งาน รวมถึงการส่งเสริมการเรียนรู้ด้าน ICT ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารคือ การขาดความรู้ความสามารถและทักษะในการใช้งานและการใช้งานมีความยุ่งยากซับซ้อน[4]

ในปัจจุบันของสังคมไทย ได้รับการพัฒนาเข้าสู่ยุคของการเปลี่ยนแปลงจากชนบทสู่เมืองอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้การพัฒนาชนบทหรือการพัฒนาชุมชนกับการพัฒนาพื้นที่ในเมืองมีลักษณะแยกส่วนกัน ส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของการพัฒนาชุมชนชนบท และจากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยเห็นว่าเทคโนโลยีการสื่อสารมีความจำเป็นสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน โดยเฉพาะการเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ผลจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรส่งผลให้ภาครัฐยังไม่สามารถจัดบริการได้อย่างทั่วถึงซึ่งอาจส่งผลให้ประชากรที่ยังขาดโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ขาดโอกาสในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับสากล

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. ขั้นตอนการศึกษา

1.1 ศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่นของประชากรเพื่อนำมาสร้างกรอบแนวคิดในการศึกษา

1.2 สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการรับรู้ข่าวสาร ความสำคัญและการใช้อุปกรณ์ทางด้านการสื่อสาร

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการและความสำคัญในการรับข้อมูลข่าวสารจากโทรศัพท์มือถือหรือจากอินเตอร์เน็ตของประชากรในชุมชน

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ประชาชนในตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา จำนวน 6,999 คน (จากเทศบาลตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา: ธันวาคม 2556) โดยแยกเป็นชายจำนวน 3,441 คน และหญิงจำนวน 3,558 คน[5]

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของ Taro Yamane [6] ฉะนั้นจำนวนประชากรที่นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 379 คน แต่ในการสำรวจครั้งนี้ใช้แบบสอบถามทั้งสิ้น 400 ชุดเพื่อป้องกันการผิดพลาดจากการกรอกแบบสอบถามและเพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องและชัดเจนมากขึ้น

ผลการศึกษา

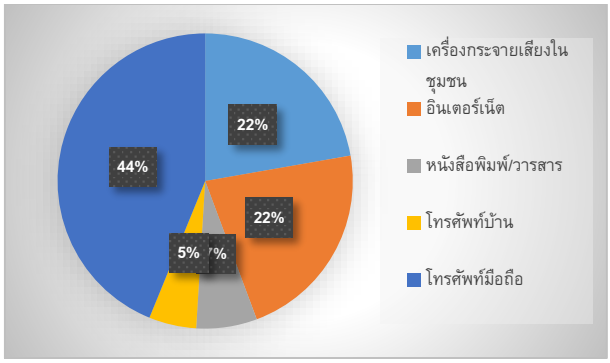
จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามนั้น สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของประชากรกลุ่มตัวอย่างในชุมชน

จากแบบสอบถามได้แสดงผลออกมาเป็นร้อยละรวมถึงการอธิบายผล จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 59 อายุประชากรที่ใช้ในการทำแบบสอบถามที่มีจำนวนมากที่สุดมีอายุ 56 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 23 การศึกษาประชากรที่ทำแบบสอบถามครั้งนี้ มีการศึกษามากที่สุดคือ ระดับประถมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 39 อาชีพประชากรที่ทำแบบสอบถามครั้งนี้มีอาชีพมากที่สุดคือ เกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 37 และสถานภาพของประชากรที่มากที่สุดคือ สถานภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 60 จากข้อมูลพื้นฐานที่ได้สำรวจเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มที่อายุเกือบจะเป็นผู้สูงอายุและมีอาชีพเป็นเกษตรกร ซึ่งจะโยงไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวกับการรับรู้ข่าวสารและการใช้อุปกรณ์ทางด้านการสื่อสาร

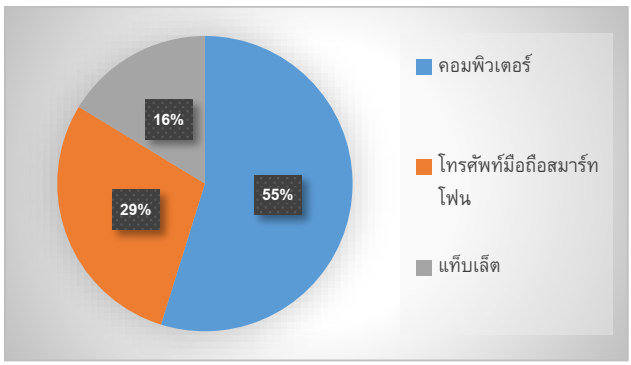
2. วิเคราะห์เกี่ยวกับการรับรู้ข่าวสาร ความสำคัญและการใช้อุปกรณ์ทางด้านการสื่อสาร

จากแบบสอบถามได้แสดงผลเกี่ยวกับการรับรู้ข่าวสาร ความสำคัญและการใช้อุปกรณ์ทางด้านการสื่อสารออกมาในรูปแบบแผนภูมิวงกลมโดยแสดงผลออกเป็นร้อยละรวมถึงการอธิบายผลด้วย ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงสื่อกลางที่ใช้ในการแจ้งข่าวสารของตนเองให้ผู้อื่นทราบ

จากภาพ 1 เป็นการแสดงสื่อกลางที่ใช้ในการแจ้งข่าวสารของประชากรในชุมชนให้ผู้อื่นทราบ ยกตัวอย่าง เช่น แจ้งงานบุญหรือโฆษณาขายของ แบ่งออกเป็น 6 สื่อกลางด้วยกัน จะเห็นว่าสื่อกลางที่ผู้ตอบแบบสอบถามใช้ในการแจ้งข่าวสารให้ผู้อื่นทราบคือ จากเครื่องกระจายเสียงในชุมชน คิดเป็นร้อยละ 22 จากอินเตอร์เน็ตคิดเป็นร้อยละ 22 จากหนังสือพิมพ์หรือวารสาร คิดเป็นร้อยละ 7 จากโทรศัพท์บ้าน คิดเป็นร้อยละ 5 และจากโทรศัพท์มือถือ คิดเป็นร้อยละ 44



ภาพที่ 2 แสดงการใช้อินเตอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์สื่อสาร

จากภาพ 2 เป็นการแสดงการใช้อินเตอร์เน็ตผ่านอุปกรณ์สื่อสารของประชากรในชุมชน ได้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด จะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีการใช้อินเตอร์เน็ตผ่านคอมพิวเตอร์คิดเป็นร้อยละ 55 โทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟนคิดเป็นร้อยละ 29 และแท็บเล็ตคิดเป็นร้อยละ 16

ตารางที่ 1 แสดงความต้องการความเร็วของการใช้อินเตอร์เน็ตและปริมาณข้อมูลเฉลี่ยผ่านบริการอินเตอร์เน็ตต่อเดือน

ความเร็วของอินเตอร์เน็ต (เมกกะบิตต่อวินาที)	ร้อยละความต้องการใช้ความเร็วของอินเตอร์เน็ต	ปริมาณข้อมูลของอินเตอร์เน็ต (เมกกะบิต)	ร้อยละความต้องการใช้ปริมาณข้อมูลเฉลี่ยผ่านบริการอินเตอร์เน็ตต่อเดือน
10	27	600	13
13	26	750	10
16	5	1000	13
20	11	2000	10
30	31	3000	6
		Unlimited	48

จากตารางที่ 1 ได้แบ่งข้อมูลการสำรวจออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกเป็นการแสดงความต้องการความเร็วของการใช้อินเตอร์เน็ตของประชากรในชุมชน แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มความเร็ว จะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการความเร็วของการใช้อินเตอร์เน็ตที่ 10 เมกกะบิตต่อวินาทีคิดเป็นร้อยละ 27, 13 เมกกะบิตต่อวินาทีคิดเป็นร้อยละ 26, 16 เมกกะบิตต่อวินาทีคิดเป็นร้อยละ 5, 20 เมกกะบิตต่อวินาทีคิดเป็นร้อยละ 11 และ 30 เมกกะบิตต่อวินาทีขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 31 และส่วนที่สองเป็นการแสดงความต้องการใช้ปริมาณข้อมูลเฉลี่ยผ่านบริการอินเตอร์เน็ตต่อเดือนของประชากรในชุมชน จะเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการใช้ปริมาณข้อมูลเฉลี่ยผ่านอินเตอร์เน็ตต่อเดือนที่ปริมาณข้อมูลเฉลี่ย 500 เมกกะบิตคิดเป็นร้อยละ 13, 750 เมกกะบิต คิดเป็นร้อยละ 10, 1 กิกกะบิต (1000 เมกกะบิต) คิดเป็นร้อยละ 13, 2 กิกกะบิต (2000 เมกกะบิต) คิดเป็นร้อยละ 10, 3 กิกกะบิต (3000 เมกกะบิต) คิดเป็นร้อยละ 6 และไม่จำกัด (unlimited) คิดเป็นร้อยละ 48

จะเห็นว่าในด้านการรับรู้ข่าวสารของกลุ่มตัวอย่าง โทรศัพท์มือถือยังถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดที่ทำให้ประชากรมีความต้องการพูดคุยสื่อสารกันหรือถ่ายทอดข้อมูลต่าง ๆ กัน ในส่วนของโทรศัพท์มือถือนั้นกลุ่มตัวอย่างเห็นว่ามีความจำเป็นกับชีวิตประจำวันในด้านการสื่อสารในชุมชนอย่างมาก ซึ่งชุมชนมีความต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีความรวดเร็ว และจากการสำรวจครั้งนี้ยังได้ข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของความต้องการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ไม่มีการรบกวนกันของสัญญาณ และยังต้องการใช้ปริมาณของข้อมูล เช่น ข้อความตัวหนังสือ หรืออาจจะเป็นข้อความภาพมากที่สุดอีกด้วย และเห็นว่าอินเตอร์เน็ตมีความสำคัญโดยการใช้ผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งจุดประสงค์ส่วนใหญ่แล้วใช้อ่านข่าวสารต่าง ๆ โดยปัจจุบันมีความต้องการเชื่อมต่อแบบไร้สายเนื่องจากมีความสะดวกและเป็นระเบียบ อีกทั้งยังต้องการใช้การเชื่อมต่อที่รวดเร็วและการส่งผ่านข้อมูลยังคงต้องการปริมาณแบบไม่จำกัด ราคาถูก แม้ว่าประชากรอยู่ในช่วงผู้สูงวัยและมีอาชีพเป็นเกษตรกร ไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตกับโทรศัพท์มือถือหรือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งในส่วนของเครือข่ายที่ได้เข้ามาให้บริการไม่ว่าจะเป็นของภาครัฐหรือเอกชนก็ได้เข้ามามีบทบาทในชุมชนและประชากรยินดีหรือพร้อมที่จะเสียค่าบริการแม้ว่าจะมีราคาสูง เพียงแต่มีความต้องการความเร็วและปริมาณของข้อมูลในขณะที่ใช้อินเตอร์เน็ตนั้นค่อนข้างสูงหรือไม่จำกัด

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการวิจัยในชุมชนตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา เห็นว่าประชากรในชุมชนเห็นความสำคัญของอุปกรณ์เทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารแม้ว่าประชากรส่วนใหญ่มีอายุค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรศัพท์มือถือซึ่งถือว่ามีความจำเป็นกับชีวิตประจำวัน ในด้านการติดต่อสื่อสารหรือการให้ข่าวสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิต และทางด้านของอินเตอร์เน็ตนั้นชุมชนให้ความสำคัญมากเพราะถือว่ามีบทบาทมากที่สุดในขณะนี้ โดยเฉพาะเครือข่ายแบบไร้สาย และมีความต้องการที่จะใช้อินเตอร์เน็ตที่ความเร็วสูงและสามารถส่งผ่านข้อมูลได้มากที่สุดด้วย โดยที่ไม่ได้กังวลในเรื่องของค่าใช้จ่ายหรือพร้อมที่จะชำระค่าบริการในราคาที่ยอมรับได้ ถ้าเครือข่ายสามารถตอบสนองการใช้ประโยชน์ได้ อีกทั้งจะเห็นว่าประชาชนมีความตื่นตัวทางด้านของเทคโนโลยีอย่างมาก ถึงแม้ว่าจะอยู่ในชนบทก็ตาม อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในด้านการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยการใช้เทคโนโลยีให้มีประโยชน์สูงสุด และสร้างความเข้มแข็งของชุมชนในชนบทเพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน อีกทั้งยังเป็นการการพัฒนาศักยภาพของผู้ประกอบการ โดยภาคเอกชนมีบทบาทมากในการดำเนินงานการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของคนไทยและสังคมไทยให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการทำวิจัยในประเด็นเดียวกันนี้ในพื้นที่ตำบลอื่น เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกัน จะทำให้สามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีได้สอดคล้องกัน

2. งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยหนึ่งคณะหนึ่งโมเดลของมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งมหาวิทยาลัยพะเยาถือว่าเป็นแหล่งความรู้ในท้องถิ่น ที่จะสามารถให้ความช่วยเหลือหรือให้ความรู้กับชุมชนรอบข้างได้มากขึ้น โดยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนเพื่อที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น โดยตระหนักถึงความสำคัญทางด้านเทคโนโลยีในชุมชนเพื่อไปให้ความรู้ หรือให้บริการทางด้านนี้

3. องค์กรทางภาครัฐหรือเอกชน ควรเข้ามาพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการสื่อสารในชุมชนให้มากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วและได้กระจายตัวไปทุกพื้นที่แม้กระทั่งในชุมชนที่อยู่ในชนบท เทคโนโลยีก็ได้เข้าไปมีบทบาทในการดำเนินชีวิตและประชากรในชนบทก็ได้เห็นความสำคัญและมีความตื่นตัวทางด้านเทคโนโลยีพอสมควร

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยพะเยา สัญญาเลขที่ R02005611810 ปีงบประมาณ 2556 มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระยะ 2554 - 2563 ของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร; 2554.
2. เกศมณี รอดสาย. การพัฒนาประสิทธิภาพการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านการเรียนการสอนผ่านช่องทางการสื่อสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. ภาคพิเศษ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
3. สุเมธ โชตยะกุล และ ดร.จรูญ สารินทร์. การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชนในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่าหลวง อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร. มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก.
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ มังสิงห์ และจารุวรรณ มณฑิราช. การศึกษาความต้องการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้สูงอายุ ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยศรีปทุม; 2555.
5. เทศบาลตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรยา ภัทรอาชาชัย. หลักการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์; 2539.
7. พนมสิทธิ์ สอนประจักษ์. เทคโนโลยีการสื่อสาร. พิษณุโลก : ภาควิชาการสื่อสาร คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2545.
8. โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น; 2551.

การใช้ตะกอนน้ำตาลเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ

Sugar Sediment Use for Improvement of Physical and Mechanical Properties of Autoclaved Aerated Concrete

สมชาย มณีวรรณ์[1] อรรถกร ทองทา[1*] และฉันทนา พันธุ์เหล็ก[1]

Somchai Maneewan[1], Atthakorn Thongtha[1*] and Chantana Punlek[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของตะกอนน้ำตาล เพื่อที่จะนำไปเป็นส่วนประกอบในการเตรียมอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ ต่อจากนั้นจะศึกษาอิทธิพลของการแทนที่ปูนขาวด้วยตะกอนน้ำตาลที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ โดยวิเคราะห์ความหนาแน่น การดูดกลืนน้ำ การต้านแรงอัด และการต้านแรงดัดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำตามมาตรฐาน ASTM C642-97 และ ASTM C1555-03a พบว่า SiO_2 เป็นสารประกอบที่มีสัดส่วนมากที่สุดที่พบในตะกอนน้ำตาล รองลงมา คือ ปูนขาว ซึ่งมีค่าอยู่ที่ประมาณร้อยละ 69.2 และ 15.57 ตามลำดับ ส่วนค่าความหนาแน่นของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีแนวโน้มลดลง ขณะที่ค่าการดูดกลืนน้ำ ปริมาตรรูพรุนเปิด ค่าการต้านแรงอัด และค่าการต้านแรงดัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณของตะกอนน้ำตาลเพิ่มขึ้น โดยตัวอย่างที่มีปริมาณตะกอนน้ำตาลร้อยละ 7.5 โดยน้ำหนักมีค่าความแข็งสูงที่สุด (5.2 N/mm^2) และมีค่าต้านแรงดัด ค่าความหนาแน่น ค่าการดูดกลืนน้ำ และปริมาตรรูพรุนเปิด เท่ากับ 1.95 N/mm^2, 0.54 g/cm^3, 0.39 g/cm^3 และ 301 g/cm^3 ตามลำดับ สัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสามารถจัดอยู่ในชั้นคุณภาพ G4 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 -2541

คำสำคัญ : อิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ ตะกอนน้ำตาล ความแข็ง

Abstract

This investigation is focused on the chemical properties of sugar sediment to incorporate into a component of Autoclaved Aerated Concrete. The effect of lime replacement by using sugar sediment on physical and mechanical properties (density, water absorption, compressive strength and flexural strength) was then studied as defined ASTM C642-97 and ASTM C1555-03a. It was found that the ratios of SiO_2 and CaO were a most component and the secondary content in sugar sediment, which were at approximately 69.2% and 15.57%, respectively. There was a decrease of density while an increase of the water absorption, open porosity volume, compressive strength and flexural strength was observed when there was an increase of sugar sediment. Approximately 5.2 N/mm^2 of the maximum compressive strength in all compositions was found at the content of sugar sediment was around 7.5%. Flexural strength, density, water absorption and open porosity volume of this composition were at approximately 1.95 N/mm^2, 0.54 g/cm^3, 0.39 g/cm^3 และ 301 g/cm^3 respectively. The optimal component was claimed in quality class of 4 (0.51-0.80 g/cm^3), which is based on the Thai Industrial Standard 1505-1998.

Keywords: Autoclaved aerated concrete, Sugar sediment, Strength

[1]ศูนย์วิจัยและจัดการทางด้านพลังงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1] Research and Energy Management Center (REMC), Department of Physics, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

*Corresponding author: atthakornt@nu.ac.th

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกน้ำตาลและผลิตภัณฑ์น้ำตาลเป็นอันดับต้นๆ ของโลก [1-3] ทำให้มีโรงงานน้ำตาลตั้งอยู่หลายแห่งในพื้นที่ของประเทศไทย ขณะเดียวกันในระหว่างกระบวนการผลิตน้ำตาล ก็จะมีปริมาณของเสียเกิดขึ้นจำนวนมาก (มากถึงประมาณ 750,000 ตันต่อปี) ตะกอนน้ำตาลเป็นของเสียประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นหลังจากกระบวนการผลิตน้ำตาลซึ่งมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา

ในขณะเดียวกันอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำในประเทศไทยก็ได้รับความสนใจในการนำไปใช้งานก่อสร้างอย่างมาก ทำให้มีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น อาคารทั้งภาครัฐและเอกชน คอนโดมิเนียม และบ้านพักอาศัย เป็นต้น จนทำให้มียอดการจำหน่ายในประเทศไทยสูงถึงประมาณ 28,000,000 ตารางเมตร ในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งก็เป็นผลมาจากอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีคุณสมบัติที่โดดเด่นและมีความน่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องน้ำหนักที่เบาเนื่องจากเป็นวัสดุที่มีช่องว่างหรือรูพรุนที่สูงประมาณร้อยละ 80 ของปริมาตรทั้งหมด มีค่าการนำความร้อนของวัสดุที่ต่ำกว่าอิฐเชิงพาณิชย์อื่นๆ มีความสามารถในการป้องกันความร้อนไหลผ่านในตัววัสดุได้สูง มีการหดตัวต่ำ ที่สำคัญในกระบวนการก่อสร้างผนังอาคารยังมีความง่าย สะดวก และเร็วกว่าคอนกรีตแบบอื่นๆ [4-7] ยิ่งไปกว่านั้นยังการใช้อิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำเป็นวัสดุประกอบผนังอาคารสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า ที่เกิดจากการใช้พลังงานกับระบบทำความเย็นเพื่อระบายความร้อนให้เกิดสภาวะความสบายให้กับผู้อาศัย โดยไม่ต้องมีการติดตั้งวัสดุฉนวนกันความร้อน [8]

เพื่อเพิ่มวัตถุดิบทางเลือกในการผลิตอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำให้มากขึ้นและลดต้นทุนการผลิต ได้พบว่ามีหลายงานวิจัยที่ใช้ของเสียและขยะมาเป็นวัตถุดิบทางเลือกในการผลิตอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ อาทิเช่น copper tailings and blast furnace slag [9], air-cooled slag [10], coal bottom ash [11], efflorescence sand and phosphorus slag [12], lead–zinc tailings [13], iron ore tailings [14], calcium fly ash and natural zeolite [15] siliceous crushed stone [16] แต่อย่างไรก็ตามก็ยังไม่พบว่ามีงานวิจัยใดได้ใช้ตะกอนน้ำตาลมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดนำตะกอนน้ำตาลมาประยุกต์ใช้เป็นวัตถุในการผลิตและปรับปรุงสมบัติทางความร้อนของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ โดยการแทนที่สัดส่วนของปูนขาว และศึกษาปริมาณของตะกอนน้ำตาลที่มีความเหมาะสม ต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ

วิธีการศึกษา

ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของตะกอนน้ำตาลด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ ต่อจากนั้น เตรียมอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ โดยใช้วัตถุดิบในการผลิต คือ ทรายบดละเอียด ปูนขาว ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ยิปซัม ตะกอนน้ำตาล และผงอลูมิเนียม สำหรับสัดส่วนของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำปกติจะใช้ปริมาณสัดส่วนของวัตถุดิบตั้งต้น ดังนี้ ทรายร้อยละ 62.52 ปูนขาวร้อยละ 17.17 ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ ร้อยละ 17.88 ยิปซัมร้อยละ 2.35 และผงอลูมิเนียมร้อยละ 0.094 โดยน้ำหนัก และจะมีการเติมตะกอนน้ำตาลลงไปเพื่อทดแทนสัดส่วนของปริมาณปูนขาวที่ใช้ในการผลิต โดยจะใช้ตะกอนน้ำตาลไปแทนที่ในสัดส่วนร้อยละ 0, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 25 และ 30 โดยน้ำหนัก ดังแสดงในตารางที่ 1 หลังจากนั้นนำแต่ละสัดส่วนของวัตถุดิบมาผสมให้เข้ากันกับน้ำ และเทลงในแม่พิมพ์ขนาด 20×20×100 เซนติเมตร และปล่อยวัตถุดิบที่ผสมกันทิ้งไว้เป็นเวลา 120-180 นาทีเพื่อให้เกิดฟองอากาศและการเซตตัวของอิฐมวลเบาก่อนทำการอบไอน้ำ ต่อมานำอิฐมวลเบาไปอบไอน้ำที่แรงดัน 12 บาร์ อุณหภูมิ180-190 องศาเซลเซียส หลังจากกระบวนการอบไอน้ำความดันสูง จะตัดอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำในทุกสัดส่วนให้มีขนาด 7.5 เซนติเมตร×7.5 เซนติเมตร×7.5 เซนติเมตร และขนาด 4 เซนติเมตร×4 เซนติเมตร×16 เซนติเมตร แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อทดสอบค่าต้านแรงอัดและค่าต้านแรงดัด ส่วนตัวอย่างขนาด 7.5 เซนติเมตร×7.5 เซนติเมตร×7.5 เซนติเมตร ที่เหลือจะนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อทดสอบค่าความหนาแน่น ค่าการดูดกลืนน้ำและปริมาตรรูพรุนเปิด ซึ่งค่าสมบัติต่างๆเหล่านี้จะนำไปเปรียบเทียบกับค่าตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1505-2541

ตารางที่ 1 ปริมาณของวัตถุดิบตั้งต้นของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ

วัตถุดิบตั้งต้น	ปริมาณวัตถุดิบตั้งต้น (ร้อยละโดยน้ำหนัก)									
	0%	5%	7.5%	10%	12.5%	15%	17.5%	20%	25%	30%
ปูนขาว	17.167	16.309	15.879	15.450	15.021	14.592	14.163	13.734	12.875	12.017
ซีเมนต์	คงที่ 17.870									
แร่แอนไฮไดร์	คงที่ 2.352									
ผงอลูมิเนียม	คงที่ 0.094									
ทรายละเอียด	คงที่ 62.517									
ตะกอนน้ำตาล	0	0.858	1.288	1.717	2.146	2.575	3.004	3.433	4.292	5.150

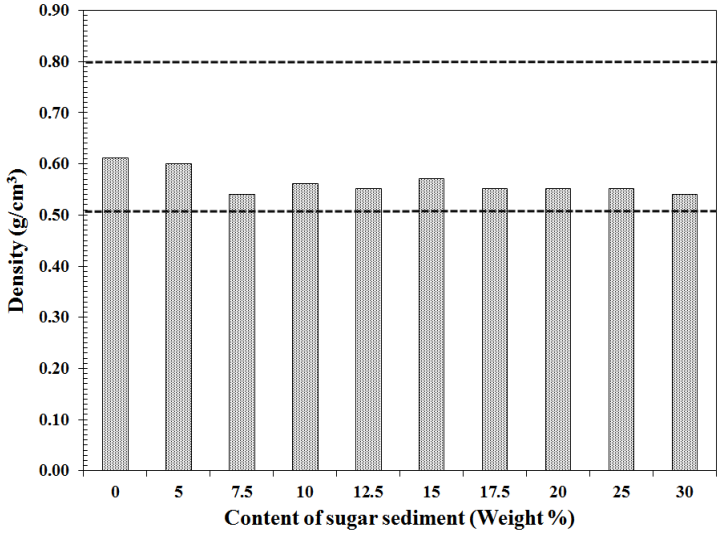
ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของปูนขาวและตะกอนน้ำตาล

Main oxide composition	ปูนขาว (ร้อยละ)	ตะกอนน้ำตาล (ร้อยละ)
SiO_2	-	69.20
Al_2O_3	0.50	7.08
Fe_2O_3	0.50	0.92
CaO	80.00	15.57
MgO	1.00	0.12
Na_2O	0.20	0.90
K_2O	0.42	1.20

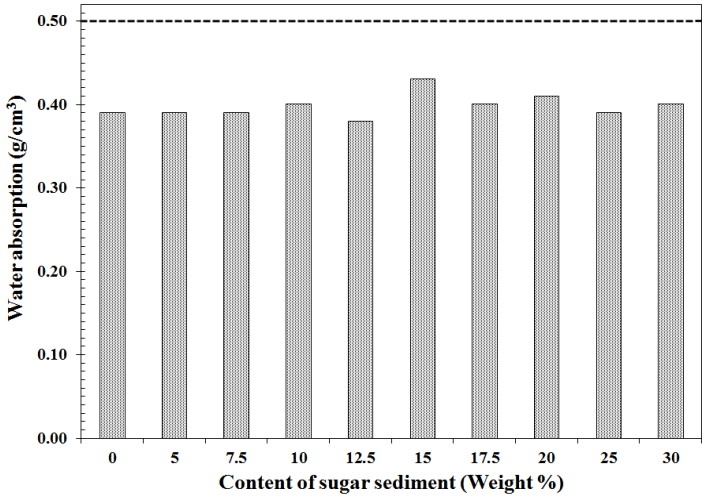
ผลการศึกษา

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของปูนขาว และตะกอนน้ำตาลด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าองค์ประกอบทางเคมีของตะกอนน้ำตาลมีปริมาณของปูนขาวเจือปนอยู่ด้วยถึงประมาณร้อยละ 15.6 สาเหตุเนื่องจากตะกอนน้ำตาลเป็นของเสียประเภทหนึ่งที่เกิดขึ้นหลังจากกระบวนการผลิตน้ำตาล ในระหว่างกระบวนการผลิตน้ำตาลจะมีการใช้ปูนขาวเพื่อการฟอกสีให้เป็นน้ำตาลทรายขาว ด้วยเหตุที่ตะกอนน้ำตาลมีส่วนประกอบของปูนขาวอยู่ จึงทำให้ตะกอนน้ำตาลเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมเพื่อเป็นส่วนประกอบหนึ่งในวัตถุดิบหลักการผลิตอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ โดยมีการแทนที่ปูนขาวด้วยตะกอนน้ำตาล และที่สำคัญตะกอนน้ำตาลยังมีค่าความหนาแน่นที่ใกล้เคียงกันกับปูนขาวด้วย

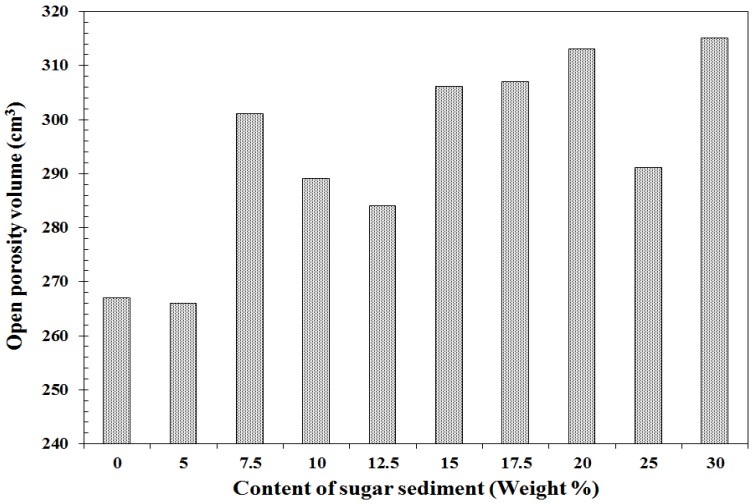
ค่าความหนาแน่นของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่างๆ ได้แสดงไว้ในภาพที่ 1 และตารางที่ 3 โดยค่าความหนาแน่นของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีแนวโน้มลดลงจาก 0.61 ถึง 0.54 g/cm^3 เมื่อปริมาณของตะกอนน้ำตาลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0 ถึง 30 โดยน้ำหนัก ค่าการดูดกลืนน้ำของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.38-0.43 g/cm^3 เมื่อปริมาณของตะกอนน้ำตาลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0 ถึง 30 โดยน้ำหนัก ดังแสดงในภาพที่ 2 และตารางที่ 3 ปริมาตรรูพรุนเปิดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 267 ถึง 315 cm^3 เมื่อปริมาณของตะกอนน้ำตาลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0 ถึง 30 โดยน้ำหนัก ดังแสดงในภาพที่ 3 และตารางที่ 3



ภาพที่ 1 ค่าความหนาแน่นของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่าง ๆ



ภาพที่ 2 ค่าการดูดกลืนน้ำของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่าง ๆ

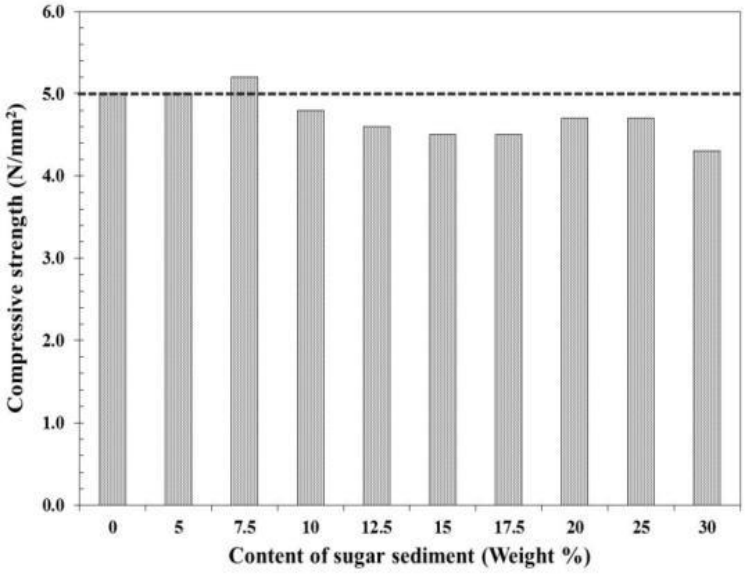


ภาพที่ 3 ปริมาตรรูพรุนเปิดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่าง ๆ

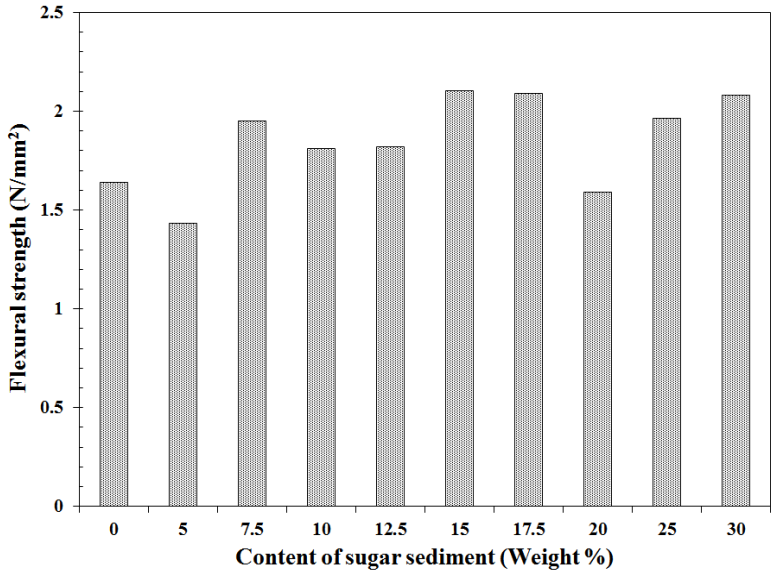
ภาพที่ 4 แสดงค่าต้านแรงอัดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่างๆ ค่าต้านแรงอัดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงสุดที่ปริมาณตะกอนน้ำตาลร้อยละ 7.5 โดยน้ำหนัก และค่าต้านแรงอัดจะมีค่าลดลงเมื่อปริมาณตะกอนน้ำตาลเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 7.5 โดยน้ำหนัก ดังแสดงในภาพที่ 4 และตารางที่ 3 และค่าความแข็งสูงสุดพบได้จากตัวอย่างที่มีตะกอนน้ำตาลเป็นส่วนประกอบร้อยละ 7.5 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีค่าประมาณ 5.2 N/mm^2 ซึ่งค่านี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความแข็งของงานวิจัยที่มีการใช้ของเสียประเภทต่างๆมาเป็นส่วนผสม ก็พบว่าอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ (5.2 N/mm^2) มีความแข็งมากกว่าอิฐมวลเบาที่มีการใช้ high-calcium fly ash and natural zeolite (4.51 N/mm^2) [15], อิฐมวลเบาที่มีการใช้ coal bottom ash (2.78 N/mm^2) [11], อิฐมวลเบาที่มีการใช้ copper tailings and blast furnace slag (4.00 N/mm^2) [9] และอิฐมวลเบาที่มีความเป็นฉนวนสูง (2.27 N/mm^2) [17]. จากผลการทดลองนี้จึงแสดงให้เห็นว่าการแทนที่ทรายด้วยตะกอนน้ำตาลสามารถผลิตอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีค่าความแข็งที่สูง และค่าที่ดีที่สุดยังมีคุณสมบัติจัดอยู่ในคุณภาพ G4 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 -2541

สำหรับค่าต้านแรงดัดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่างๆ ได้แสดงดังภาพที่ 5 และตารางที่ 3 พบว่าแนวโน้มของค่าต้านแรงดัดมีค่าไม่คงที่ เมื่อปริมาณของตะกอนน้ำตาลมีค่าเพิ่มขึ้น โดยพบค่าต้านแรงดัดมีค่าสูงสุดอยู่ประมาณ 2.10 N/mm^2 จากตัวอย่างที่เติมตะกอนน้ำตาลร้อยละ 15 แต่ว่าค่าต้านแรงดัดสูงสุดนี้ไม่ได้ผ่านเกณฑ์คุณภาพ G4 ($\geq$ ร้อยละ 30 ของค่าต้านแรงอัด) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1505 -2541 เนื่องจากว่าค่าต้านแรงอัดสัดส่วนนี้ไม่ผ่านตามมาตรฐาน (ค่าต้านแรงอัดตามมาตรฐาน $\geq$ 5.0 N/mm^2) ขณะที่สัดส่วนของตะกอนน้ำตาลที่เติมลงไปร้อยละ 7.5 มีค่าต้านแรงดัดอยู่ที่ประมาณ 1.95 N/mm^2 และผ่านเกณฑ์คุณภาพ G4 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 -2541 ด้วย

จากเปรียบเทียบคุณสมบัติของอิฐมวลเบาในสัดส่วนต่างๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1505 -2541 ในชั้นคุณภาพ G4 พบว่ามีเพียงสองสัดส่วนเท่านั้นที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ G4 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 -2541 ดังแสดงในตารางที่ 4 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองสัดส่วนนี้ก็พบว่าสัดส่วนที่มีส่วนผสมของตะกอนน้ำตาลร้อยละ 7.5 มีคุณสมบัติที่ดีกว่า ไม่ว่าจะเป็นค่าต้านแรงอัดและค่าต้านแรงดัดที่สูงกว่า ยิ่งกว่านั้นสัดส่วนที่มีส่วนผสมของตะกอนน้ำตาลร้อยละ 7.5 ยังมีน้ำหนักที่เบากว่า สัดส่วนที่ไม่มีตะกอนน้ำตาลเป็นส่วนประกอบถึงร้อยละ 11.5



ภาพที่ 4 ค่าต้านแรงอัดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่างๆ



ภาพที่ 5 ค่าต้านแรงดัดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีตะกอนน้ำตาลในสัดส่วนต่างๆ

ตารางที่ 3 ค่าความหนาแน่น การดูดกลืนน้ำ ปริมาตรรูพรุนเปิดของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำที่มีส่วนประกอบของตะกอนน้ำตาล

ปริมาณตะกอนน้ำตาล (ร้อยละโดยน้ำหนัก)	ความหนาแน่น (g/cm^3)	การดูดกลืนน้ำ (g/cm^3)	ปริมาตรรูพรุนเปิด (cm^3)
0.0	0.61	0.39	267
5.0	0.60	0.39	268
7.5	0.54	0.39	301
10.0	0.56	0.40	289
12.5	0.55	0.38	284
15.0	0.57	0.43	306
17.5	0.55	0.40	307
20.0	0.55	0.41	313
25.0	0.55	0.39	291
30.0	0.54	0.40	315

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคุณสมบัติของอิฐมวลเบาในสัดส่วนต่างๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 -2541 ในชั้นคุณภาพ G4

สมบัติ	สัดส่วนการแทนที่ด้วยตะกอนน้ำตาล (ร้อยละโดยน้ำหนัก)									
	0	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	25	30
ค่าความหนาแน่น (g/cm^3)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
ค่าการดูดกลืนน้ำ (g/cm^3)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
ค่าต้านแรงอัด (N/mm^2)	√	√	√	x	x	x	x	x	x	x
Flexural strength (N/mm^2)	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√

วิจารณ์และสรุปผล

การเติมตะกอนน้ำตาลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำ โดยการเติมตะกอนน้ำตาลสามารถปรับปรุงความแข็งของอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำให้มีค่าเพิ่มขึ้นได้ ปริมาณตะกอนน้ำตาลที่เข้าแทนที่ปูนขาวที่มีความเหมาะสมที่สุดพบอยู่ในสัดส่วนร้อยละ 7.5 โดยน้ำหนัก เนื่องจากปริมาณดังกล่าวมีผลทำให้อิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำมีค่าความแข็งสูงที่สุด ซึ่งมีค่าประมาณ 5.2 N/mm^2 นอกจากนี้ยังแสดงค่าต้านแรงดัด 1.95 N/mm^2 ค่าความหนาแน่นประมาณ 0.54 g/cm^3 ค่าการดูดกลืนน้ำเฉลี่ยประมาณ 0.39 g/cm^3 และปริมาตรรูพรุนเปิดประมาณ 301 g/cm^3 ที่สำคัญสามารถลดน้ำหนักจากสัดส่วนเดิมได้ถึงร้อยละ 11.5 ซึ่งจัดอยู่ในชั้นคุณภาพ G4 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1505 -2541 ที่สำคัญงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการพัฒนาอิฐมวลเบาแบบอบไอน้ำจากของเสียที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและอาจจะเป็นวัสดุก่อสร้างทางเลือกของประเทศไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และศูนย์วิจัยพัฒนา บริษัท อินทรีซุปเปอร์บล็อก จำกัด อำเภอค่ายบางระจัน จังหวัด สิงห์บุรี ที่สนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Agriculture (2012). Retrieved October 6, 2012 from http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=13
2. สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลทรายและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง และสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2012) Retrieved October 6, 2012 from http://www.ocsb.go.th/upload/cuntry/fileupload/2730-9391.pdf
3. International Sugar Statistics, (2008). The International Sugar Season Runs from September to August, ED & F Man e 2007/08, Oct/Sep basis Available from: http://www.illovosugar.com (accessed 23.10.09).
4. Alduaij J., Alshalch K., Haque M.N., Ellaythy K. Light weight concrete in hot coastal areas. Cement and Concrete Composites 1999; 21(5–6): 453-458.
5. Kurama, H., Topcu, I.B., and Karakurt, C. Properties of the autoclaved aerated concrete produced from coal bottom ash. Journal of materials processing technology, 2009; 209: 767-773.

6. Cabrillac, R., Florio, B., Beaucour, A.L., Dumontet, H., Ortola, S. Experimental study of the mechanical anisotropy of aerated concretes and of the adjustment parameters of the introduced porosity, Construction and Building Materials 2006;20: 286–295.
7. Koronthalyova O. Moisture storage capacity and microstructure of ceramic brick and autoclaved aerated concrete. Construction and Building Materials 2011; 25: 879-885.
8. Tao, H.S. Research for developing aerated concrete by using fly ash with high calcium of Gehua power plant in Hongshan. WuHan, Wuhan University of Technology, (2004).
9. Huang, X.Y., Ni, W., Cui, W.H., Wang, Z.J., Zhu, L.P. Preparation of autoclaved aerated concrete using copper tailings and blast furnace slag, Construction and Building Materials 2012; 27: 1-5.
10. Mostafa N.Y. Influence of air-cooled slag on physicochemical properties of autoclaved aerated concrete. Cement and Concrete Research 2005; 35(7), 1349–1357.
11. Kurama, H., Topçu, I.B., Karakurt, C. Properties of the autoclaved aerated concrete produced from coal bottom ash. Journal of materials processing technology 2009; 209(2): 767–773.
12. Ma, B.G., and Xu Z. Study on a new kind of aerated concrete containing efflorescence sand-phosphorus slag-lime. Journal of Building Materials 1999; 2(3):223–228.
13. Li, F.X., Chen Y.Z., and Long S.Z. Experimental investigation on aerated concrete with addition of lead–zinc tailings. Journal of Southwest Jiaotong University 2008; 43(6):810–815.
14. Wang, Y., Yin, J., Chen J.C., Peng C.Q. Aerocrete made with low silicon tailings of Cheng Chao iron ore mine. Journal Wuhan University of Technology, Materials Science 2000; 15(2): 58–62.
15. Jitchaiyaphum, K., Sinsiri, T., Jaturapitakkul, C. and ChindaprasirtInter, P. Cellular lightweight concrete containing high-calcium fly ash and natural zeolite, International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials, Journal of Minerals, Metallurgy and Materials 2013; 20(5): 462-471.
16. Cwang, Q.K., Chen, Y.Z., Li, F.X., Sun, T., Xu, B.B. Microstructure and properties of silty siliceous crushed stone-lime aerated concrete, Journal of Wuhan University of Technology, Materials Science Edition 2006; 21(2): 17-20.
17. Yang, R.C., Zhu, J.P., Wu, Z.S., Wu, Z.R., Li, M., Peng, C.H. Thermal insulation and strength of autoclaved light concrete, Journal of Wuhan University of Technology, Materials Science Edition 2011; 26(1): 132-136.

การศึกษาความเป็นไปได้ทางวิศวกรรมจราจรสำหรับสามแยกมีสัญญาณไฟหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา

Feasibility study on Traffic engineering for 3-leg signalized intersection in front of University of Phayao

ฉัฏฐราชย์ ปะละปิก[1*] อิสระ สีสม[1] ศรัณยู ขุนทอง[1] พิชิตพล บุญทันตา[1] วชิระ วิจิตรพงษา[2] และสุริยาวุธ ประอ้าย[3]

Chattarat Parapic[1*], Isara Seesom[1], Saranyu Khuntong[1], Pichitpon Buntanta[1], Wachira Wichitpongsa[2] and Suriyavut Praai[3]

บทคัดย่อ

ปัญหาอุบัติเหตุทางด้านจราจรบนท้องถนนบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้งนับตั้งแต่มหาวิทยาลัยพะเยาได้ยกระดับฐานะเป็นมหาวิทยาลัยในการกำกับของรัฐเมื่อปี 2553 เนื่องจากบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยเป็นเส้นทางหลักทางหลวงหมายเลข 1 เพื่อใช้ในการเดินทางเข้าออกเมืองพะเยา ที่ผ่านชุมชนหน้ามหาวิทยาลัยที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีปริมาณจราจรหนาแน่นมากขึ้นตามลำดับ และทำให้เกิดการตัดกันของกระแสจราจรบริเวณจุดกลับรถที่จะเข้า-ออกมหาวิทยาลัย บทความนี้นำเสนอความเป็นไปได้ทางวิศวกรรมจราจรสำหรับการมีสามแยกที่มีสัญญาณไฟจราจรหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการลดปัญหาดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์ของกรมทางหลวงมาใช้ในการพิจารณา เช่นจำนวนปริมาณจราจร จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น จำนวนคนเดินข้ามถนนและลักษณะโครงข่ายถนน

คำสำคัญ: การจัดการจราจร สัญญาณไฟจราจร ทางแยก

Abstract

The traffic accidents on the highway No.1 in front of the University of Phayao take place often inasmuch this university has officially been established since 2010. Since the highway No.1 is the arterial providing for the movement across the city and moreover the communities in front of the university have been expanding rapidly, as a result, the volume of traffic increases accordingly. These inevitably lead to the high rate of accidents by traffic flow conflict especially at U-turns. This paper presents a possible 3-leg signalized intersection by using the criteria of the highway department (e.g., traffic volume, a number of accidents, a number of pedestrians crossing, road network) in such a way that the problem of traffic accident would be reduced.

[1] ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] ศูนย์วิจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีสีเขียว คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[3] ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Civil Engineering School of Engineering, University of Phayao, Phayao, 56000.

[2] Green Infrastructure and Transportation Technology (GITT) Faculty of Engineering, Chaingmai University, Chiangmai, 50200.

[3] Automotive Technology Development Center (ATDC), University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : t_nook_t@hotmail.com

Keywords: traffic operation, signal, intersection

บทนำ

มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐเมื่อปี พ.ศ. 2553 และจากการที่มหาวิทยาลัยพะเยาได้มีการขยายตัวไม่ว่าจะเป็นจำนวนนิสิตที่เพิ่มขึ้นทุกปี และอีกทั้งจำนวนพนักงานของมหาวิทยาลัย รวมถึงการขยายตัวของชุมชนในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงมหาวิทยาลัยพะเยาเช่น เทศบาลตำบลแม่กา ทำให้การสัญจรไปมาบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยค่อนข้างหนาแน่นถึงแม้จะเป็นถนนสายหลักทางหลวงหมายเลข 1 (ดังแสดงในรูปที่ 1) โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน การเดินทางในการทำกิจกรรมต่างๆบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยจึงคับคั่งและก่อให้เกิดอุบัติเหตุอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งจากข้อมูลทางด้านอุบัติเหตุทางถนนโดยสถานีตำรวจภูธรเมืองพะเยาในรอบหลายๆปีที่ผ่านมาจะพบว่ามีจำนวนการเกิดอุบัติเหตุที่สูงสูงบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยเนื่องจากเส้นทางสายหลักที่ใช้เดินทางระหว่างจังหวัดตัดผ่านชุมชนบริเวณหน้า มหาวิทยาลัยที่มีผู้อาศัยอย่างหนาแน่นและถนนบริเวณดังกล่าวประชาชนซึ่งส่วนใหญ่เป็นนิสิตและเจ้าหน้าที่ของหาวิทยาลัยจะใช้สัญจรไปมาในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดการตัดกันของกระแสจราจรบริเวณจุดกลับรถเพื่อจะเข้าและออกมหาวิทยาลัย โดยที่จุดกลับรถดังกล่าวทั้งสองแห่งอยู่เยื้องจากทางเข้าออกมหาวิทยาลัยประมาณ 400-500 เมตร ซึ่งการตัดกันของกระแสจราจรมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคตเนื่องจากทางหลวงหมายเลข 1 คือแนวเส้นทาง R3A ซึ่งเชื่อมระบบการขนส่งจากไทย-ลาว-จีน จึงทำให้มีปริมาณยานพาหนะที่วิ่งในเส้นทางนี้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 1 บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาซึ่งมีทางหลวงหมายเลข 1 ตัดผ่านและตำแหน่งจุดสำรวจปริมาณจราจร

งานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาสำรวจลักษณะกายภาพ, ปริมาณการจราจรและวิเคราะห์การจราจรบนเส้นทางสายหลักบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา รวมถึงการจัดระบบการจราจรให้เป็นระเบียบ มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมการจราจรอย่างเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ตามข้อกำหนดและมาตรฐานของกรมทางหลวง พร้อมกันนี้แบบจำลองทางด้านวิศวกรรมจราจรจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแนวคิดดังกล่าวด้วย

วิธีการศึกษา

ในการศึกษานี้จะทำการสำรวจปริมาณจราจรโดยการสำรวจซึ่งดำเนินการระหว่างเวลา 00.00-24.00 น. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จำนวน 4 วัน คือ ในวันปกติและวันเสาร์-อาทิตย์ โดยที่ตำแหน่งจุดสำรวจมีทั้งหมด 3 จุด สองจุดแรกคือจุดกลับรถเพื่อที่เข้าออกมหาวิทยาลัยดังแสดงในรูปที่ 1 การสำรวจประเภทนี้จะนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ปริมาณจราจรบริเวณจุดกลับรถ ทั้งนี้จะสามารถคาดการณ์ปริมาณจราจรและกำหนดรูปแบบจุดกลับรถที่เหมาะสมรวมทั้งวิเคราะห์ถึงแนวโน้มการปรับปรุงจุดกลับรถในอนาคตได้เป็นอย่างดี และจุดที่ 3 คือทางเข้าออกมหาวิทยาลัย โดยทำการนับยานพาหนะแบบแยกประเภท (Classified Traffic Count) โดยแบ่งออกเป็น 6 ประเภทดังนี้

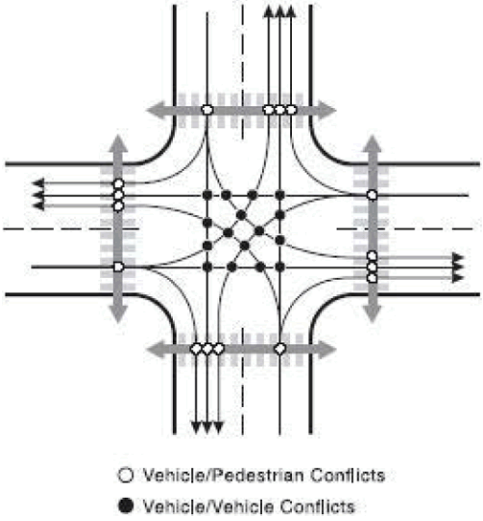
1) รถจักรยานยนต์
2) รถยนต์นั่งส่วนบุคคล
3) รถบรรทุกขนาดกลาง (6 ล้อ)
4) รถโดยสารประจำทาง
5) รถบรรทุกขนาดใหญ่ (10 ล้อ)
6) รถพ่วง รถกึ่งพ่วง (10 ล้อขึ้นไป)

เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยปริมาณจราจรต่อวัน (Average Daily Traffic, ADT) โดยที่ปริมาณจราจรทั้งหมดจะถูกปรับเทียบให้มีหน่วยเทียบเท่ากับรถยนต์ส่วนบุคคล (Passenger Car Unit, PCU) เนื่องจากประเภทของยานพาหนะแต่ละชนิดมีขนาดและลักษณะการใช้งานแตกต่างกันออกไป ในจุดที่ 3 การสำรวจปริมาณคนข้ามถนนไม่ว่าจะข้ามโดยใช้สะพานลอยหรือไม่ก็ตาม มีการบันทึกไปพร้อมๆกับจำนวนปริมาณจราจร

พื้นฐานของไฟสัญญาณไฟจราจร

หลักการทั่วไปบริเวณทางแยกระดับเดียวกันเช่น(At-grade Intersection) เช่น บริเวณจุดตัดของถนน 2 ช่องจราจรจำนวนสองสาย จะมียวดยานเข้าสู้ทางแยกสี่ด้าน (Approach) ซึ่งแต่ละด้านนั้นจะมียวดยานสามทิศทาง (Movement) ได้แก่เลี้ยวซ้าย ตรง เลี้ยวขวา ซึ่งรวมแล้วหากเป็นทางสี่แยกจะมียวดยานเคลื่อนที่ทั้งหมด 12 ทิศทาง นอกจากนี้แล้วหากมีคนข้ามถนนด้วยแล้ว จะเกิดการตัดกันของกระแสจราจรด้วยกันเองและกระแสจราจรกับคนข้ามถนน (รูปที่ 2) ข้อดีและข้อเสียของการติดตั้งสัญญาณไฟจราจร มีดังนี้

- ช่วยในการจัดลำดับการเคลื่อนที่ของการจราจร
- ช่วยลดความถี่ของอุบัติเหตุ และลดความรุนแรงของอุบัติเหตุเมื่อมีการชน
- ช่วยให้มีการเคลื่อนตัวอย่างต่อเนื่องของการจราจรถ้ามีการประสานสัญญาณไฟจราจรของทางแยกต่างๆ อย่างเหมาะสม
- เป็นการหยุดกระแสจราจรที่มีปริมาณมากเพื่อให้กระแสจราจรในทิศทางอื่น หรือคนเดินเท้าสามารถข้ามได้
- เพิ่มการเดินทางในเส้นทางอื่นเนื่องจากผู้ขับขี่พยายามหลีกเลี่ยงทางแยกที่ติดสัญญาณไฟ
- เพิ่มจำนวนอุบัติเหตุ โดยเฉพาะชนท้าย (Rear-end Collisions)



ภาพที่ 2 จุดตัดกระแสจราจร (Conflict Points) บริเวณทางแยก

- ความล่าช้าเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งเกิดจากการออกแบบไม่เหมาะสม เช่น รอบสัญญาณไฟจราจร (Cycle Length) สั้นหรือยาวเกินไปสำหรับความต้องการที่บริเวณทางแยกนั้นๆ

เกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

คู่มือและมาตรฐานสัญญาณไฟจราจรของกรมทางหลวง ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจรได้หรือไม่นั้น จะต้องมีการพิจารณาทั้งในด้านปริมาณจราจรในทิศทางสายหลักและทิศทางสายรอง จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดบริเวณทางแยก จำนวนคนเดินข้ามถนน ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 5 เกณฑ์ หากผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ สามารถทำการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรได้

เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้ปริมาณจราจร 1 ชั่วโมง

พิจารณาจากปริมาณจราจร 1 ชั่วโมง ที่มีปริมาณจราจรสูงสุด บนถนนสายหลักและถนนสายรอง ดังนี้

1. ปริมาณจราจรบนถนนสายหลักในชั่วโมงที่สูงสุด สองทิศทางรวมกัน (PCU/hr.)
2. ปริมาณจราจรบนถนนสายรองในชั่วโมงเดียวกันพิจารณาทิศทางที่มีปริมาณจราจรมากที่สุดทิศทางเดียว (PCU/hr.)

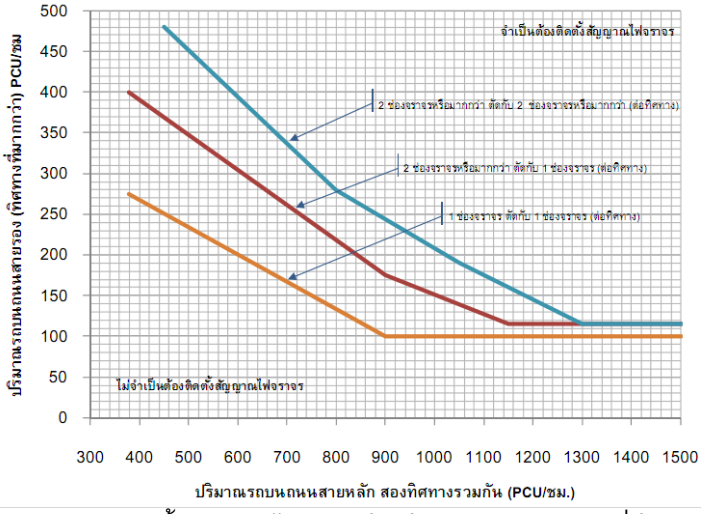
จากนั้นนำปริมาณจราจรบนถนนสายหลักและถนนสายรองพล็อตลงบนกราฟดังแสดงในรูปที่ 3 หากปริมาณจราจรชั่วโมงสูงสุดอยู่เหนือเส้นกราฟอ้างอิง สมควรที่จะติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

เกณฑ์การพิจารณาโดยพิจารณาจำนวนอุบัติเหตุ

พิจารณาจากบริเวณทางแยกเกิดอุบัติเหตุแล้วทำให้มีผู้บาดเจ็บหรือเสียชีวิต จำนวนตั้งแต่ 5 ครั้ง ขึ้นไปในรอบหนึ่งปี

เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้ข้อมูลจำนวนคนเดินข้ามถนน

พิจารณาปริมาณจราจรเข้าสู่ทางแยกจากถนนสายหลักตั้งแต่ 600 คันต่อชั่วโมงขึ้นไป ในทิศทางเดียว และในชั่วโมงเดียวกันนี้ มีปริมาณคนข้ามตั้งแต่ 150 คนต่อชั่วโมง ขึ้นไป



ภาพที่ 3 เกณฑ์การพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจรโดยใช้ปริมาณจราจร 1 ชั่วโมง

เกณฑ์การพิจารณาโดยโครงข่ายถนน

พิจารณาหากโครงข่ายถนนเป็นทางหลวงแผ่นดินสายประธานนอกเมือง หรือชานเมืองวิ่งเข้าสู่ตัวเมือง หรือวิ่งผ่านทะลุตัวเมือง การพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจรขึ้นอยู่กับวิศวกรผู้รับผิดชอบ

เกณฑ์การพิจารณาโดยใช้หลายปัจจัยประกอบกัน

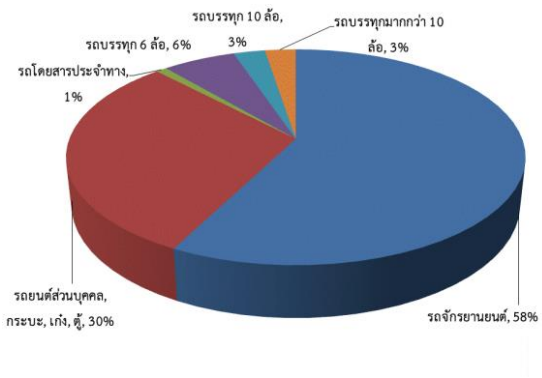
หากเกณฑ์ในการพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจร ในหัวข้อ 2.2.1-2.2.4 ไม่ผ่าน สามารถนำเกณฑ์ในกาพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจรตั้งแต่ 2 เกณฑ์ขึ้นไปมาพิจารณาร่วมกัน หากผลของเกณฑ์ดังกล่าวใกล้เคียงที่จะผ่านเกณฑ์การพิจารณา ทางแยกนั้นสามารถติดตั้งสัญญาณไฟจราจรได้

ผลการศึกษา

หน้ามหาวิทยาลัยพะเยา มีทางแยกที่เชื่อมทางเข้าออกจากมหาวิทยาลัยพะเยากับทางหลวงสายหลัก (ทางหลวงหมายเลข 1) ซึ่งมีลักษณะเป็นทางหลวงเชื่อมระหว่างจังหวัดพะเยาและจังหวัดลำปาง มี ขนาด 4 ช่องจราจรที่มีเกาะกลางเป็นแบบร่องน้ำ (depressed median) มีเขตทางรวม 60 เมตร ความเร็วออกแบบ 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนทางเข้าออกมหาวิทยาลัยพะเยาเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร (ดังแสดงในรูปที่ 4) สำหรับการเดินทางเข้าออกไปยังมหาวิทยาลัยพะเยาจะอนุ ญาติ เฉพาะรถยนต์เท่านั้น ในส่วนของรถจักรยานยนต์ จะมีจุดจอดรถบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยและมีรถโดยสารที่ทางมหาวิทยาลัยจัดให้คอยรับส่ง

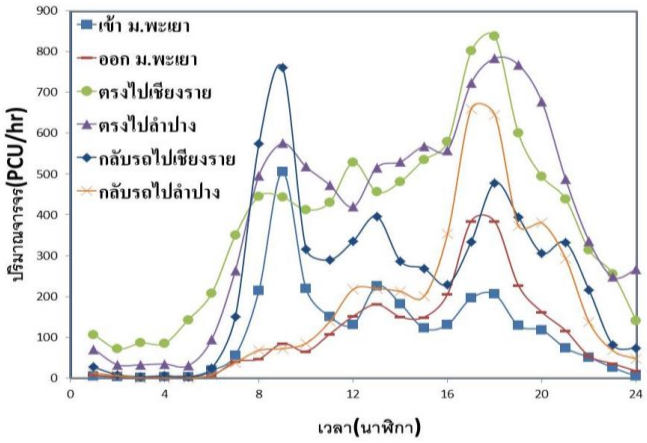
การพิจารณาเกณฑ์เพื่อติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

รูปที่ 5 แสดงข้อมูลปริมาณจารจรที่สำรวจตลอดระยะเวลา 24 ชม. โดยช่วงเวลาที่ปริมาณจราจรหนาแน่นที่สุดคือช่วงเวลา 17.00-19.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาหลังเลิกเรียนและเวลาเลิกทำงาน จำนวนปริมาณรถบนถนนสายหลักสองทิศทางรวมกันเท่ากับ 1650 PCU/hr และจำนวนปริมาณจราจรบนถนนสายรองหรือทางเข้ามหาวิทยาลัยในทิศทางที่มากที่สุดเท่ากับ 380 PCU/hr ในส่วนประเภทของยานพาหนะบริเวณพื้นที่ศึกษาซึ่งพบว่า รถจักรยานยนต์มีสัดส่วนสูงถึง 58 เปอร์เซ็นต์ ส่วนรถยนต์ส่วนบุคคล รถบรรทุก และรถโดยสารสาธารณะ มีสัดส่วนรองลงมาตามลำดับ





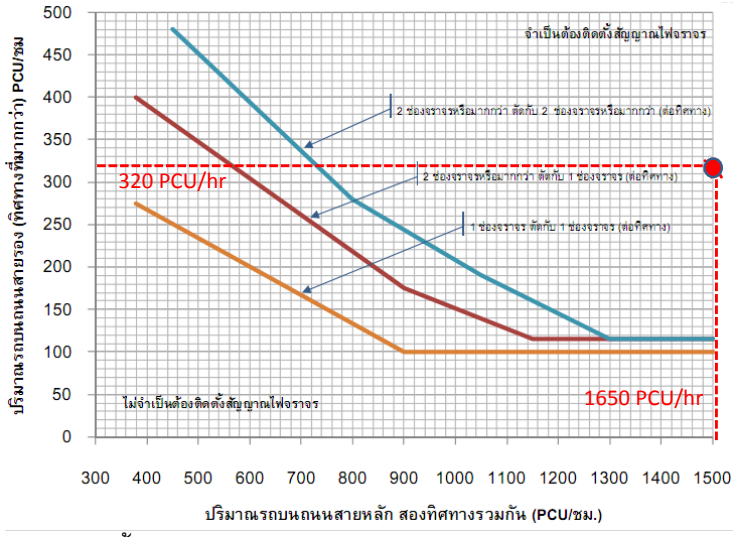
ภาพที่ 4 ลักษณะทางกายภาพบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา



ภาพที่ 5 ปริมาณจารจรและประเภทของยานพาหนะบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาตลอด 24 ชั่วโมง

การแสดงการพิจารณาจากปริมาณจราจรที่ทำการสำรวจดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6 ซึ่งในการพล็อตปริมาณจราจรในทิศทางสายหลักและทิศทางสายรองพบว่าค่าที่ได้อยู่บนเส้นกราฟที่อ้างอิง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถติดตั้งสัญญาณไฟจราจรได้

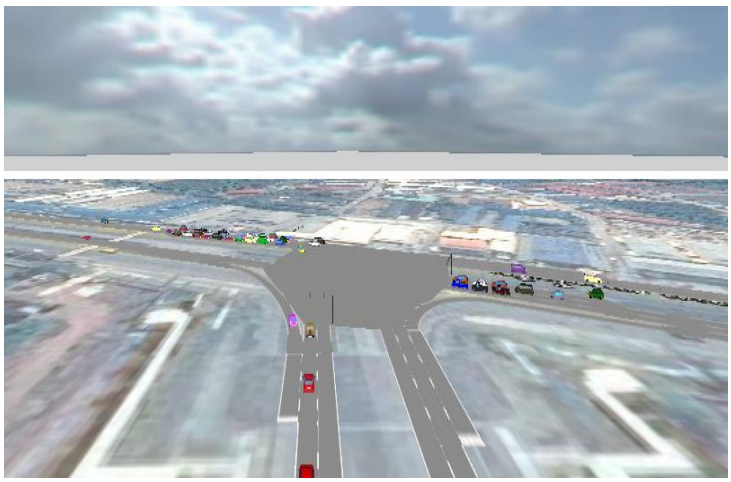
ในส่วนของการพิจารณาโดยใช้ข้อมูลอุบัติเหตุ จากการรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา โดยการรวบรวมของสถานีตำรวจภูธรเมืองพะเยา พบว่า มีจำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบริเวณดังกล่าวเฉลี่ยเกิน 7 ครั้งต่อปี ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 5 ครั้งต่อปี ในขณะที่ข้อมูลคนเดินข้ามถนนจากการสำรวจปริมาณคนข้ามถนนพบว่าจำนวนคนข้ามถนนและใช้สะพานลอยจะมีจำนวนมากที่สุดช่วงเวลา 16.00-21.00 น. ด้วยจำนวนมากกว่า 200 คนต่อชั่วโมง โครงข่ายถนนบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยเป็นทางหลวงแผ่นดินสายประธานนอกเมืองหรือชานเมืองวิ่งเข้าสู่ตัวเมือง หรือวิ่งผ่านทะลุตัวเมือง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถพิจารณาติดตั้งไฟสัญญาณจราจรได้



ภาพที่ 6 เกณฑ์การพิจารณาติดตั้งสัญญาณไฟจราจรบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาโดยใช้ปริมาณจราจร 1 ชั่วโมง

การพิจารณาเกณฑ์เพื่อติดตั้งสัญญาณไฟจราจร

การพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจร (Traffic Simulation Model) จะใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และปรับปรุงสภาพปัญหาเหล่านั้น และเพื่อที่จะสามารถมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นหลังจากที่มีการปรับเปลี่ยนระบบจราจรใหม่ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองระดับจุลภาค (Microscopic Model) ด้วยโปรแกรม AIMSUN มาใช้ในการวิเคราะห์โดยวิเคราะห์รูปแบบในกรณีที่มีทางแยกติดสัญญาณไฟจราจรกับรูปแบบดั้งเดิมที่ยังไม่ได้ปรับปรุงดังแสดงในรูปที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงภาพ 3 มิติ ของโปรแกรม AIMSUN บริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาแบบมีสัญญาณไฟจราจร

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจราจรระหว่างแนวทางรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 พบว่าเมื่อมีการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา ส่งผลทำให้รถที่วิ่งทางตรงไม่ว่าจะเป็นเส้นทาง พะเยา-ลำปาง หรือ ลำปาง-พะเยา เกิดความล่าช้า ในขณะที่เส้นทางออกจากมหาวิทยาลัยไปลำปาง หรือจากเส้นทางจากพะเยาเพื่อที่จะเข้ามหาวิทยาลัย จะใช้เวลาในการเดินทางลดลง ซึ่งเป็นผลจากการร่นระยะทางและเวลาจากการที่ไม่ต้องวิ่งไปยังจุดกลับรถทั้งสองจุด ในขณะที่ความปลอดภัยในการเดินทางระหว่างเส้นทางสายรองและ

พฤติกรรมการเดินทางของประชาชน นิสิตทั้งสองข้างทางโดยรอบมหาวิทยาลัยพะเยากลับเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากผู้เดินทางสามารถขับขี่ผ่านทางแยกได้อย่างอิสระและปลอดภัยกว่าการเดินทางในปัจจุบัน

ตารางที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ระยะเวลาเดินทาง

Approach	รูปแบบที่ 1 : เส้นทางเดิม	รูปแบบที่ 2 : สามแยกมีสัญญาณไฟจราจร
	Travel Time (Sec)	
ออก ม.-พะเยา	51.97	48.89
ออก ม.-ลำปาง	160.51	94.40
พะเยา-ลำปาง	76.82	107.64
พะเยา- เข้า ม.	148.93	75.77
ลำปาง-เข้า ม.	58.85	46.70
ลำปาง-พะเยา	77.25	102.79

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษานี้ ความเป็นไปได้ทางวิศวกรรมจราจรในการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรบริเวณสามแยกหน้ามหาวิทยาลัยพะเยาอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถทำได้เมื่อใช้เกณฑ์ของกรมทางหลวงมาใช้ในการพิจารณา ด้วยจำนวนปริมาณการจราจรในสายหลักทั้งสองทิศทาง **1650** PCU/hr และปริมาณจราจรทิศทางขาออกจากมหาวิทยาลัย **380** PCU/hr และจากการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองทำให้เห็นว่า รูปแบบของทางแยกที่มีสัญญาณไฟสามารถช่วยทำให้ผู้เดินทางสามารถขับขี่ผ่านทางแยกได้อย่างอิสระและยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากการตัดกระแสจราจรจากการเดินทางเพื่อเข้าออกมหาวิทยาลัย และเมื่อพิจารณาในด้านความปลอดภัยเป็นหลักข้อเสนอแนะของรูปแบบทางแยกมีสัญญาณไฟบริเวณหน้ามหาลัยจะสามารถช่วยลดปัญหาอุบัติเหตุซึ่งเกิดจากการตัดกันของกระแสจราจรได้เป็นอย่างดี ซึ่งในอนาคตควรมีการศึกษาถึงความคุ้มค่าในการลงทุนในงานวิจัยขั้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณ กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา สำนักทางหลวงที่ 2 จังหวัดแพร่ สถานีตำรวจภูธรพะเยา สถานีตำรวจทางหลวงพะเยา นิสิตสาขาวิศวกรรมโยธาชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา อีกทั้งศูนย์วิจัยโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีขนส่งสีเขียว (GITT) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศูนย์พัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ช่วยให้ข้อมูลและสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ด้วยดีเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

1. กรมทางหลวง. คู่มือและมาตรฐานสัญญาณไฟจราจร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ; 2554
2. กรมทางหลวง. ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปในการติดตั้งสัญญาณไฟจราจรและไฟกระพริบบนทางหลวง; พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ; 2554
3. วชิระ วิจิตรพงษา, สุริยาวุธ ประอ้าย, นภดล กรประเสริฐ.การประยุกต์ใช้แบบจำลองการจราจรเพื่อวิเคราะห์ออกแบบรูปแบบทางแยก: กรณีศึกษาทางแยกแบบจำกัดการข้ามและกลับรถบริเวณหน้ามหาวิทยาลัยพะเยา. ใน: การประชุมสัมมนาทางวิชาการขนส่งแห่งชาติ ครั้งที่ 9 โรงแรมรามาการ์เดนส์.กรุงเทพฯ 2557.

การพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

A Development of the Educational Management Quality Improvement Index for the Bachelor of Science program in Mathematics of Northeastern Rajabhat Universities

ยุพร ริมชลการ[1] และภิญโญ มนูศิลป์[2*]
Yuporn Rimcholakarn[1] and Pinyo Manoosilp[2*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ1) เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ 2) เพื่อทดสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับข้อมูลเชิงประจักษ์ การดำเนินการวิจัยมี 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่1 จัดทำตัวชี้วัดเชิงทฤษฎีโดยการวิเคราะห์เอกสาร สัมภาษณ์และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน แล้วจัดทำเป็นตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ และ ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์และนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่กำลังศึกษาในชั้นปีที่ 2-4 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ 5 สถาบัน จำนวน 321 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการจัดทำตัวชี้วัดเชิงทฤษฎีได้ตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ จำแนกได้เป็น 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย รวม 78 ตัวชี้วัด 2) ผลการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวชี้วัดพบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

คำสำคัญ : ตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษา, หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก 65000
[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เลย 42000
[1] Faculty of Science and Technology Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok 65000.
[2] Faculty of Science and Technology Loei Rajabhat University, Loei 42000.
[*] Corresponding author: manoosilp@yahoo.co.th

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop graduate quality indicators of mathematics program, bachelor degree of sciences in Rajabhat universities in the Northeast and 2) to use the empirical data to test the goodness of fit for the structural model of graduate quality indicators of mathematics program, bachelor degree of sciences in Rajabhat universities in the Northeast. There are two phases in this study. Phase one was to create theoretical framework indicators by documentary analysis, interview questions from seven experts to generate the graduate quality indicators of mathematics program, bachelor degree of sciences in Rajabhat universities. Phase two was to test the goodness of fit for the structural model with the empirical data by studying from the 321 samples of the instructors of the mathematics programs, bachelor degree of sciences from seven Rajabhat universities and the students from the mathematics program, bachelor degree of sciences who were studying from year 2 to year 4 from 5 universities in the Northeast which provided mathematics program, bachelor degree of sciences. The research tools were the 5 rating-scaled questionnaires. The data were analyzed by arithmetic means, standard deviation and confirmatory factor analysis.

The results of the study were as follows: 1) The theoretical framework indicators consisted of 3 main factors, 10 minor factors and 78 indicators of graduate quality indicators of mathematics program, bachelor degree of sciences in Rajabhat universities. 2) From the confirmatory factor analysis was found that the model significantly correlated with the empirical data.

Keywords: Educational Management Quality Improvement Index, The Bachelor of Science program in Mathematics

บทนำ

ปัญหาด้าน สังคม วัฒนธรรม การเมือง การปกครอง สิ่งแวดล้อมและการศึกษาล้วนเป็นปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การปฏิรูปการศึกษานับเป็นมาตรการสำคัญที่จะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ย่อมต้องการการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพด้วยการพัฒนาคนของประเทศให้มีคุณภาพตามที่ต้องการ [3] การสร้างคนผ่านการบริหารการศึกษาที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้เราสามารถสร้างคนที่มีคุณภาพเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน

ในการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการพัฒนาประเทศเพื่อก้าวเข้าสู่สังคมยุคใหม่อันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้นั้น เครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศก็คือการศึกษา เนื่องจากการศึกษาเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หากประชาชนของประเทศมีคุณภาพการพัฒนาประเทศก็จะเป็นไปอย่างมีคุณภาพด้วย การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างศักยภาพและความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติ ส่งผลให้หลายประเทศทั่วโลกต่างหันกลับมาทบทวนบทบาท และหาแนวทางการจัดการศึกษาของตนอย่างจริงจัง ด้วยเป้าหมายเพื่อสร้างและพัฒนากำลังคนที่มีความรู้ความสามารถที่จะนำการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและวัฒนธรรมของประเทศให้ก้าวสู่ศตวรรษใหม่ได้อย่างมั่นคงสมภาคภูมิ ความสำคัญดังกล่าวก่อให้เกิดกระแสของการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาขึ้นในประเทศต่างๆ นั่นคือ ได้มีการปฏิรูปการศึกษาเกิดขึ้นในหลายๆ ประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิรูปการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเนื่องจากเป็นการศึกษาในขั้นสูงซึ่งมีบทบาทในการผลิตบุคลากรระดับผู้นำในการพัฒนาประเทศ สร้างและเผยแพร่องค์ความรู้อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างมีคุณภาพได้ ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมัน ออสเตรเลียและญี่ปุ่นต่างก็ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการศึกษาโดยได้มี

การกำหนดนโยบายให้ดำเนินการปฏิรูปการศึกษาอย่างจริงจัง มีการส่งเสริมให้ประชาชนของประเทศได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึงและเน้นให้ประชาชนได้ใส่ใจกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต [2] การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังกล่าว มีผลกระทบต่อการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนการสอน การบริหารจัดการศึกษาให้ก้าวทันและนำการเปลี่ยนแปลง ประชาชนมีความคาดหวังสูงเกี่ยวกับคุณภาพการจัดการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาของสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ดังนั้นคุณภาพและมาตรฐานของการศึกษาจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้สามารถตอบสนองความต้องการและเป็นที่ยอมรับของสังคมทั้งในด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพและในด้านความเป็นเลิศทางวิชาการ

การปฏิรูปการศึกษาในระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีซึ่งนับเป็นการพัฒนาคนของประเทศให้มีความรู้ความสามารถออกไปประกอบอาชีพ จำเป็นที่จะต้องได้รับการปฏิรูปเป็นอย่างยิ่ง การสร้างหลักเกณฑ์และรูปแบบของหลักสูตรจะช่วยทำให้สถาบันการศึกษาได้นำไปดำเนินการปรับปรุงการเรียนการสอนและจัดการศึกษาตามความสามารถของสถาบันทางการศึกษาแต่ละแห่งได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น [3] ผลสะท้อนประการหนึ่งที่อาจเห็นได้จากการที่นักศึกษาเลือกสอบเข้าศึกษาในสถาบันใด คณะวิชาใดเป็นอันดับแรก ย่อมสะท้อนถึงความนิยมและเชื่อมั่นในสถาบันนั้นหรือคณะวิชานั้น ว่าเป็นแหล่งที่ทำให้เขาได้รับการศึกษาอย่างมีคุณภาพ [10]

สำหรับประเทศไทยมีหน่วยงานและสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพการจัดการอุดมศึกษาเห็นได้จากในช่วงทศวรรษที่ผ่านมามีการกระตุ้นให้สถาบันอุดมศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนให้ดำเนินการจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพรวมทั้งมีการควบคุมคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง การประกันคุณภาพการศึกษาถือเป็นกระบวนการหนึ่งที่ได้ดำเนินการอยู่แล้ว มหาวิทยาลัยเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพของการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาดังนั้นทุกหลักสูตรที่เปิดสอนจึงจำเป็นที่จะต้องดำเนินการเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพการจัดการศึกษาของตนเองให้มีคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาเป็นที่เชื่อถือในระดับสากลและมีความสามารถในการแข่งขันในแห่งสังคมยุคโลกาภิวัตน์ ที่ผ่านมาระบบการประกันคุณภาพได้มีการดำเนินการในภาพรวมและใช้ดัชนีบ่งชี้คุณภาพ การประเมินคุณภาพ การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ [8] จะเห็นได้ว่าเริ่มมีการวิจัยเพื่อพัฒนาดัชนีชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรต่างๆ อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น [4]

การจัดการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาแต่ละสถาบันอาจมีความแตกต่างกันในด้านเป้าหมายหรือความแตกต่างของแต่ละสาขาวิชาชีพแต่คุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของแต่ละสาขาวิชาชีพก็ควรมีมาตรฐานที่ทัดเทียมกัน มีความเชื่อถือได้ โดยเป็นที่ยอมรับจากสังคมทุกภาคส่วนรวมถึงมีความสอดคล้องกับพันธกิจของสถาบัน มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ในการดำเนินการระบบประกันคุณภาพการศึกษาจึงควรเริ่มจากการพัฒนาตัวชี้วัดซึ่งถือเป็นเครื่องมือในการกำหนดหรือบ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษาที่เป็นที่ยอมรับ การพัฒนาตัวชี้วัดการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญและจำเป็นที่ต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน เพื่อจะได้นำตัวชี้วัดดังกล่าวไปเป็นแนวทางในการดำเนินการและเข้าสู่ระบบประกันคุณภาพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อจะได้นำตัวชี้วัดที่ได้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้การจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นที่เชื่อมั่นในด้านคุณภาพ เป็นที่ยอมรับของสังคมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. เพื่อทดสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือกับข้อมูลเชิงประจักษ์

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ข้องเกี่ยวกับการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาตัวชี้วัด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดทำตัวชี้วัดเชิงทฤษฎี

ดำเนินการโดยการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการศึกษาและองค์ประกอบของการจัดการศึกษาทั่ว ๆ ไป และการจัดการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ และสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คุณภาพการจัดการศึกษา การพัฒนาตัวชี้วัดทางการศึกษา องค์ประกอบของการวัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสาร หลักฐาน หนังสือ บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการวิเคราะห์เอกสาร รวบรวมและสร้างเป็นตัวชี้วัดการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบปัจจัยป้อนเข้า องค์ประกอบปัจจัยกระบวนการ และ องค์ประกอบผลผลิต มี 10 องค์ประกอบย่อย คือ ด้านนักศึกษา ด้านอาจารย์ ด้านหลักสูตร ด้านทรัพยากรสนับสนุนการศึกษา ด้านปรัชญาและวัตถุประสงค์ ด้านการเรียนการสอน ฝึกประสบการณ์ และการประเมินผล ด้านการบริหารจัดการ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และ ด้านทักษะการปฏิบัติ แล้วจัดทำเป็นแบบสอบถามเพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

1.2 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน โดยการใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structure interview) ชนิดปลายเปิด เป็นการใช้คำถามแบบไม่ชี้นำและใช้การสัมภาษณ์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive interview) จำนวน 6 ข้อ แล้วนำข้อสัมภาษณ์ที่ได้ไปปรับปรุงแบบสอบถามที่จัดทำไว้ในขั้นตอนที่ 1.1 เพื่อทำเป็นแบบสอบถามสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญท่านเดิมตอบอีกครั้ง หลังจากนั้นขอให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม แล้วนำผลที่ได้มาสรุปจัดทำตัวชี้วัด

1.3 สร้างโมเดลเชิงทฤษฎี (Theoretical Model) โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นตัวชี้วัดการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยจำแนกเป็น 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย รวม 78 ตัวชี้วัด เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) [1] ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นตัวชี้วัด

ดำเนินการสอบถามผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้แก่ อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ นักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เปิดสอนหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจงโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันละ 7 คน และเป็นนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่กำลังศึกษาในชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป สถาบันละ 58 คน จากมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 สถาบัน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 325 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามข้อมูลเชิงประจักษ์ เพื่อใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นตัวชี้วัด กับข้อมูลเชิงประจักษ์ จำนวน 78 ตัวชี้วัด แยกตาม 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรวัดประเมินรวมค่า (summated rating scale) จำนวน 78 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยข้อความตัวชี้วัดและมาตรวัดประเมินรวมค่า 5 ระดับ

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการทดสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ [6]

ผลการศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการจัดทำตัวชี้วัดเชิงทฤษฎี ได้ตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำแนกได้เป็น 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย รวม 78 ตัวชี้วัด ดังนี้

1.1 องค์ประกอบหลักปัจจัยป้อนเข้า มี 4 องค์ประกอบย่อย คือ

1.1.1.องค์ประกอบย่อยด้านนักศึกษา มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 8 ตัวชี้วัด คือ คุณสมบัติพื้นฐานแรกเข้าเป็นนักศึกษาตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย มีความถนัดพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ มีความใฝ่รู้เพื่อสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาของนักศึกษา มีความพึงพอใจในการเลือกเรียนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีกระบวนการคัดเลือกและรับนักศึกษา มีสัมฤทธิ์ผลเดิมด้านการศึกษาของนักศึกษา มีทัศนคติต่อสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และ มีความคิดสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์

1.1.2 องค์ประกอบย่อยด้านอาจารย์ มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 12 ตัวชี้วัด คือ คุณวุฒิของอาจารย์ต้องสำเร็จการศึกษาขั้นต่ำหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษา 1:25 ร้อยละห้าสิบของอาจารย์มีตำแหน่งทางวิชาการ มีประสบการณ์ความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ มีทักษะความเชี่ยวชาญด้านการสอน ภาระงานสอนของอาจารย์ไม่เกิน 15 คาบ/สัปดาห์ มีความเข้าใจหลักปรัชญาการอุดมศึกษาเป็นอย่างดี เขียนเอกสารทางวิชาการโดยเฉลี่ยหนึ่งเล่มต่อปี การเป็นที่ยอมรับทางวิชาการจากบุคคลในวิชาชีพ อุทิศตนหรือทุ่มเทในวิชาชีพอาจารย์ มีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานและทำวิจัย และ มีผลงานการตีพิมพ์โดยเฉลี่ย1 เรื่องต่อปี

1.1.3 องค์ประกอบย่อยด้านหลักสูตร มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 16 ตัวชี้วัด คือ มีคณะกรรมการที่รับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตรและบริหารจัดการหลักสูตรเป็นชุดเดียวกัน การออกแบบหลักสูตรต้องมีจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่เด่นชัดและสามารถปฏิบัติได้จริง เน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ มุ่งตอบสนองความต้องการของบุคคลและสังคม เน้นให้นักศึกษารู้จักคิดวิเคราะห์ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สอดคล้องกับแผนพัฒนาอุดมศึกษา การจัดหลักสูตรเป็นสัดส่วนต่อหน่วยการเรียน มีเนื้อหาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีมิติความลุ่มลึกและกว้างในสาระ มีกระบวนการพัฒนาปรับปรุงและประเมินหลักสูตร กระบวนการสอบวัดและประเมินผลมีประสิทธิภาพ กำหนดผลสัมฤทธิ์การสอบวัดระดับความรู้ในสาขาวิชาชีพเฉพาะด้าน การได้รับการรับรองคุณวุฒิจาก ก.พ. และ มีการฝึกประสบการณ์วิชาชีพคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 350 ชั่วโมง

1.1.4 องค์ประกอบย่อยด้านทรัพยากรสนับสนุนการศึกษา มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 6 ตัวชี้วัด คือ การสนับสนุนทรัพยากรมีการคำนึงถึงความจำเป็นในการบริหารหลักสูตร คำนึงถึงความเพียงพอต่อจำนวนนักศึกษา คุณภาพของเทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบัน ปริมาณและคุณภาพของหนังสือตำราและวารสารภาษาไทย ปริมาณและคุณภาพของหนังสือตำราและวารสารภาษาอังกฤษ และ มีห้องทดลองศึกษาค้นคว้าเป็นสัดส่วน

1.2 องค์ประกอบหลักปัจจัยกระบวนการ มี 3 องค์ประกอบย่อย คือ

1.2.1 องค์ประกอบย่อยด้านปรัชญาและวัตถุประสงค์ มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 4 ตัวชี้วัด คือ มีการกำหนดปรัชญาและวัตถุประสงค์ของสาขาวิชาและแสดงไว้ในเอกสารต่างๆ ของสาขาวิชาอย่างชัดเจน การกำหนดปรัชญาและวัตถุประสงค์กระทำโดยคณาจารย์ในสาขาวิชาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ มีการกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตทั้งทางด้านความรู้และทักษะไว้อย่างชัดเจน และ ปรัชญาและวัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตร

1.2.2 องค์ประกอบย่อยด้านการเรียนการสอนฝึกประสบการณ์และการประเมินผล มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 12 ตัวชี้วัด คือ การจัดอาจารย์สอนตรงตามคุณวุฒิและประสบการณ์ มีการจัดทำประมวลรายวิชาทุกรายวิชา มีสื่อและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน มีเอกสารประกอบการสอนที่มีคุณภาพ กระตุ้นให้นักศึกษาคิดเป็นทำเป็นและมีส่วนร่วม เน้นการเรียนการสอนโดยมีนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นคุณภาพและเทคนิควิธี มีการเรียนการสอนหรือการศึกษาดูงานนอกสถานที่ มีแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม และ มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

1.2.3 องค์ประกอบย่อยด้านการบริหารจัดการ มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 10 ตัวชี้วัด คือ มีการกำหนดแผนพัฒนาทั้งระยะสั้นและระยะยาว มีการกำหนดเป้าหมายและภารกิจไว้อย่างชัดเจน มีการกำหนดภาระงานของอาจารย์ไว้อย่างชัดเจน มีการจัดระบบประกันคุณภาพ มีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของกรรมการบริหารสาขาวิชาไว้อย่างชัดเจน มีแผนการใช้งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรอย่างเป็นระบบ การบริหารยึดหลักการมีส่วนร่วมของบุคลากรอาจารย์มีเสรีภาพทางวิชาการบนพื้นฐานของความรับผิดชอบที่สามารถตรวจสอบได้ มีการแสวงหาความร่วมมือระหว่างท้องถิ่น ชุมชนและสาขาวิชาและใช้ทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน และ มีฐานข้อมูลของสาขาวิชาที่เป็นปัจจุบันและสามารถสืบค้นผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1.3 องค์ประกอบหลักผลผลิต มี 3 องค์ประกอบย่อย คือ

1.3.1 องค์ประกอบย่อยด้านพุทธิพิสัย มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 2 ตัวชี้วัด คือ นักศึกษามีความรู้ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และ นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในด้านคณิตศาสตร์

1.3.2 องค์ประกอบย่อยด้านจิตพิสัย มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 8 ตัวชี้วัด คือ นักศึกษารับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักศึกษามีความรับผิดชอบทำงานจนสำเร็จ นักศึกษามีความสามารถในการทำงานเป็นทีม นักศึกษามีความขยันหมั่นเพียร นักศึกษามีระเบียบวินัยในตัวเอง นักศึกษามีมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน นักศึกษามีความเชื่อมั่นในตัวเอง และ นักศึกษามีบุคลิกภาพที่น่าเชื่อถือ

1.3.3 องค์ประกอบย่อยด้านทักษะการปฏิบัติ มีตัวชี้วัดที่ใช้ได้ 4 ตัวชี้วัด คือ นักศึกษาประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถกับงานที่ทำในหน่วยงานได้ นักศึกษาพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ได้ นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการใช้วัสดุอุปกรณ์สำหรับวิชาชีพเฉพาะ และ บัณฑิตได้งานทำตรงตามสาขาที่สำเร็จการศึกษา

2. ผลการการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติ พบว่า ค่า χ^2 = 23.30, p = 0.62, df = 26, RMSEA = 0.00, Critical N = 619.29, χ^2 / df = 0.89615, GFI = 0.99, AGFI = 0.97, CFI = 1.00, Standardized RMR = 0.014 และ Largest Standardized Residual = 1.74 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

วิจารณ์และสรุปผล

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จำนวน 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย รวม 78 ตัวชี้วัด โดยที่องค์ประกอบด้านนักศึกษา 8 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านอาจารย์ 12 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านหลักสูตร 14 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านทรัพยากรสนับสนุนการศึกษา 5 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านปรัชญาและวัตถุประสงค์ 4 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านการเรียนการสอนฝึกประสบการณ์และการประเมินผล 12 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านการบริหารจัดการ 10 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านพุทธิพิสัย 2 ตัวชี้วัด องค์ประกอบด้านจิตพิสัย 8

ตัวชี้วัด และ องค์ประกอบด้านทักษะการปฏิบัติ 3 ตัวชี้วัด จากผลที่ได้ดังกล่าวจะพบว่า ตัวชี้วัดในองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ต่างก็เป็นตัวชี้วัดที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาซึ่งมีการนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพของการจัดการศึกษาในระดับต่าง ๆ โดยเฉพาะการประเมินคุณภาพในระดับอุดมศึกษา เพียงแต่อาจจะมีจำนวนองค์ประกอบ และการแบ่งหมวดหมู่ของตัวชี้วัดในแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกัน ดังเช่น แนวทางการประกันคุณภาพการจัดการศึกษาของคณะกรรมการการอุดมศึกษา(สกอ.) ที่ได้กำหนดองค์ประกอบในการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาเป็น 10 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1 ปรัชญา ปณิธาน วัตถุประสงค์ และแผนการดำเนินงาน องค์ประกอบที่ 2 การเรียนการสอน องค์ประกอบที่ 3 กิจกรรมการพัฒนานิสิตนักศึกษา องค์ประกอบที่ 4 การวิจัย องค์ประกอบที่ 5 การบริการวิชาการแก่สังคม องค์ประกอบที่ 6 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม องค์ประกอบที่ 7 การบริหารและการจัดการ องค์ประกอบที่ 8 การเงินและงบประมาณ และ องค์ประกอบที่ 9 ระบบและกลไกการประกันคุณภาพ องค์ประกอบที่ 10 อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้องค์ประกอบและตัวชี้วัดที่ได้จากการวิจัย ยังมีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการอีกหลายท่าน เช่น แนวคิดการวัดคุณภาพการศึกษาเพื่อให้เกิดมาตรฐานการศึกษาในระบบประกันคุณภาพของสถาบันอุดมศึกษา [10] และแนวคิดในการประเมินคุณภาพการศึกษา [12] และยังมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ความเป็นเลิศทางวิชาการของหลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชาด้านการวิจัย การวัดและประเมินผลการศึกษาและสถิติการศึกษาในมหาวิทยาลัยปิดของรัฐ [9] รวมทั้งผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้ในการวัดคุณภาพการศึกษาของคณะครุศาสตร์ในสถาบันราชภัฏของ [5] นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยเรื่องพัฒนาตัวบ่งชี้ในการวัดคุณภาพของการจัดการศึกษาในสถาบันราชภัฏ [7] อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา [14] ซึ่งการวิจัยในแต่ละเรื่องที่กล่าวมาข้างต้นต่างมีผลการวิจัยเป็นไปในทำนองเดียวกันว่า การประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาควรจะประเมินจากองค์ประกอบและตัวชี้วัดต่าง ๆ ที่หลากหลาย ซึ่งองค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบและ 78 ตัวชี้วัดที่ได้จากการวิจัยนี้มีความครอบคลุมองค์ประกอบและตัวชี้วัดที่ได้จากการวิจัยเรื่องต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วทั้งสิ้น

2. เมื่อพิจารณาจากการเรียงลำดับความสำคัญขององค์ประกอบย่อยทั้ง 10 องค์ประกอบ ตามน้ำหนักองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบเรียงจากค่ามากที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุดได้ดังนี้ 1) ด้านการเรียนการสอนฝึกประสบการณ์และการประเมินผล 2) ด้านหลักสูตร 3) ด้านการบริหารจัดการ 4) ด้านอาจารย์ 5) ด้านจิตพิสัย 6) ด้านนักศึกษา 7) ด้านปรัชญาและวัตถุประสงค์ 8) ด้านทรัพยากรสนับสนุนการศึกษา 9) ด้านทักษะการปฏิบัติ และ 10) ด้านพุทธิพิสัย ผลการวิจัยในส่วนนี้ พบว่า อันดับความสำคัญขององค์ประกอบต่างๆ มีความแตกต่างจากผลการวิจัยเรื่องอื่นๆ เช่น ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ความเป็นเลิศทางวิชาการของหลักสูตรปริญญาโทสาขาวิชาด้านการวิจัยการวัดและประเมินผลการศึกษาและสถิติการศึกษาในมหาวิทยาลัยปิดของรัฐ [9] ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ในการวัดคุณภาพการศึกษาของคณะครุศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ [5] ที่ต่างก็พบว่า อาจารย์เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุดเป็นอันดับหนึ่ง และอันดับรองลงมาก็มีความแตกต่างจากงานวิจัยครั้งนี้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่างานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นหลักสูตรในระดับปริญญาตรีที่เน้นการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินและพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะมีกระบวนการจัดการศึกษาที่ให้ความสำคัญในแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกันจากการจัดการศึกษาในระดับหรือลักษณะอื่น และ อาจมีเหตุผลอื่นที่ทำให้อันดับขององค์ประกอบแตกต่างจากงานวิจัยอื่น ๆ เช่น มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่แตกต่างกัน นักวิจัยบางท่านให้ค่าเฉลี่ยในการอธิบายน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบในขณะที่งานวิจัยครั้งนี้ใช้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในการอธิบายน้ำหนักความสำคัญ

3. ผลจากการวิจัยที่พบว่าโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกันกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และตัวชี้วัดทั้ง 78 ตัว ต่างก็เป็นตัวชี้วัดที่มีความสำคัญในแต่ละองค์ประกอบย่อยที่ส่งผลต่อคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จึงเป็นสิ่งยืนยันว่าตัวชี้วัดทั้งหมดที่นำมาศึกษาครั้งนี้เป็นตัวชี้วัดที่นอกจากจะมีคุณสมบัติของการเป็นตัวชี้วัดที่ดี คือ มีความเที่ยงตรง มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ได้จริง นองจากนี้ยังเป็นกลุ่มตัวชี้วัดที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตในสาขาวิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. การนำผลวิจัยไปใช้เพื่อประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นควรใช้องค์ประกอบทุกตัวในการประเมินไม่ควรละเลยหรือตัดบางองค์ประกอบ หากจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้ตัวชี้วัดเพียงบางตัวในแต่ละองค์ประกอบ ผู้ประเมินอาจพิจารณาตัดสินใจคัดเลือกตัวชี้วัดจากค่าสถิติต่างๆ ที่ใช้อธิบายความเหมาะสมของตัวชี้วัดแต่ละตัว เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวชี้วัดในแต่ละตัวในแต่ละองค์ประกอบย่อยเพื่อให้ได้ตัวชี้วัดจำนวนพอกับที่ต้องการจะตัดสินใจในการประเมินองค์ประกอบนั้นๆ และ ผู้ประเมินควรกำหนดเป้าหมายของการประเมินและนำเป้าหมายของการประเมินมาประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกตัวชี้วัด เนื่องจากเป้าหมายของการประเมินแต่ละครั้งมีความแตกต่างกัน เช่น อาจต้องการประเมินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา หรืออาจประเมินเพื่อปรับปรุงคุณภาพการจัดการศึกษาเป็นต้น

2. การนำตัวชี้วัดทั้ง 78 ตัว ไปใช้นอกเหนือจากการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาสามารถกระทำได้ตามแนวทางต่อไปนี้ เช่น นำไปใช้เป็นตัวกำหนดการควบคุมคุณภาพภายในของสาขาวิชา ซึ่งจะทำให้สาขาวิชามีความชัดเจนในการตรวจสอบและสามารถติดตามคุณภาพภายในของสาขาวิชาได้ง่ายยิ่งขึ้นหรืออาจนำไปเป็นตัวกำหนดนโยบายหรือกำหนดทิศทางของสาขาวิชา เช่น ในระดับคณะอาจมีการกำหนดนโยบายสนับสนุนส่งเสริมให้อาจารย์ในคณะได้ทำการผลิตเอกสารตำรา งานวิจัยหรือ เน้นให้สาขาวิชามีการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดดังกล่าว เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จนการดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการจัดอันดับมหาวิทยาลัยของประเทศในเอเชีย ปี 2540-2542. กรุงเทพฯ : บริษัทเวนพริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด ; 2542.
2. บุญใจ ศรีสถิตนากูร. การพัฒนาดัชนีรวมของคุณภาพการจัดการศึกษาสำหรับหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ; 2543.
3. วินัย วีระวัฒนานนท์. รายงานการวิจัยเรื่อง หลักเกณฑ์และรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่พึงประสงค์ในระดับบัณฑิตศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์ ; 2543.
4. วุฒิชัย ธนาพงศธร และคณะ. รายงานวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้เพื่อกำกับติดตามการจัดการอุดมศึกษา

ตามกรอบมาตรฐานการอุดมศึกษาและกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2551-2565). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ; 2552.

5. ศักดิ์ชาย เพชรช่วย. การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของคณะครุศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2541.
6. ศิริชัย การจนวาสี. ทฤษฎีการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2545.
7. สมกูล ถาวรกิจ. รูปแบบของการประกันคุณภาพการศึกษาของคณะครุศาสตร์ในสถาบันราชภัฏ. ปริญญานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาการอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ; 2543.
8. อดุลย์ วิริยเวชกุล. ดัชนีบ่งชี้คุณภาพบัณฑิตศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : พี.เอ.ลีฟลิ่ง จำกัด ; 2541.
9. อาทิตยา ดวงมณี. การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสำหรับความเป็นเลิศทางวิชาการของสาขาวิชาทางการวิจัยการศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2540.
10. อุทุมพร จามรมาน. การประกันคุณภาพระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : 2543.
11. Ashworth, A. & R.C. Harvey. Assessing Quality in Future and Higher Education. London : Jessica Kingsley Publishers ; 1994.
12. Borden, M.H. & Bottrill, K.V. Performance Indicators History Definitions and Methods in Using Performance Indicators to Guide Strategic Decision MaKing. San Francisco : Jossey – Bass Publishers ; 1994.
13. Oliva, M.S. & Aspinwall, E.M. A Framework for the Dimensions of Quality in Higher Education. Quality Assurance in Education 1996 Apr ; 4(2):12-20.
14. Schmitz, C.C. Assessing the validity of Higher Education Indicators. In Journal of Higher Education 1993 Sep/Oct ; 64(5) : 503-520

การแยกและการคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. จากดินบริเวณแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่เพื่อใช้เป็นตัวควบคุมทางชีวภาพ

Isolation and screening of antagonistic bacteria *Bacillus* spp. from soil in strawberry plot for using as biocontrol agent

ธงชัย ศรีตะปัญญะ[1*] กัลทิมา พิชัย[2] และอัจฉรียา ชมเชย[2]

Thongchai sritapunya[1*], Kaltima Phichai[2] and Atchareeya Chomchoei[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกเชื้อและคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. จากดินบริเวณแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่ ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ด้วยวิธี dilution plate บนอาหาร Bacillus Medium Agar (BMA) พบแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จำนวน 16 ไอโซเลท แล้วนำมาศึกษาการยับยั้งการเจริญของเชื้อราจากดินบริเวณเดียวกันโดยวิธี dual culture บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BS16 ยับยั้งการเจริญเชื้อรา 3 ไอโซเลท ได้แก่ F3 F7 และ F9 ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเท่ากับ 21.56 ± 0.27 34.61 ± 0.60และ31.40 ± 0.63 ตามลำดับ การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า *Bacillus* spp. BS16 สามารถใช้เป็นสารชีวภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อราในดินได้

คำสำคัญ: การแยกเชื้อ แบคทีเรียปฏิปักษ์ ชีวภาพ สตรอเบอร์รี่

Abstract

The objectives of this study were to isolate and screen the antagonistic bacteria *Bacillus* spp. from soil in strawberry plot at Pong Yang, Mae Rim, Chiang Mai. The dilution plate method was used to isolate the bacteria in Bacillus Medium Agar**.** Then, the efficiency of inhibition the isolated fungi from the same area was determined by dual culture method on Potato Dextrose Agar (PDA). One of sixteen isolated bacteria, BS16 gave the best result to inhibit the growth of F3 F7 and F9 with the percentage of 21.56 ± 0.27 34.61 ± 0.60 and 31.40 ± 0.63 respectively. This finding supports the potential use of *Bacillus* spp. as biocontrol agent to control fungi in soil.

Keywords: Isolation, antagonistic bacteria, biological, strawberries

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[2] สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[1]Program of Biotechnology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300.

[2]Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300.

*Corresponding author : sritapunya_t@hotmail.com

บทนำ

สตรอเบอร์รี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีการปลูกกันมากทางภาคเหนือของประเทศไทยแต่ยังพบปัญหาของโรคและศัตรูที่มารบกวนอยู่มากตั้งแต่ระยะต้นกล้าไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวซึ่งโรคที่สำคัญของสตรอเบอร์รี่ คือ โรคแอนแทรคโนส(Anthracnose) โดยมีเชื้อรา *Collectotrichum* sp. เป็นสาเหตุของการเกิดโรค เชื้อราเหล่านี้ส่วนมากมาจากดินที่ใช้เพาะปลูกซึ่งเชื้อจะเข้าทำลายรากและโคนของต้นสตรอเบอร์รี่ทำให้เกิดโรครากเน่าและโคนเน่า [1] ถ้าต้นกล้าพบการติดเชื้อจะส่งผลมายังผลิตผลของสตรอเบอร์รี่อีกด้วย การป้องกันและกำจัดโรคนี้สามารถทำได้หลายวิธีแต่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อราอันเป็นสาเหตุของการเกิดโรคเนื่องจากได้ผลเร็วใช้เวลาน้อย ซึ่งหากมีการใช้สารเคมีเป็นระยะเวลานานก็อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ปลูกอีกทั้งยังทำลายดินและสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆตามมาอีกมากมาย การควบคุมโดยชีววิธีเป็นการควบคุมทางชีวภาพ (Biological control) โดยการนำสิ่งมีชีวิตมาควบคุมสิ่งมีชีวิตด้วยกัน เช่นการนำจุลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรียมาใช้ควบคุมเชื้อราซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคเราเรียกแบคทีเรียชนิดนี้ว่าเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถพบได้ตามธรรมชาติ เช่น ผิวดินหรือดินที่มีการเพาะปลูก แบคทีเรียส่วนใหญ่ที่นิยมนำมาใช้เป็นแบคทีเรียพวก *Bacillus* spp. และ *Pseudomonas* sp. ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการผลิตสารปฏิชีวนะใช้ในการควบคุมทางชีวภาพและการป้องกันพืชผลทางการเกษตรและมีการศึกษาวิจัยกันอย่างแพร่หลาย เช่น งานวิจัยของ Chitarra *et al.* พบว่าสารที่ผลิตจาก B. *subtilis* สามารถยับยั้งการงอกของ conidiospores *Penicillium roqueforti* ได้หลัง 8 ชั่วโมงของการบ่ม [2] และ Cho *et al*. มีการทดลองแยกเชื้อ B. *subtilis* KS03 จากฟางข้าวพบว่าสามารถสร้างสารควบคุมทางชีวภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Gloeosporium gloeosporioider* ในการทดลองได้ [3]

ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ในการยับยั้งเชื้อราในดินที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ควบคุมเชื้อราในดินซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคของสตรอเบอร์รี่ต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. จากตัวอย่างดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่ของเกษตรกร ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัด เชียงใหม่ เพื่อนำมาแยกแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. โดยนำตัวอย่างดินมาเจือจางในสารละลาย 0.85% NaCl ทำการเจือจางแบบ serial dilution method แล้วเลือกระดับความเจือจางที่ 10^{-2} ถึง 10^{-5} มาเลี้ยงลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวิธี spread plate methodโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตร BMA : Bacillus Medium Agar (g/L : Peptone 0.6, Yeast extracts 3.0, Beef extract1.5, Pancreatic digest of casein 3.0, $MnSO_4.4H_2O$ 1.0, Agar 15.0, pH 7) นำไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อตู้บ่มเชื้อยี่ห้อ CONTHERMรุ่น 1200 โดยใช้อุณหภูมิในการบ่ม 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วันจากนั้นเลือกโคโลนีที่มีลักษณะแตกต่างกันมา cross
streak ให้บริสุทธิ์แล้วนำเชื้อที่คัดแยกได้ไปศึกษาในขั้นตอนถัดไป

การศึกษาสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp.ที่แยกได้จากดิน

ศึกษาลักษณะของโคโลนี (Colonial morphology) แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากดินโดยบันทึกขนาดโคโลนี ลักษณะโคโลนี (Form) ขอบโคโลนี (Margin) ลักษณะความนูน (Elevation) และสีของโคโลนีพร้อมภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยทำการย้อมสีแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้โดยใช้วิธีการย้อมสีแบบ Simple stain ซึ่งเป็นการย้อมสีแบคทีเรียด้วยสีย้อมชนิดเดียวเซลล์จะติดสีย้อมสม่ำเสมอทั้งหมดเพื่อศึกษารูปร่าง

และขนาดสีที่ใช้ย้อมในการทดลองได้แก่สี Crystal violet โดยเตรียมสไลด์เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. บริสุทธิ์ที่แยกได้ด้วยวิธี wet mount
แล้วนำมาถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา ยี่ห้อ NIKON รุ่น ECLIPSE E400 ขนาดกำลังขยาย 1,000 เท่า แล้วบันทึกสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากดินลงในตารางบันทึกผล

การแยกเชื้อราจากตัวอย่างดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

ใช้ตัวอย่างดินที่แปลงปลูกสตรอเบอร์รี่ของเกษตรกร ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัด เชียงใหม่เพื่อนำมาแยกเชื้อราจากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่โดยนำตัวอย่างดินมาเจือจางในสารละลาย 0.85% NaCl ทำการเจือจางแบบ serial dilution method แล้วเลือกระดับความเจือจางที่ 10^{-2} ถึง 10^{-5} มาเลี้ยงลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อสูตร PDA : Potato Dextrose Agar (g/L : มันฝรั่ง 200, Dextrose 20, Agar 15.0, pH 7) ด้วยวิธี spread plate method นำไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อตู้บ่มเชื้อยี่ห้อCONTHERM รุ่น 1200 โดยใช้อุณหภูมิในการบ่ม 25 องศาเซลเซียสนาน 2-3 วันจากนั้นเลือกย้ายโคโลนีของเชื้อราที่มีลักษณะแตกต่างกันด้วยวิธีที่ปลอดเชื้อ ลงบนอาหาร PDA ใหม่จนให้ได้เชื้อบริสุทธิ์แล้วนำเชื้อที่ได้ไปศึกษาในขั้นตอนถัดไป

การศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

ศึกษาโดยสังเกตลักษณะสัณฐานวิทยา (Morphological Characteristics) ของเชื้อราที่แยกได้และสีของเชื้อราที่เจริญบนอาหาร PDA ด้วยการถ่ายภาพและศึกษาโครงสร้างของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการนำเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดินที่แปลงปลูกสตรอเบอร์รี่มาเลี้ยงด้วยวิธี slide culture technique เป็นเวลา 2-3 วันหลังจากนั้นนำมาเตรียมสไลด์ด้วยวิธี wet mount ทำการย้อมสีด้วย lacto phenol cotton blue แล้วนำมาถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสองตายี่ห้อ NIKON รุ่น ECLIPSE E400 ขนาดกำลังขยาย 400 เท่าแล้วบันทึกสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้

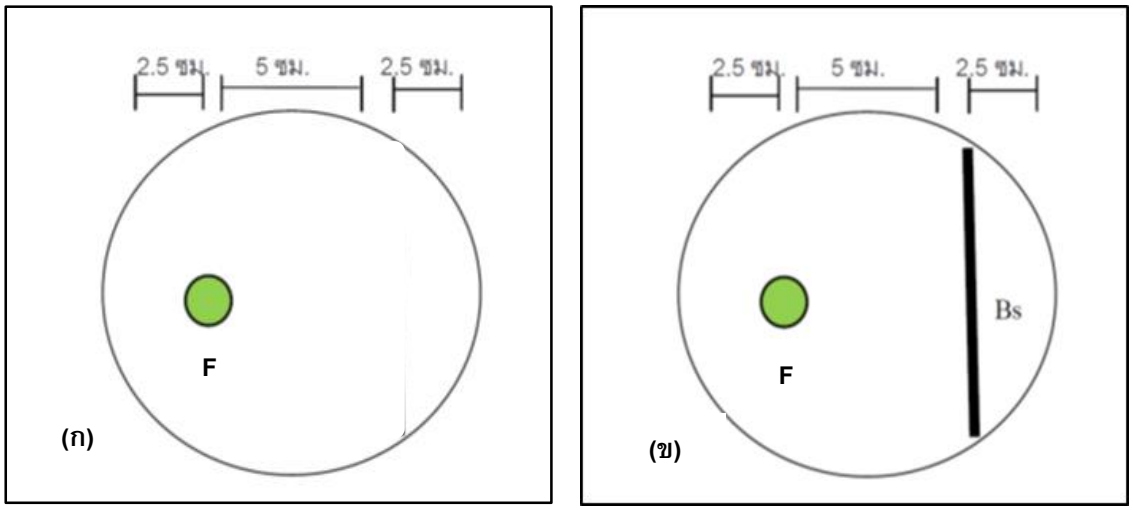
ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ในการยับยั้งเชื้อราที่แยกได้จากบนอาหารเลี้ยงเชื้อในระดับห้องปฏิบัติการ

เตรียมเชื้อราที่แยกได้จากดิน ทั้ง 9 ไอโซเลท มาเลี้ยงบนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วันส่วนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. นำมาขีดลงบนอาหาร NA : Nutrient Agar (g/L : Beef extract 3, Peptone 5, Agar 15 pH 7.0-7.2) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วันแล้วทดสอบประสิทธิภาพการเป็นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราที่แยกได้จากดินโดยวิธี Dual culture technique โดยปลายด้านกันของหลอดหยดสารขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร เจาะเส้นใยโคโลนีของเชื้อราที่เลี้ยงบนอาหาร PDA วางบนอาหาร PDAจานใหม่ให้ห่างจากขอบจานเลี้ยงเชื้อ 2.5 เซนติเมตร ใช้ห่วงเขี่ยเชื้อแตะโคโลนีเดี่ยวของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่มีอายุ 1 วันที่ขีดเป็นเส้นตรงด้านตรงกันข้ามโดยให้ห่างจากขอบจานเลี้ยงเชื้อฝั่งตรงข้าม 2.5 เซนติเมตร ขั้นตอนในการทดลองทำด้วยวิธีเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) ดังภาพที่ 1 หลังจากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน ทำการทดลองเปรียบเทียบกับชุดควบคุม วิธีละ 3 ซ้ำ บันทึกรัศมีของโคโลนีของเชื้อราที่ใช้ทดสอบแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radius Growth, PIRG)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองทั้งหมดใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomize design) โดยผลการทดลองถูกแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way ANOVA) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

วิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radius Growth, PIRG) จากสูตรเปอร์เซ็นต์ PIRG = R1-R2/R1 x 100 [4]



ภาพที่ 1 ตำแหน่งการวางชิ้นวุ้นของเชื้อราและตำแหน่งการขีดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp.ที่ทำการทดสอบด้วยวิธีDual culture technique **(ก)** ชุดควบคุม **(ข)** ชุดทดสอบ

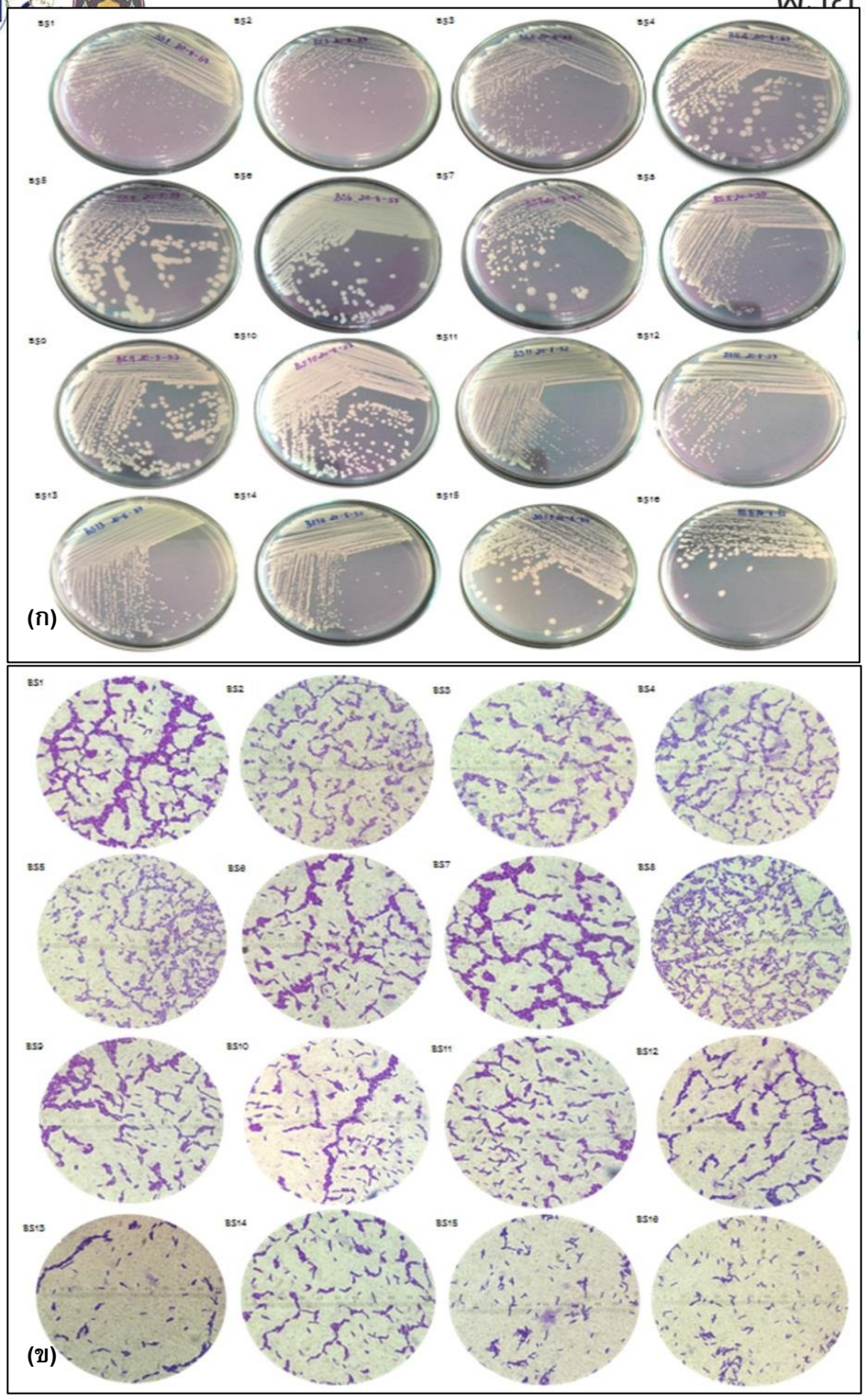
ผลการศึกษา

การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. จากตัวอย่างดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

เมื่อแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus spp*. จากตัวอย่างดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่ในพื้นที่เกษตรกร ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะสูตร BM : Bacillus Medium Agar พบว่ามีการเจริญของโคโลนีแบคทีเรียปฏิปักษ์เป็นจำนวนมากหลังจากนั้นจึงได้คัดเลือกลักษณะโคโลนีที่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน นำมาcross streak บนอาหารใหม่จนได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่บริสุทธิ์ทั้งหมด 16 ไอโซเลท แล้วถ่ายภาพลักษณะโคโลนีของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้บนอาหารในจานเพาะเชื้อใหม่ ดังแสดงในภาพที่ 2 (ก)

การศึกษาสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp.ที่แยกได้จาก

ศึกษาลักษณะของโคโลนี (Colonial morphology) แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้โดยบันทึกขนาดโคโลนี (Size) ลักษณะโคโลนี (Form) ขอบโคโลนี (Margin) ลักษณะความนูน (Elevation) และสีของโคโลนี แสดงในตารางที่ 1 ตารางบันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่หลังจากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์มาย้อมด้วยสี Crystal violet แล้วนำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ทั้ง 16 ไอโซเลท ติดสีม่วงอมน้ำเงินและมีลักษณะรูปร่างเป็นแบบแท่ง (Bacilli) ดังแสดงในภาพที่ 2 (ข)



ภาพที่ 2 สัณฐานวิทยาลักษณะของโคโลนีบนอาหาร BMA (Form) ขอบโคโลนี (Margin) ลักษณะความนูน (Elevation) และสีโคโลนีของเชื้อ *Bacillus spp.*ที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี 16 isolate BS1-BS16 เมื่อทำการบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 วัน **(ก)** ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 1,000 เท่า แสดงรูปร่างของเซลล์แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. **(ข)**

ตารางที่ 1 ตารางบันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp.ที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ***Bacillus*** **spp.ที่แยกได้จากดิน**						
Isolate	**ขนาดโคโลนี (Size)**	**ลักษณะโคโลนี (Form)**	**ขอบโคโลนี (Margin)**	**ลักษณะความนูน (Elevation)**	**สีของโคโลนี (Color)**	**รูปร่างเซลล์ (Shape)**
BS1	Small	Circular	Entire	Convex	Yellow	Bacilli
BS2	Small	Circular	Undulate	Raised	White	Bacilli
BS3	Small	Circular	Undulate	Raised	White	Bacilli
BS4	Large	Irregular	Curled	Convex	White	Bacilli
BS5	Large	Irregular	Erose	Raised	Cream	Bacilli
BS6	Small	Irregular	Undulate	Flat	White	Bacilli
BS7	Small	Irregular	Erose	Raised	White	Bacilli
BS8	Large	Filamentous	Entire	Convex	Yellow	Bacilli
BS9	Large	Irregular	Erose	Raised	White	Bacilli
BS10	Large	Spindle	Undulate	Flat	White	Bacilli
BS11	Small	Circular	Entire	Umbonate	Yellow	Bacilli
BS12	Small	Irregular	Undulate	Raised	White	Bacilli
BS13	Small	Spindle	Entire	Raised	White	Bacilli
BS14	Small	Irregular	Undulate	Raised	Yellow	Bacilli
BS15	Large	Irregular	Undulate	Umbonate	White	Bacilli
BS16	Large	Irregular	Undulate	Raised	White	Bacilli

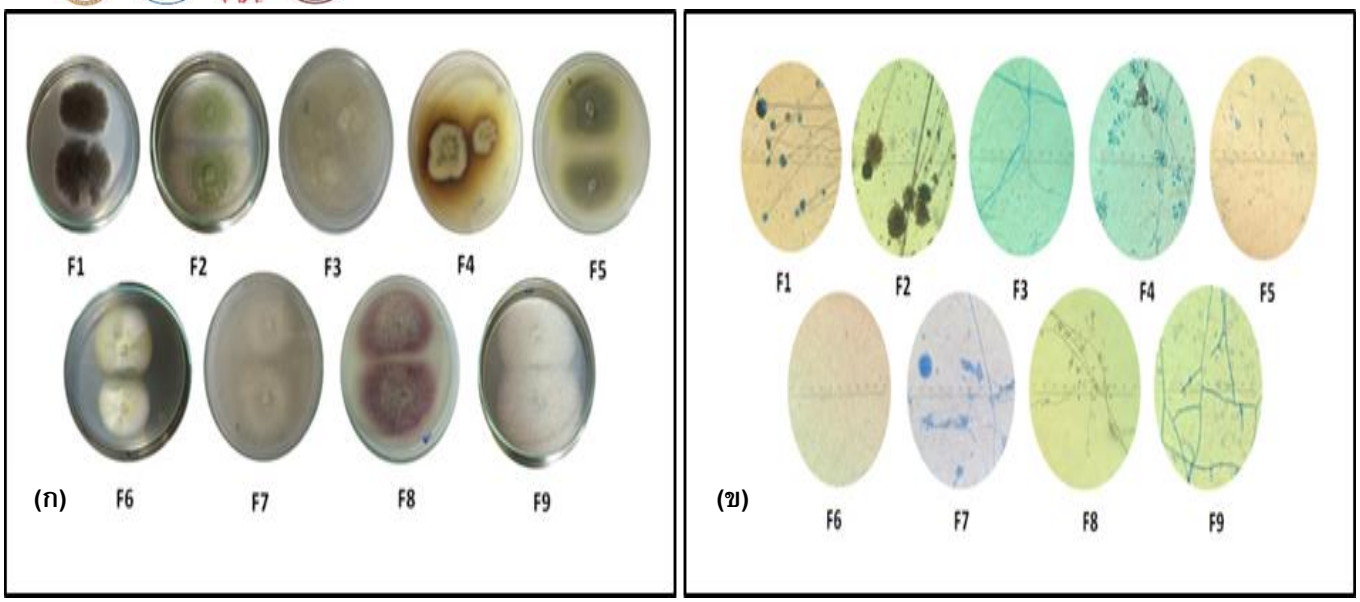
การแยกเชื้อราจากตัวอย่างดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

เมื่อแยกเชื้อราจากตัวอย่างดินจากแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่าดินที่เจือจางในสารละลาย 0.85% NaCl ที่ความเข้มข้น 10^{-4} มีการเจริญของเชื้อราแบบกระจายตัวดีเกิดโคโลนีที่ไม่ซ้อนทับกัน สามารถแยกลักษณะของโคโลนีที่เกิดขึ้นจากการสังเกตด้วยตาเปล่ามองเห็นความแตกต่างกันระหว่างเชื้อราที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน

หลังจากนั้นจึง sub culture เชื้อราที่มีลักษณะที่ต่างกันลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อใหม่จนได้เชื้อราบริสุทธิ์ซึ่งในการทดลองสามารถแยกเชื้อราที่มีความต่างกันได้ทั้งหมด 9 ไอโซเลท ดังแสดงในภาพที่ 3 (ก)

การศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่

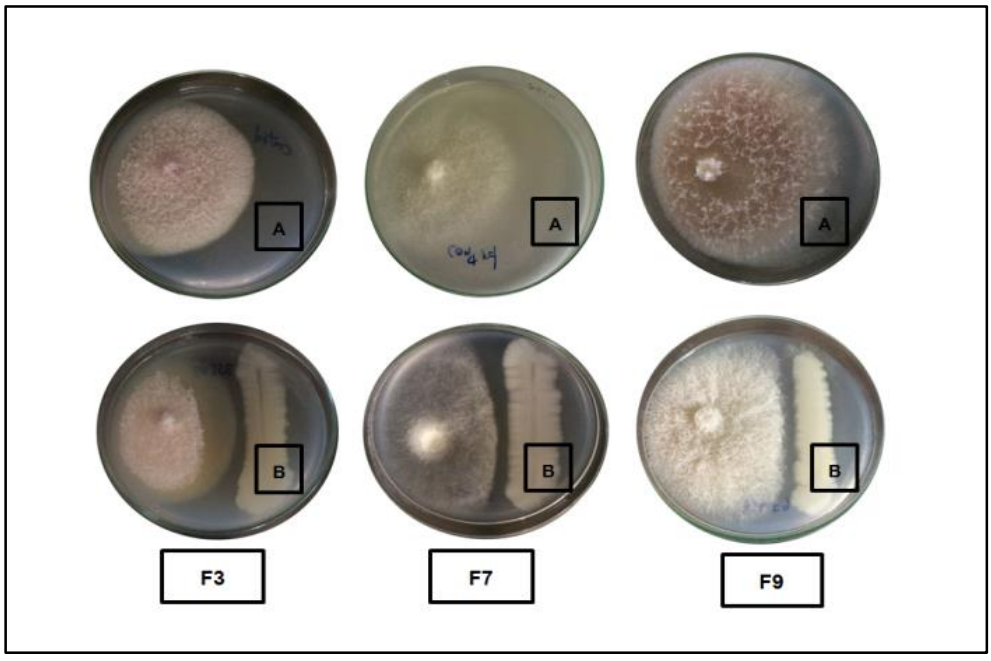
จากการศึกษาสัณฐานวิทยา (Morphological Characteristics) ของเชื้อราที่แยกได้โดยบันทึกด้วยการถ่ายภาพลักษณะสีและเส้นใยของเชื้อราที่เจริญบนอาหาร PDA และศึกษาโครงสร้างของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการนำเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้มาเลี้ยงด้วยวิธี slide culture technique [5] เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมงหลังจากนั้นนำมาเตรียมสไลด์ด้วยวิธี wet mount ย้อมสีด้วย lacto phenol cotton blue แล้วนำมาถ่ายภาพลักษณะโครงสร้าง เส้นใย และสปอร์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา ยี่ห้อ NIKON รุ่น ECLIPSE E400 ขนาดกำลังขยาย 400 เท่าแล้วบันทึกสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้ทั้ง 9 ไอโซเลทและพบว่ามีเชื้อรา 3 ไอโซเลทที่มีลักษณะสัณฐานวิทยาคล้ายกับเชื้อ *Collectotrichum* spp. [6] คือ ไอโซเลท F3 ไอโซเลท F7 และไอโซเลท F9 ดังแสดงในภาพที่ 3 (ข)



ภาพที่ 3 สัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่ 9 isolate F1-F9 **(ก)** ลักษณะของโคโลนีของเชื้อราบนอาหารบน PDA **(ข)** ภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อราขนาดกำลังขยาย 400 เท่า

ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp.ในการยับยั้งเชื้อราที่แยกได้จากบนอาหารเลี้ยงเชื้อในระดับห้องปฏิบัติการ

จากการทดลองเมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 16 ไอโซเลท ที่แยกได้มาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 9ไอโซเลท พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 16 ไอโซเลท สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 3 ไอโซเลท คือไอโซเลท F3 F7และ F9 แสดงดังภาพที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BS 16 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลทได้ดีที่สุดดังแสดงผลในตารางที่ 2



ภาพที่ 4 ผลการทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราโดยใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS16 บนอาหาร PDA กับเชื้อราไอโซเลท F3, F7 และF9 **(A)** ชุดควบคุม **(B)** ชุดทดสอบ

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radius Growth, PIRG)								
	F1	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**F6**	**F7**	**F8**	**F9**
BS1	no	no	16.73 ± 0.42^{b}	no	no	no	15.74 ± 0.45^{gh}	no	25.94 ± 0.44^{c}
BS2	no	no	8.06 ± 0.13^{e}	no	no	no	17.13 ± 0.66^{f}	no	22.16 ± 1.65^{de}
BS3	no	no	6.82 ± 0.27^{gh}	no	no	no	27.65 ± 0.30^{b}	no	19.40 ± 1.40^{f}
BS4	no	n	5.12 ± 0.00^{j}	no	no	no	16.52 ± 0.52^{fg}	no	30.06 ± 1.02^{ab}
BS5	no	no	14.11 ± 0.27^{c}	no	no	no	34.43 ± 0.80^{a}	no	30.81 ± 0.77^{ab}
BS6	no	no	4.50 ± 0.27^{k}	no	no	no	33.74 ± 0.52^{a}	no	29.47 ± 1.26^{ab}
BS7	no	no	7.60 ± 0.27^{ef}	no	no	no	26.61± 0.31^{c}	no	22.08 ± 1.29^{de}
BS8	no	no	5.73 ± 0.13^{i}	no	no	no	12.52 ± 0.15^{i}	no	22.00 ± 2.11^{de}
BS9	no	no	4.03 ± 0.27^{k}	no	no	no	21.13 ± 0.66^{e}	no	24.77 ± 0.29^{c}
BS10	no	no	4.34 ± 0.27^{k}	no	no	no	15.05 ± 0.30^{h}	no	23.68 ± 0.63^{cd}
BS11	no	no	10.31 ± 0.14^{d}	no	no	no	11.30 ± 0.53^{i}	no	25.27 ± 1.45^{c}
BS12	no	no	6.36 ± 0.27^{h}	no	no	no	22.26 ± 0.52^{d}	no	28.63 ± 1.45^{b}
BS13	no	no	8.06 ± 0.13^{e}	no	no	no	12.09 ± 0.45^{ij}	no	26.11 ± 1.45^{c}
BS14	no	no	6.35 ± 0.94^{h}	no	no	no	12.00 ± 0.30^{ij}	no	29.47 ± 0.50^{ab}
BS15	no	no	7.29 ± 0.27^{fg}	no	no	no	12.52 ± 0.79^{i}	no	24.43 ± 1.26^{cd}
BS16	no	no	21.56 ± 0.27^{a}	no	no	no	34.61 ± 0.60^{a}	no	31.40 ± 0.63^{a}

*** หมายเหตุ** : อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
no หมายถึงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไม่ยับยั้งการเจริญเติบโตเชื้อราได้

วิจารณ์และสรุปผล

การแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. และเชื้อราจากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่ในงานวิจัยนี้ พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ได้ทั้งหมด 16 ไอโซเลท BS1-BS16 และเชื้อราได้ทั้งหมด 9 ไอโซเลท F1-F9 โดยใช้ดินที่ปลูก สตรอเบอร์รี่น้ำหนัก 1 กรัม ทำให้เจือจางด้วยวิธี serial dilution แล้วเลือกที่ระดับความเจือจาง 10^{-2} ถึง 10^{-5} มาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวิธี spread plate technique โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสูตรเฉพาะที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์และเชื้อราซึ่งทางผู้วิจัยมีสมติฐานว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่พบทั้งหมดอาจจะเป็นปฏิปักษ์กับเชื้อราที่มีอยู่ในดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่ โดยทั่วไปนอกจากเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในดินจะมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อราก่อโรคแล้วยังมีจุลินทรีย์อีกหลายชนิดที่ มีคุณสมบัติอื่นๆ อีกที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตัวอย่างเช่น เชื้อรา เชื้อยีสต์ และเชื้อแอคติโนมัยซีส (Actinomycetes) เป็นต้น ซึ่งมีความสามารถในการผลิต แอลกอฮอล์ เอนไซม์หรือแอนตี้ไบโอติก ดังเช่นงานวิจัยของจาตุรงค์และสุพรรณี ที่แยกและคัดเลือก *Bacillus* spp.ที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอสและไคติเนสจากดินเพื่อนำมาพัฒนาใช้ในทางอุตสาหกรรม [7] การแยกและคัดเลือกแบคทีเรียจากดินเพื่อผลิตแอนตี้ไบโอติก ของ Musliu และ Salawudeen [8] ซึ่งการแยกเชื้อที่มีคุณสมบัติต่างๆจากดินยังเป็นที่นิยมทำกันอย่างมาก เนื่องจากในดินมีความหลากหลายทางชีวภาพ สภาพสิ่งแวดล้อมแต่ละพื้นที่ทำให้จุลินทรีย์เหล่านี้มีความหลากหลายเช่นเดียวกันโดยมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไปนอกจากแบคทีเรียที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคแล้วยังมีเชื้อราที่สามารถยับยั้งเชื้อราก่อโรคด้วยกันในดินได้อีกเช่นเชื้อไตรโคเดอร์มาสามารถนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชได้

ในงานวิจัยของสายทอง แก้วฉาย [9] การทดลองแยกเชื้อ *Bacillus* spp. ในงานวิจัยนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้มาทำให้บริสุทธิ์และศึกษาสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์คือ ขนาดของโคโลนี ลักษณะของโคโลนี ขอบของโคโลนี ลักษณะความนูน สี [10] แล้วย้อมสีด้วย Crystal violet แล้วนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าเชื้อที่แยกได้เป็นเชื้อ *Bacillus* spp. [11] โดยศึกษาส่วนเชื้อราที่แยกได้นำมาเลี้ยงด้วยเทคนิค slide culture ย้อมสีด้วย lacto phenol cotton blue แล้วนำมาถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาพบว่ามี 3 ไอโซเลท ที่มีลักษณะสัณฐานวิทยาตรงกับเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ซึ่งสอดคล้องกับเอกสารประกอบการสอนของรัติยาคือ มีสปอร์เป็นแบบเซลล์เดี่ยว ปลายเรียวด้านใดด้านหนึ่งหรือพบทั้ง 2 ด้านอาจพบรอยคอดกลางสปอร์ขนาดของสปอร์ 2.5-5.0 โครเมตร อาจพบการสร้าง setae หรือไม่ก็ได้ [6] เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp.ที่แยกได้มาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตโดยคำนวณออกมาเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของรัศมี Percent Inhibition of Radius Growth (PIRG) [4] พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อราที่แยกได้จากดินที่ใช้ปลูกสตรอเบอร์รี่ 3 ไอโซเลท ซึ่งมีลักษณะสัณฐานวิทยาคล้ายกับเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Onuma *et al.* [12] ปัทมวรรณ และพิศาลนำแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชจำนวน 11 ไอโซเลท มาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Colletotrichum capsici* จำนวน 4 ไอโซเลทที่แยกได้จากก้าน ใบ และผลการศึกษาพบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* ได้ [13] จากการทดลองผู้วิจัยพบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ทั้ง 16 ไอโซเลทสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้เพียง 3 ไอโซเลท คือ F3 F7 และF9 เชื้อรา F3 ถูกยับยั้งด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS16 BS1 และ BS5 ได้ดีที่สุดตามลำดับโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 21.56 16.73 และ 14.11 %ตามลำดับ เชื้อรา F7 ถูกยับยั้งด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS16 BS5 และ BS6 ได้ดีที่สุดตามลำดับโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 34.61 34.43 และ 33.74 %ตามลำดับ และเชื้อรา F9 ถูกยับยั้งด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS16 BS5 และ BS4 ได้ดีที่สุดตามลำดับโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 31.40 30.81 และ 30.06 % ตามลำดับ แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ไอโซเลท BS 16 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้ง 3 ไอโซเลท ได้ดีที่สุดจากการทดลองซึ่งผลการทดลองนี้ทางผู้ทดลองจะได้นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ไอโซเลท BS16 ไปพัฒนาและเพาะเลี้ยงให้ได้ความหนาแน่นสูงและแล้วนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อกำจัดเชื้อราใช้ในแปลง สตรอเบอร์รี่แทนการใช้สารเคมีต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อราของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus* spp. ที่แยกได้จากดินด้วยวิธีอื่นอีกแล้วนำเชื้อ *Bacillus* spp. ที่มีประสิทธิภาพมาพัฒนาเป็นสารชีวภาพยับยั้งการเจริญของเชื้อราในดิน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากสาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และศูนย์วิทยาศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. วรุตม์ ใจปิน และ สรัญยา ณ ลำปาง .ผลของเชื้อแอกติโนไมซีสจากดินต่อการเจริญของเชื้อรา Colletotrichum Gloeosporioides สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของสตรอว์เบอร์รีที่ต้านทานต่อคาร์เบนดาซิม.วารสารเกษตร2557;30(1):1-10.
2. Soo-Jin Cho, Sam Keun Lee, Byeong Jin Cha, Young Hwan Kim and Kwang-Soo Shin. Detection and a. Characterization of the Gloeosporium gloeosporioides growth inhibitory compound iturin A from Bacillus subtilis strain KS03. FEMS Microbiology Letters 2003 Apr 223:47-51.
3. คงกฤช อินทแสน .สตรอเบอรี่ (19). ได้จาก : URL:http://www.haec01.doae.go.th/aticles/stawberry.pdf August 19,2014.
4. Mohammad Ahsanur Rahman, Mohammad Anowar Razvy and Mohammad Firoz Alam. Antagonistic activities of Trichoderma strains against chili anthracnose pathogen. International Journal of Microbiology and Mycology.2013 Sep 1:7-22.
5. อรวรรณ นวีภาพ .Isolation and examination of fungi (30). ได้จาก :URL:http://www.micro.vet.chula.ac.th/index.php/doc/doc_download/43-isolationand-examination-offungi-1 August 25,2014.
6. รัติยา พงศ์พิสุทธา, วรานันท์ วิญญูรัตน์, โชติรส รอดเกตุ และ เทพพนม แสงเพลิง .ความผันแปรทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา Colletotrichum spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก .ว. วิทย. กษ. .2553;41:1(พิเศษ): 318-321.
7. จาตุรงค์ จงจีน และ สุพรรนี แก่นสาร อะโอกิ .การคัดเลือก Bacillus spp. ที่ผลิตเอนไซม์โปรติเอสและไคติเนสจากดิน .ว.วิทย. กษ. .2553;41:(3/1)(พิเศษ): 317-320.
8. Musliu Abdulkadir and Salawudeen Waliyu. Screening and Isolation of the Soil Bacteria for Ability to Produce Antibiotics. European Journal of Applied Sciences 2012 4(5):211-215.
9. สายทอง แก้วสาย .การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช .Princess of Naradhiwas University Journal .2555 4(3):108-123.
10. อภิญญา จันทรวัฒนะ .เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา (8). ได้จาก : URL:www.agro.kmutnb.ac.th/e- learning/521302/pdf/1.pdf September 2,2014.
11. มณฑล เลิศคณาวนิชกุล .แบคทีเรียวิทยาและกิณวิทยาทางการแพทย์ (192). ได้จาก : URL:apis.wu.ac.th/rds/MediaFile/1331215689.pdf September 2,2014.
12. Onuma Ruangwong, Wen-Jinn Liang, S.Y. Zhang, Chi-I Chang. Inhibition on Conidial Germination of a. Colletotrichum gloeosporiodes and Pestalotiopsis eugeniae by Bacillus subtilis LB5. World Academy of Science, Engineering and Technology. 2012 Sep (6):1026-1030
13. ปัทมวรรณ มณีสุวรรณ และ พิศาล ศิริธร .ผลของแบคทีเรีย Bacillus licheniformis BFP011 ในการยับยั้งเชื้อรา Colletotrichum capsici สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก . แก่นเกษตร 41 ฉบับพิเศษ 1. 2556 327-332

ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราของสารสกัดสมุนไพรไทยประเภทเหง้าต่อเชื้อเกลื้อน (Malassezia species)

The antifungal effect of Thai herb rhizome extracts against *Malassezia* species

สุปราณี คันธา[1*] กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์[2] และวีรพงษ์ จันทะชัย[2]

Supranee Kunta[1*], Kittisak Chotikadachanarong[2] and Weerapong Juntachai[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสมุนไพรประเภทเหง้าได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และไพล ที่สกัดด้วยเอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย (*Malassezia*) 3 สปีชีส์ได้แก่ *M. furfur*, *M. slooffiae* และ *M. pachydermatis* โดยวิธี agar disc-diffusion method พบว่า สารสกัดหยาบข่ามีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาคือสารสกัดหยาบไพล สารสกัดหยาบขิง และสารสกัดหยาบขมิ้น ตามลำดับ ความไวของเชื้อมาลาสซีเซียแต่ละสปีชีส์ต่อสารสกัดหยาบข่าในแต่ละตัวทำละลายให้ผลเหมือนชุดควบคุมของยาต้านเชื้อรา ketoconazole การทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ (MFC) โดยวิธี macro broth dilution technique พบว่าสารสกัดหยาบข่าใน 3 ตัวทำละลายให้ค่า MIC และ MFC อยู่ระหว่าง 0.04 - 0.31 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ 0.04 - 0.63 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ โดยสารสกัดหยาบข่าด้วยเฮกเซนให้ค่า MIC และ MFC ต่ำที่สุดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย นอกจากนี้พบว่าเชื้อ *M. pachydermatis* มีความไวต่อสารสกัดหยาบข่ามากที่สุดใน 3 สปีชีส์ที่ใช้ในการศึกษานี้

คำสำคัญ : การยับยั้งเชื้อรา สมุนไพรไทย มาลาสซีเซีย ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ

Abstract

The ethanol, methanol and hexane extracts of the rhizomes of 4 Thai traditional herbs (cassumunar ginger, galangal, ginger, and tumeric) were evaluated for the antifungal activity against 3 *Malassezia* species (*M. furfur, M. pachydermatis, a*nd *M. slooffiae*) by agar disc diffusion method. The galangal extracts showed the most significant inhibitory effect on all *Malassezia* strains followed by the extracts from cassumunar ginger(plai), ginger and tumeric, respectively. The sensitivity of each *Malassezia* species to the galangal extracts was similar to that of ketoconazole. The minimum inhibitory concentration (MIC) and the minimum fungicidal concentration (MFC) of the galangal extracts against the *Malassezia* species were evaluated by using macro broth dilution technique. The MICs of all galangal extracts were in the range between 0.04-0.31 mg/ml and the MFCs were 0.04-0.63 mg/ml. Among the galangal extracts, the hexane extract showed the lowest MIC and MFC values. Interestingly, *M. pachydermatis* was the most sensitive species to the galangal extract.

Keywords: antifungal activity, Thai herbs, *Malassezia*, minimal inhibition concentration, minimal fungicidalConcentration

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[2] สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[1]Program of Biotechnology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, ChiangMai 50300.

[2]Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, ChiangMai 50300.

*Corresponding author : supranee_air@hotmail.com

บทนำ

เชื้อมาลาสซีเซีย (*Malassezia* spp.) เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคผิวหนังหลายชนิด เช่น โรคเกลื้อน (Pityriasis versicolor), โรคผิวหนังอักเสบ (Atopic Dermatitis) [1,2] และโรคสะเก็ดเงิน (Psoriasis) [3] ในปัจจุบันพบเชื้อมาลาสซีเซีย 14 สปีชีส์ [4] แต่สปีชีส์ที่พบเป็นสาเหตุได้บ่อยในคนคือ *M. globosa* รองลงมาคือ *M. sympodialis* และ *M. furfur* [5] สำหรับ *M. pachydermatis* เป็นสปีชีส์ที่เป็นสาเหตุของโรคผิวหนังในสัตว์เช่น สุนัขและแมว [6] แต่ก็สามารถพบว่าก่อโรคในคนได้เช่นกัน [7] เชื้อมีลักษณะคือเป็นเซลล์รูปกลมขนาด 4-8 ไมโครเมตร อยู่รวมเป็นกลุ่มและพบสายราสั้นๆ เป็นชนิด septate hyphae สามารถเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 30-34 องศาเซลเซียส และในที่ซึ่งมีไขมันสูง (lipophilic) เชื้อจะก่อโรคกับผิวหนังเฉพาะชั้นนอกสุดคือ stratum corneum เห็นเป็นวงด่าง เนื่องจาก metabolic product ของเชื้อจะไปยับยั้ง DOPA tyrosinase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง melanin pigment [8] การรักษาโรคเกลื้อนนั้นใช้ Selenium sulfide ฟอกตัวหรือ Sodium Thiosulfate solution 25% ทาทั้งตัว ในรายที่เป็นมากและบริเวณกว้างหรือเป็นเรื้อรังให้ยา Ketoconazole หรือ Itraconazole ชนิดรับประทาน [9] มีรายงานพบว่าเชื้อ *M. pachydermatis* ดื้อยาต้านเชื้อราบางชนิด [10] เช่นไทอะเบนดาโซล (thiabendazole) [11], นาตาไมซิน (natamycin), ไมโคนาโซล ไนเตรต (miconazole nitrate) [12] นิสเตติน (nystatin) [13] ซึ่งปัญหาการดื้อยาดังกล่าวจัดเป็นปัญหาหลัก เป็นผลทำให้การรักษาด้วยยาต้านจุลชีพนั้นทำได้ยาก อีกทั้งยาเหล่านี้ยังมีราคาแพง บางผลิตภัณฑ์ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นการใช้สมุนไพรจึงเป็นทางเลือกใหม่ในการรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อรา ในตำรายาแผนโบราณได้กล่าวถึงสมุนไพรไทยหลายชนิดที่มีสรรพคุณในการรักษาโรคผิวหนังเช่นกลากเกลื้อน [14] แต่การนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อหรือฆ่าเชื้อในทางวิทยาศาสตร์ยังมีค่อนข้างน้อย จึงสนใจนำพืชสมุนไพรไทยประเภทเหง้า 4 ชนิด ได้แก่ ขิง (*Zingiber officinale),* ข่า *(Alpinia galangal),* ขมิ้น (*Curcuma longa*) และไพล (*Zingiber cassumunar*) มาเตรียมสารสกัด ทำการทดสอบฤทธิ์และประสิทธิภาพของสารสกัดสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซียเพื่อเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนการเลือกใช้สมุนไพรพื้นบ้านในการรักษาโรคติดเชื้อทดแทนยาแผนปัจจุบัน รวมทั้งเป็นข้อมูลในการพัฒนาพืชสมุนไพรเป็นยารักษาโรคติดเชื้อในอนาคตต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเตรียมสารสกัดสมุนไพร

การเตรียมสารสกัดหยาบสมุนไพรไทยประเภทเหง้า 4 ชนิดได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และไพล ด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ เอทานอล เมทานอล และเฮกเซน

1.1 คัดเลือกพืชสมุนไพรไทยประเภทเหง้า 4 ชนิดได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และไพลโดยใช้เหง้าแก่ที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรง ไม่เป็นโรค จากตลาดสดเมืองใหม่ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ มาล้างด้วยน้ำให้สะอาดและผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำมาหั่นให้เป็นชิ้นบางๆ

1.2 นำสมุนไพรที่หั่นแล้วไปอบในตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำมาบดเป็นผงให้ละเอียดโดยใช้เครื่องปั่น เก็บผงสมุนไพรใส่ภาชนะบรรจุที่ปิดฝาสนิทเพื่อนำไปใช้ในการสกัด

1.3 ชั่งสมุนไพรที่บดละเอียด 50 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมตัวทำละลาย เอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ปริมาตร 200 มิลลิลิตร (อัตราส่วนสมุนไพรต่อตัวทำละลาย 1:4 (w/v)) ทำการแช่และเขย่าโดยใช้เครื่องเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 และแผ่นกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อ (Syringe Filter) ขนาด 0.45 ไมครอน ตามลำดับ

1.4 ระเหยตัวทำละลายออกเพื่อให้ได้สารสกัดหยาบสมุนไพรที่เหนียวข้น ด้วยเครื่องกลั่นระเหยสารแบบ

หมุน (Rotary evaporator) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จนไม่มีตัวทำละลายระเหยออกมา จากนั้นเก็บสารสกัดที่ได้ใส่ในVial Tubes สีชา เก็บไว้ที่อุณหภูมิ –20 องศาเซลเซียส เพื่อรอการทดสอบต่อไป

2. การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย

2.1 การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย โดยวิธี agar disc-diffusion method มีวิธีการดังนี้

2.1.1 นำสารสกัดหยาบสมุนไพรไทยประเภทเหง้า 4 ชนิดได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และไพล มาทำการเจือจางด้วยไดเมทิลซัลฟอกไซด์ (Dimethyl Sulfoxide : DMSO) ให้มีความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

2.1.2 นำเชื้อทดสอบคือเชื้ออ้างอิงได้แก่ *M. furfur* CBS1878T, *M. slooffiae* CBS7956NT, *M. pachydermatis* CBS1879NT และเชื้อมาลาสซีเซียที่แยกจากสุนัขที่เป็นโรคผิวหนังได้แก่ *M. pachydermatis* no.5(2), no.8(2), no.16(2) และ no.17(1) มาขีด (streak plate) บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดกึ่งแข็ง (mYPD agar) นำเข้าตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

2.1.3 เตรียมเชื้อเพื่อใช้ในการทดสอบโดยการเพิ่มจำนวนเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว (mYPD broth) ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ในตู้เขย่าควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำเชื้อทดสอบไปวัดค่า OD (Optical Density) ด้วยเครื่องวัดการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ค่าความยาวคลื่นเท่ากับ 600 นาโนเมตร ปรับเชื้อให้มีความเข้มข้นเท่ากับ OD 1 (ปริมาณเชื้อประมาณ 2.5 x 10^7 เซลล์ต่อมิลลิลิตร)

2.1.4 ใช้ไม้พันสำลีที่ปราศจากเชื้อชุบเชื้อทดสอบที่ปรับความเข้มข้นแล้ว จากนั้นทำการป้าย (swab) ให้ทั่วบนผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดกึ่งแข็ง

2.1.5 ใช้ไมโครปิเปตต์ดูดสารสกัดสมุนไพรที่เจือจาง ปริมาตร 10 ไมโครลิตร หยดลงบนแผ่นกระดาษกลม (paper disc) ทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นคีบแผ่นกระดาษกลมด้วยปากคีบที่ปราศจากเชื้อ นำไปวางลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดกึ่งแข็ง ที่ทำการกระจายเชื้อไว้แล้ว สำหรับชุดควบคุมจะใช้ตัวทำละลาย DMSO และ Ketoconazone ความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร หยดลงบนแผ่นกระดาษกลมแทนสารสกัดสมุนไพร นำเข้าตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

2.1.6 บันทึกผลการทดลอง โดยการวัดจากขอบวงใสข้างหนึ่งไปยังขอบวงใสอีกข้างหนึ่ง ให้ผ่านจุดศูนย์กลางของกระดาษกลม เป็นเซนติเมตรและขอบวงใสที่ทำการวัดต้องเป็นขอบวงใสที่ชัดเจนไม่มีเชื้อขึ้นบางๆ

2.2. การทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย (minimal inhibitory concentration : MIC) โดยวิธี macro broth dilution technique มีวิธีการดังนี้

2.2.1 เขี่ยโคโลนีของเชื้อที่ต้องการทดสอบ ประมาณ 4 - 5 โคโลนี ที่เพาะเลี้ยงไว้ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีอายุประมาณ 48 ชั่วโมง นำมาใส่ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวปริมาตร 4 มิลลิลิตร เขย่าเพื่อให้เชื้อกระจายตัวออกจากกันและเลี้ยงเชื้อทดสอบในตู้เขย่าควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

2.2.2 นำเชื้อทดสอบไปวัดค่า OD โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ค่าความยาวคลื่นเท่ากับ 600 นาโนเมตร ปรับเชื้อให้มีความเข้มข้นเท่ากับ OD 1 โดยมีปริมาณเชื้อประมาณ 2.5 x 10^7 เซลล์ต่อมิลลิลิตร

2.2.3 เตรียมสารสกัดที่ใช้ในการทดสอบ โดยนำสารสกัดหยาบข่ามาเจือจางลงทีละ 2 เท่าด้วย DMSO ให้มีความเข้มข้นระหว่าง 0.78 -100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

2.2.4 ดูดสารสกัดที่เจือจางและเชื้อทดสอบ ผสมลงในอาหารเหลวในหลอดทดลองโดยแต่ละหลอดมีสารต่างๆ ดังนี้ อาหารเหลว 1.88 มิลลิลิตร สารสกัดหยาบข่า 0.10 มิลลิลิตรและเชื้อทดสอบ 20 ไมโครลิตร สำหรับชุดควบคุมจะใช้ DMSO แทนสารสกัดหยาบข่า จากนั้นนำเข้าตู้เขย่าควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส ความเร็ว 150 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 72 ชั่วโมง

2.2.5 อ่านผลการหาค่า minimum Inhibitory concentration (MIC) โดยกำหนดค่า MIC จากหลอดที่ความเข้มข้นของสารสกัดต่ำสุดที่ไม่มีเชื้อทดสอบเจริญหรืออาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดไม่ขุ่น

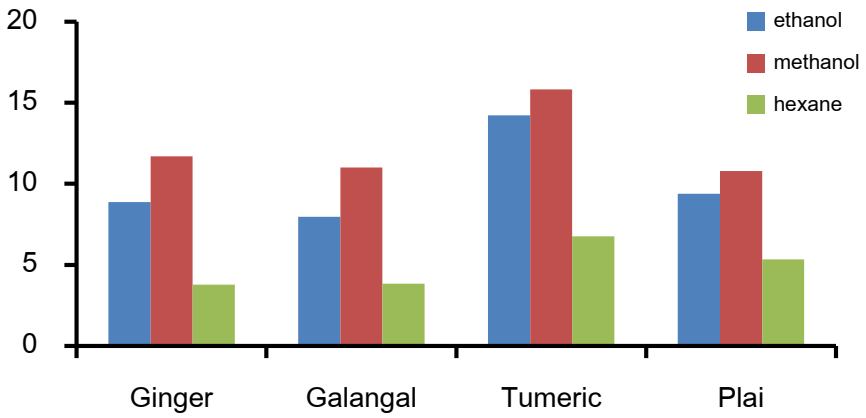
2.2.6 นำสารละลาย 100 ไมโครลิตรจากหลอดที่ไม่มีความขุ่นทุกหลอดไปเกลี่ย (spread plate) บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดกึ่งแข็ง หาค่า minimal fungicidal concentration (MFC) จากความเข้มข้นของสกัดที่ให้ผลยับยั้งการเจริญของเชื้อได้มากกว่า 99.9%

3. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวางแผนการทดลองใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แสดงผลการทดลองเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One- way ANOVA) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ($p<0.05$)

ผลการศึกษา

1. การสกัดสารจากสมุนไพร



แผนภูมิที่ 1 เปอร์เซ็นต์ผลผลิต (% yield) (กรัม) ของสารสกัดสมุนไพร 4 ชนิดต่อน้ำหนักแห้ง

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ผลผลิตของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรไทยประเภทเหง้า 4 ชนิด ได้แก่ ขิง ข่าขมิ้น และไพล เมื่อนำมาสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือเอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ได้สารสกัดหยาบสมุนไพรดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 พบว่าสารสกัดหยาบขมิ้นมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิต (% yield) สูงที่สุด รองลงมาคือสารสกัดหยาบขิง สารสกัดหยาบข่า และสารสกัดหยาบไพล ตามลำดับ โดยสารสกัดหยาบขมิ้นด้วยเมทานอล มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 15.82 รองลงมาคือสารสกัดหยาบขมิ้นด้วยเอทานอล มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 14.22 และสารสกัดหยาบขิงด้วยเมทานอล มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเท่ากับ 11.70 ตามลำดับ

2. ฤทธิ์ของสารสกัดหยาบสมุนไพรต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย

เมื่อนำสารสกัดหยาบสมุนไพร 4 ชนิดได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และไพล ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิดคือ เอทานอล เมทานอล และเฮกเซน ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มาศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อมาลาสซีเซีย 3 สปีชีส์ ได้แก่ *M. furfur, M. slooffiae* และ *M. pachydermatis* โดยวิธี agar disc diffusion method พบว่าสารสกัดหยาบข่ามีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) รองลงมาคือสารสกัดหยาบไพล สารสกัดหยาบขิงและสารสกัดหยาบขมิ้น ตามลำดับ เมื่อแยกตามชนิดพบว่าสารสกัดหยาบข่าด้วยเฮกเซน มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุด ($p<0.05$) รองลงมาคือสารสกัดหยาบข่าด้วยเอทานอล และสารสกัดหยาบข่าด้วยเมทานอล โดย

มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส (clear zone) เฉลี่ยเท่ากับ 4.60±0.12 เซนติเมตร 4.43±0.17 เซนติเมตรและ 4.30±0.20 เซนติเมตร ตามลำดับและพบว่าสารสกัดหยาบข่าด้วยเฮกเซน มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *M. pachydermatis* 1879NT ได้ดีที่สุด ($p<0.05$) รองลงมาคือ *M. furfur* และ *M. slooffiae* โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใสเฉลี่ยเท่ากับ 4.60±0.12 เซนติเมตร3.10±0.10 เซนติเมตร และ 3.03±0.06 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดหยาบขิงและสารสกัดหยาบขมิ้นไม่สามารถยับยั้งเชื้อ *M. furfur* 1878T และ *M. Slooffiae* 7956NT (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของวงใส (clear zone) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (เซนติเมตร) ของสารสกัดหยาบ สมุนไพร 4 ชนิดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย

ชนิดของสารสกัด	ตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด	*M.furfur* 1878T	*M.pachydermatis* 1879NT	*M.slooffiae* 7956NT	*M.pachydermatis* no.5(2)	*M.pachydermatis* no.8(2)	*M.pachydermatis* no. 16(2)	*M.pachydermatis* no.17(1)
ขิง	เอทานอล	N	1.83±0.15^{e}	N	1.00±0.00^{fg}	1.20±0.00^{hi}	1.03±0.06^{ef}	0.80±0.00^{f}
	เมทานอล	N	1.83±0.15^{e}	N	0.93±0.06^{g}	1.13±0.06^{i}	1.00±0.00^{ef}	0.90±0.00^{f}
	เฮกเซน	N	1.97±0.06^{e}	N	1.07±0.06^{f}	1.03±0.06^{j}	0.83±0.06^{g}	1.03±0.06^{e}
ข่า	เอทานอล	2.23±0.15^{c}	4.43±0.17^{a}	2.27±0.12^{c}	3.43±0.06^{c}	3.27±0.06^{b}	3.03±0.06^{b}	3.40±0.10^{b}
	เมทานอล	2.90±0.10^{b}	4.30±0.20^{b}	2.90±0.10^{b}	3.70±0.10^{b}	3.53±0.06^{a}	3.13±0.06^{a}	3.43±0.06^{b}
	เฮกเซน	3.10±0.10^{a}	4.60±0.12^{ab}	3.03±0.06^{a}	3.87±0.06^{a}	3.60±0.10^{a}	3.17±0.06^{a}	3.60±0.10^{a}
ขมิ้น	เอทานอล	N	0.87±0.06^{h}	N	N	N	N	N
	เมทานอล	N	1.02±0.06^{g}	N	N	N	N	N
	เฮกเซน	N	1.17±0.12^{fg}	N	0.80±0.00^{h}	0.80±0.00^{k}	0.80±0.00^{g}	0.08±0.00^{f}
ไพล	เอทานอล	0.73±0.06^{g}	1.30±0.10^{f}	0.87±0.06^{h}	0.93±0.06^{g}	1.30±0.00^{g}	1.07±0.06^{e}	1.33±0.15^{d}
	เมทานอล	0.93±0.06^{f}	1.20±0.10^{fg}	0.97±0.06^{g}	0.93±0.06^{g}	1.23±0.06^{gh}	1.00±0.00^{ef}	1.10±0.10^{e}
	เฮกเซน	0.97±0.12^{f}	1.30±0.10^{f}	1.07±0.06^{f}	1.23±0.12^{e}	1.20±0.00^{hi}	0.97±0.06^{f}	1.03±0.06^{e}
Keto Cona Zone		1.87±0.10^{c}	2.50±0.10^{c}	1.87±0.06^{c}	2.32±0.06^{d}	1.94±0.00^{c}	1.54±0.06^{c}	2.15±0.00^{c}

* หมายเหตุ: N =ไม่มี clear zone, อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

การทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดหยาบข่า ด้วยตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิด คือเอทานอล เมทานอล และเฮกเซน โดยวิธี macro broth dilution technique ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย 3 สปีชีส์ได้แก่ *M. furfur, M. slooffiae* และ *M. pachydermatis* พบว่าสารสกัดหยาบข่าด้วยเฮกเซน มีประสิทธิภาพต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) รองลงมาคือสารสกัดหยาบข่าด้วยเอทานอล และสารสกัดหยาบข่าด้วยเมทานอล โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ (MIC) เท่ากับ 0.04±0.00 - 0.08±0.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร 0.04±0.00 - 0.16±0.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและ 0.04±0.00 - 0.31±0.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่า MIC ของสารสกัดหยาบข่าในตัวทำละลาย 3 ชนิดต่อเชื้อมาลาสซีเซีย

ชนิดของสารสกัด	*M.furfur* 1878T	*M.pachydermatis* 1879NT	*M.slooffiae* 7956NT	*M.pachydermatis* no.5(2)	*M.pachydermatis* no.8(2)	*M.pachydermatis* no.16(2)	*M.pachydermatis* no.17(1)
ข่าเอทานอล	0.16±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.16±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.08±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]
ข่าเมทานอล	0.16±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.31±0.00[a]	0.08±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.08±0.00[a]	0.04±0.00[a]
ข่าเฮกเซน	0.08±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.08±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

เมื่อทดสอบค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อ (MFC) พบว่า สารสกัดหยาบข่าด้วยเฮกเซน มีประสิทธิภาพต่อการฆ่าเชื้อได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) รองลงมาคือสารสกัดหยาบข่าด้วยเอทานอล และสารสกัดหยาบข่าด้วยเมทานอลโดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อเท่ากับ 0.04±0.00 - 0.16±0.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร 0.04±0.00 - 0.31±0.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ 0.04±0.00 - 0.63±0.00 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่า MFC ของสารสกัดหยาบข่าในตัวทำละลาย 3 ชนิดต่อเชื้อมาลาสซีเซีย

ชนิดของสารสกัด	*M.furfur* 1878T	*M.pachydermatis* 1879NT	*M.slooffiae* 7956NT	*M.pachydermatis* no.5(2)	*M.pachydermatis* no.8(2)	*M.pachydermatis* no.16(2)	*M.pachydermatis* no.17(1)
ข่าเอทานอล	0.31±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.31±0.00[a]	0.08±0.00[a]	0.08±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]
ข่าเมทานอล	0.63±0.00[a]	0.04±0.00[e]	0.63±0.00[a]	0.11±0.00[cd]	0.08±0.00[be]	0.16±0.00[b]	0.13±0.00[bc]
ข่าเฮกเซน	0.16±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.16±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]	0.04±0.00[a]

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

วิจารณ์และสรุปผล

ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบสมุนไพรไทยประเภทเหง้า 4 ชนิดได้แก่ ขิง ข่า ขมิ้น และไพล ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซีย โดยวิธี agar disc diffusion method ให้ผลแตกต่างกันในแต่ละชนิดของสารสกัดและแต่ละสปีชีส์ของเชื้อมาลาสซีเซีย แต่พบว่าสารสกัดหยาบข่าของทุกตัวทำละลายให้ผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซียได้ดีเช่นเดียวกับยาต้านเชื้อรา ketoconazole สำหรับสารสกัดสมุนไพรอื่นๆ แม้ว่ามีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซียน้อยกว่าข่า แต่ก็พบว่าสารที่มีฤทธิ์ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซียของสมุนไพรต่างๆ สามารถละลายอยู่ในสารที่เป็นโพลาร์ต่ำสุด คือเฮกเซนได้ดีที่สุด จึงคาดว่าน่าจะเป็นสารที่มีความเป็นโพลาร์ต่ำเช่นเดียวกันซึ่งสอดคล้องกับรายงานว่า สาร a–และ b–turmerone , ar–turmerone, a- curcumen และ zingiberene ในน้ำมันหอมระเหยขมิ้นมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *Trichophyton rubrum, T. mentagrophytes, Epidermophyton floccosum,* และ *Microsporum gypseum* [15] สาร 1'-acetoxychavicol acetate และ1'-acetoxyeugenol acetate ในข่า [16] สาร gingerol และ shogaol ในขิง [17] ซึ่งเป็นสารในตระกูล phenylpropanoids ที่มีคุณสมบัติสามารถละลายได้ดีในตัวทำละลายที่มีความเป็นโพลาร์ต่ำจึงน่าจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่มีประโยชน์ในการเลือกตัวทำละลายเพื่อให้ได้สารสกัดที่มีสารต้านเชื้อราจากสมุนไพรเหล่านี้

ความไวของเชื้อมาลาสซีเซียต่อสารสกัดหยาบข่าในการทดสอบ ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ยับยั้งการเจริญของเชื้อหรือค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ฆ่าเชื้อมาลาสซีเซีย ของสารสกัดหยาบข่าในแต่ละตัวทำละลายสอดคล้องกับผลการทดสอบโดยวิธี agar disc diffusion method พบว่าเชื้อ *M. slooffiae* มีความไวต่อสารสกัดหยาบข่าน้อยที่สุด และ *M. pachydermatis* มีความไวต่อสารสกัดหยาบข่ามากที่สุด แต่พบว่า *M. pachydermatis* บางไอโซเลทที่แยกได้จากสุนัขที่เป็นโรค มีความไวต่อสารสกัดน้อยกว่าเชื้ออ้างอิง แสดงให้เห็นว่าความไวต่อสารสกัดของเชื้อมาลาสซีเซีย มีความแตกต่างกันตามสปีชีส์และไอโซเลท ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nijima *et al*. (2011) พบว่าไอโซเลทของมาลาสซีเซียที่แยกได้จากผิวหนังที่เป็นโรคดื้อยาต้านเชื้อรามากกว่าไอโซเลทจากผิวหนังปกติ [10]

จากการศึกษาประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาลาสซีเซียของสารสกัดหยาบสมุนไพร สามารถสรุปได้ว่า สมุนไพรไทยประเภทเหง้าทั้ง 4 ชนิดมีสารที่ออกฤทธิ์ในการต้านเชื้อมาลาสซีเซีย แต่ว่ามีฤทธิ์แตกต่างกันไปในแต่ละสมุนไพรและตัวทำละลายที่ใช้สกัด สารสกัดหยาบข่าให้ผลต่อการยับยั้งการเจริญเชื้อมาลาสซีเซียทั้ง 3 สปีชีส์ได้ดีที่ความเข้มข้นต่ำ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อมาลาสซีเซียได้ โดยเฉพาะ *M. pachydermatis* ที่เป็นสปีชีส์หลักและเป็นสาเหตุของโรคผิวหนังในสัตว์ [18]

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษากลไกในการยับยั้งเชื้อมาลาสซีเซีย ของสารสกัดหยาบข่า เพื่อที่จะได้ทราบและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ในการทำวิจัย และขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่สนับสนุนในการนำเสนอผลงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Gupta, AK., Batra, R., Bluhm, R., Boekhout, T. and Dawson, TL. Skin diseases associated with *Malassezia* species. J Am Acad Dermatol. 2004 Nov; 51(5) : 785-798.
2. Ashbee, HR. Update on the genus *Malassezia*. Med Mycol. 2007Jun; 45(4) : 287-303.
3. Fry, L. and Baker, BS. Triggering psoriasis : the role of infections and medications. Clin Dermatol. 2007 Nov-Dec; 25(6) : 606-615.
4. Cafarchia, C., Gasser, RB., Figueredo, LA., Latrofa, MS. and Otranto, D. Advances in the identification of *Malassezia*. Mol Cell Probes. 2011 Feb; 25(1) : 1-7.
5. องอาจ เลาหวินิจ. เอกสารคำสอนวิชาเชื้อราวิทยาทางสัตว์แพทย์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจุลชีววิทยาและวิทยาภูมิคุ้มกัน คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2540.
6. Chang, HJ., Miller, HL., Watkins, N., Arduino, MJ., Ashford, DA., Midgley, G., Aguero, SM., Pinto-Powell, R., von Reyn, CF., Edwards, W., McNeil, MM., and Jarvis, WR. An epidemic of *Malassezia pachydermatis* in an intensive care nursery associated with colonization of health care workers' pet dogs. N Engl J Med. 1998 Mar; 338(11) : 706-711.
7. Fan, YM., Huang, WM., Li, SF., Wu, GF., Lai, K. and Chen, RY. Granulomatous Skin Infection Caused by *Malassezia pachydermatis* in a Dog owner. Arch Dermatol. 2006 Sep; 142(9) : 1181-1184.
8. นงนุช วณิตย์ธนาคม. วิทยาเชื้อราทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : พี บี ฟอเรนบุ๊คเซนเตอร์; 2540 : 19-21.
9. สุรเกียรติ อาชานานุภาพ. ตำราการตรวจรักษาโรคทั่วไป 2 . พิมพ์ครั้งที่ 5 . กรุงเทพฯ : โฮลิสติกพับลิสซิ่ง; 2553 : 983 - 985.
10. Nijima, M., Kano, R., Nagata, M., Hasegawa, A. and Kamata, H. An azole-resistant isolate of *Malassezia pachydermatis*. Vet Microbiolo. 2011 Apr; 149(1-2) : 288–290.
11. Nascente, PS., Meinerz, AR., Faria, RO., Schuch, FD., Meireles, CA. and Mello, RB. CLSI broth microdilution method for test susceptibility of *Malassezia pachydermatis* to thaibendazone. Braz. J. Microbiol. 2009Jun; 40(2) : 222-226.
12. Robson, D., Moss, S., Trott, D., Burton, G. and Bassett, R. Evidence for possible clinically relevant antifungal resistance in *Malassezia pachydermatis* : 10 cases. Dermatol ACVSc Sci Week; 2010 July 2-3 Gold Coast : 93-100
13. Nakano, Y., Wada, M., Tani, H., Sasai, K. and Baba, E. Effect of β-Thujaplicin on Anti-*Malassezia pachydermatis* Remedy for Canine Otitis Externa. J Vet Med Sci. 2005Dec; 67(12) : 1243-1247.
14. กรมพัฒนาการแพทย์ แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. ตำราวิชาการสุคนธบำบัด กองการแพทย์ทางเลือก.พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ : สำนักกิจการโรงพิมพ์ องค์การสังเคราะห์ทางทหารผ่านศึก; 2550 : 96-204.
15. Wuthi-udomlert, M., Grisanapan, W., Luanratana, O. and Caichompoo, W. Antifungal activity of *Curcumalonga* grown in Thailand. Southeast Asian. J Trop Med Public Health. 2000; 31 Suppl 1 : 178-182.
16. วัชรี ชัยชมพูและกัลทิมา พิชัย. ผลของสารสกัดจากพืชต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราคอลเลทโททริคั่ม. วิจัย 2553; 3(2) กรกฎาคม-ธันวาคม : 18-25.

17. Gugnani, HC. and Ezenwanze, EC. Antibacterial activity of extracts of ginger *(Zingiberofficinale)* and African oil bean seed *Pentaclethra macrophylla*. J Commun Dis1985; 17(3) : 233-236.
18. Yurayart, C., Suttidate, N., Chingchit, O., Surahat, S., Chindamporn, A. and Prapasarakul, N. Isolation an Identification of *Malassezia sp.* Isolated from Atopic and Normal Dogs. Proceedings of the 33rd Thai Veterinary Medical Association; Thailand, 31st october – 2nd November 200

โครงสร้างรังผึ้งจากวัสดุผสมของกระดาษและพอลิเมอร์

Honeycomb structural product from the polymer-paper composite

รำพึง เจริญยศ[1]

Rampeung Jaroenyot[1]

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้ทำการศึกษาสมบัติทางกลและทางกายภาพของพลาสติกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงและกระดาษลัง ซึ่งสามารถนำไปใช้งานทางวิศวกรรมได้และเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำวัสดุเหลือใช้มาเป็นวัสดุผสม

ในการทดลองอัตราส่วนผสม 3 อัตราส่วนผสมได้แก่ อัตราส่วนผสมระหว่างพอลิเมอร์กับเศษกระดาษร้อยละ 80 : 20, 70 : 30 และ 60 :40 โดยน้ำหนักโดยเริ่มทำการเตรียมพลาสติกผสมบนเครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้งจากนั้นจึงนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นด้วยเครื่องอัดขึ้นรูปด้วยความร้อนแล้วนำไปตัดเป็นชิ้นงานทดสอบ เพื่อทดสอบสมบัติทางกลและทางกายภาพตามมาตรฐาน ได้แก่ การทดสอบแรงดัด (EN 310) แรงดึง (ASTM D3039) การดูดซึมน้ำ (EN 317) และการยึดเหนี่ยวตะปูเกลียว (EN 320) สำหรับแผ่นโครงสร้างรังผึ้ง จะทดสอบการต้านแรงกด(ASTM C39) และการทดสอบแรงดึง (EN 319)แล้วทำการเปรียบเทียบสมบัติต่างๆของวัสดุผสมที่มีกระดาษในปริมาณต่างกันเป็นตัวเสริมแรงเพื่อนำวัสดุผสมในอัตราส่วนที่ดีที่สุดไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่อไป

จากการทดสอบพบว่าวัสดุผสมพอลิเมอร์กับกระดาษ อัตราส่วนร้อยละ 60 : 40 มีคุณสมบัติทางกลและทางกายภาพดีที่สุดคือสามารถรับแรงดัดโค้ง 1.91 MPa, รับแรงดึง18.09 MPa, การดูดซึมเมื่อแช่น้ำร้อยละ 1.53, การยึดเหนี่ยวตะปูเกลียวเท่ากับ 1,741.3 N ส่วนแผ่นโครงสร้างรังผึ้งสามารถรับแรงกดเท่ากับ 3914.52 Kg/m^2 และค่าการต้านแรงดึงเท่ากับ 15.09 MPa.

คำสำคัญ : โครงสร้างรังผึ้ง พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง วัสดุผสม

[1]สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ ศูนย์นนทบุรี นนทบุรี 11000

[1]Industrial Engineering Department, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi Nonthaburi Center, Nonthaburi, 11000.

*Corresponding author : : ramp_dong@hotmail.co.th

Abstract

In this project, the physical and mechanical properties of plastic composite material obtained from mixing of plastic, high density polyethylene, and carton paper had been studied. It could be applied into engineering work and to be an alternative to bring the remaining material to be used as a mixing material.

In the experiment, 3 different mixing ratio by the weight between polymer to paper at 80:20, 70:30, 60:40 by weight proportions were selected. The mixture preparation was started on the dual rollers mixer and then the mixed material was formed into a sheet with a heated compressive machine and then cut into work-pieces with the cutter to test for the mechanical and physical properties according to the standard. In the work-piece testing included the test of its bending stress (EN 310), tensile stress (ASTM D3039), water absorption test (EN 317), and the screw binding test (EN 320). The testing of honeycombed structure sheet included compressive resistance test (ASTM C39) and tensile stress test (EN 319) to compare the properties of composite material with different quantity of paper component as the reinforcement in order that the composite material of the mixing ratio that yielded the best properties would be produced as a product further.

From the tests, it was found that the polymer-paper composite material at 60:40 mixing ratio yielded the best mechanical and physical properties. That was its ultimate bending 1.91 MPa, and tensile stress 18.09 MPa, The screw binding stress was 1,741.3 N. The honeycombed structural panel could resist the compression to 3,914.52 Kg/m^2 and endured the tensile stress to 15.09 MPa.

Keywords: Honeycomb Structure, High-Density Polyethylene, Composite

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้กระดาษลังในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ทั้งการใส่เครื่องใช้เครื่องดื่ม หรืออุปกรณ์ต่างๆ ประกอบกับความต้องการการใช้งานกระดาษของคนไทยในแต่ละวันจำนวนมากเช่นกันจึงไม่ใช่เรื่องแปลกที่อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษจะเป็นอุตสาหกรรมใหญ่อีกประเภทหนึ่งทำให้มีวัสดุที่เหลือจากการใช้งานแล้วเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในขั้นตอนการเสร็จจากการใช้งานจะมีกระดาษเป็นวัสดุเหลือทิ้งในปริมาณมาก หรือเมื่อนำสินค้าออกจากกล่องกระดาษหรือเมื่อนำสิ่งของไปใช้งานแล้วสิ่งที่เหลือก็คือลังเปล่าๆจึงไม่เห็นประโยชน์ที่จะนำไปใช้งานอีก เนื่องจากไม่มีความทนต่อแรงกระแทกและทำให้เปื่อยยุ่ยเมื่อโดนน้ำ อาจจะทำให้กระดาษกลายเป็นขยะที่มากยิ่งขึ้นนอกจากนี้ได้มีการนำกระดาษที่ใช้แล้วนี้มาใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มคุณค่าโดยการนำมาผลิตให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น พื้นโต๊ะ เก้าอี้ เฟอร์นิเจอร์หรือแผ่นฝาผนัง การผ่านกระบวนการและเพิ่มคุณภาพให้แก่กระดาษและให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้นและยังสามารถนำไปใช้ในงานที่รับแรงกดสูงๆได้ แต่เนื่องด้วยคุณลักษณะพิเศษของกระดาษจากกล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีเนื้อแน่นแข็งแรงสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบของการผลิตแผ่นชิ้นไม้อัดโดยการอัดผสมกับตัวประสานในลักษณะวัสดุผสม(Composite materials) แล้วขึ้นรูปวัสดุเป็นโครงสร้างรังผึ้ง(Honey structure) ที่สามารถรับแรงได้มากกว่าไม้อัดทั่วไปโดยวัสดุนี้สามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ในงานก่อสร้างและผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ประโยชน์ทั่วๆ ไป

คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะนำกระดาษลังที่เหลือจากการใช้งานซึ่งมีจำนวนมาก มาผลิตเป็นโครงสร้างรังผึ้งโดยผสมกับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ซึ่งได้ทำการศึกษาสมบัติเชิงกลและทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไปของพอลิเมอร์วัสดุผสม(Polymer composite) เพื่อหาปริมาณการเติมส่วนผสมที่เหมาะสมที่สุดโดยที่สมบัติทางกลและทางกายภาพไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก จากการศึกษา พบว่าการใช้เนื้อพลาสติกเพียงอย่างเดียวในกระบวนการผลิตทำให้

ผลิตภัณฑ์พลาสติกมีความแข็งแรงต่ำ [1] นอกจากนี้เนื้อของกระดาษลังซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้เองโดยกระบวนการทางชีวภาพ เมื่อนำมาผสมกับพลาสติกทำให้เนื้อกระดาษลังเป็นตัวช่วยเร่งการย่อยสลายตัวของพลาสติกให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุและอุปกรณ์

1) กระดาษลัง
2) กาวอีพ๊อกซี่
3) พอลิเมอร์ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) [2]
4) เวอร์เนียร์สำหรับวัดขนาดของชิ้นทดสอบ
5) เครื่องชั่งสารเคมีดิจิตอล
6) ตะแกรงสำหรับแยกขนาดของกระดาษหนังจากการบดขนาด 100 เมช
7) เครื่องเลื่อยวงเดือน
8) เครื่องปั่นกระดาษใช้ในการปั่นกระดาษให้มีความละเอียด
9) เครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้ง
10) เครื่องบดย่อยพลาสติก
11) ตู้อบเม็ดพลาสติกรุ่น UFE700
12) เครื่องอัดขึ้นรูปรุ่น LP20-B
13) เครื่องทดสอบแรงดัด
14) เครื่องทดสอบแรงดึง Universal Testing Machine
15) เครื่องทดสอบการดูดซึมน้ำ
16) เครื่องมือทดสอบการพองตัว
17) เครื่องมือทดสอบการยึดเหนี่ยวของตะปูเกลียว

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา

เพื่อเป็นแนวทางในการลดจำนวนของสิ่งที่เหลือใช้แล้วนำมากำหนดปัญหา วิธีการลดจำนวน การวิเคราะห์ปัญหาและการพัฒนาปรับปรุงเพื่อนำมาผลิตเป็นชิ้นงานใหม่

2. สำรวจปัญหาในพื้นที่

ผู้วิจัยทำการลงสำรวจพื้นที่ ในเขต อ. เมือง จ.นนทบุรี เพื่อสำรวจเกี่ยวกับปริมาณของกระดาษลังที่เหลือจากการบรรจุสิ่งของ ซึ่งสำรวจจากร้านซื้อวัสดุเก่าที่มีอยู่หลายร้านในเขตพื้นที่ พบว่าในแต่ละวันจะมีกระดาษลังที่เหลือจากการบรรจุสิ่งของจำนวนมาก ส่วนหนึ่งนำกลับมาขายเพื่อนำไปรีไซเคิล แต่มีบางส่วนทิ้งปนไปกับขยะทั่วไป ทำให้สิ้นเปลืองวัตถุดิบจากธรรมชาติและพลังงานในการผลิต จึงมีความคิดที่หาแนวทางจะลดการใช้วัสดุและพลังงานลง โดยนำกลับมาผลิตรวมกับวัสดุอื่น [3] เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป

3. กำหนดกระบวนการดำเนินการวิจัย

3.1 การขึ้นรูปชิ้นทดสอบ เป็นการเตรียมพอลิเมอร์ชนิดความหนาแน่นสูงผสมกับกระดาษลัง[4] และขึ้นรูปเป็นชิ้นทดสอบเพื่อทดสอบสมบัติเชิงกลและทางกายภาพตามที่กำหนด

1) นำกระดาษลังจำนวน 10 กก.ไปแช่น้ำเป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นนำเข้าเครื่องปั่นให้เป็นเยื่อกระดาษ เป็นเวลา 30 นาที

2) นำเยื่อกระดาษไปตากแดดจนแห้ง



ภาพที่ 1 กระดาษลังที่ได้หลังจากการปั่น

3) ทำการลดขนาดอนุภาคของเยื่อกระดาษด้วยเครื่องบดละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 เมช

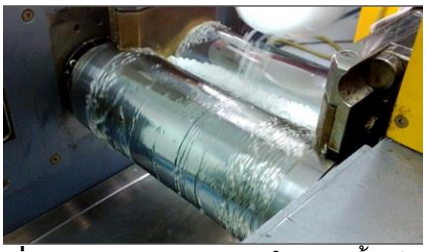


ภาพที่ 2 กระดาษลังที่ผ่านการคัดขนาดด้วยตะแกรงขนาด 100 เมช

4) ผสมเม็ดพลาสติกโพลีเอธีลีน และผงกระดาษในอัตราส่วนผสม 80:20, 70:30 และ 60:40 โดยทำการผสมครั้งละ 300 กรัม ดังนี้

ก) อบเม็ดพลาสติกเพื่อทำการไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 80 °C [5] เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

ข) นำเม็ดพลาสติกที่ผ่านการอบแล้วมาทำการผสมกับผงกระดาษให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน อัตราส่วนละ 300 กรัม ต่อการผสม 1 ครั้งตามอัตราส่วนต่างๆโดยใช้เครื่องบดผสมแบบสองลูกกลิ้ง การผสมจะใช้อุณหภูมิ 180°C เวลาในการผสม 10 นาที



ภาพที่ 3 การหลอมพลาสติกให้เป็นเนื้อเดียวกัน



ภาพที่ 4 การผสมผงกระดาษเข้ากับพลาสติก

ค) เมื่อทำการผสมเสร็จแล้วทำการเก็บชิ้นงานออกจากลูกกลิ้ง



ภาพที่ 5 การใช้แผ่นเหล็กดักชิ้นงานออกจากลูกกลิ้ง

ง) จากนั้นนำมากดเป็นตาสี่เหลี่ยมขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการหักเป็นชิ้นๆเพื่อนำไปบดให้เป็นเม็ดเล็กๆอีกครั้งหนึ่ง



ภาพที่ 6 ชิ้นวัสดุผสมกระดาษผสมพอลิเมอร์ความหนาแน่นสูง

จ) ทำการบดย่อยชิ้นวัสดุกระดาษผสมพอลิเมอร์ให้เป็นเม็ดเล็กๆด้วยเครื่องบดย่อยพลาสติก



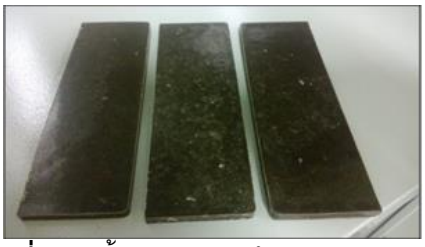
ภาพที่ 7 เม็ดวัสดุผสมที่ผ่านการบดย่อยแล้ว

ฉ) นำเม็ดวัสดุผสมที่ได้จาการบดไปอบที่อุณหภูมิ 80 $^{\circ}$C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วทำการอัดขึ้นรูปให้เป็นแผ่นที่มีความหนาตามมาตรฐานการทดสอบ

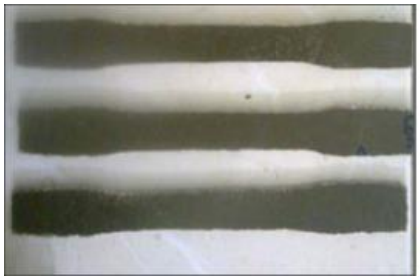


ภาพที่ 8 วัสดุผสมที่ได้จากกระบวนการอัดขึ้นรูปทั้ง 3 อัตราส่วนผสม

ช) การสร้างชิ้นทดสอบ เป็นการเตรียมชิ้นทดสอบให้ได้ตามมาตรฐาน โดยนำมาตัดและขึ้นรูปให้ได้ตามขนาดมาตรฐานของการทดสอบที่กำหนดแต่ละชนิดและตามจำนวนที่ต้องการ



ภาพที่ 9 ชิ้นทดสอบแรงดัดตามมาตรฐาน EN 310 ขนาด



ภาพที่ 10 ชิ้นทดสอบแรงดึงตามมาตรฐาน ASTM D 3039

3.2 การทดสอบสมบัติทางกล (Mechanical properties testing) [6]

1) การทดสอบแรงดัดงอ (Bending test) ตามมาตรฐานการทดสอบ EN 310 โดยใช้แท่นรองรับ (Support span) ที่ระยะ 50 มม.ความเร็วในการกดคือ 1.3 มม./นาที ซึ่งเครื่องจะทำการกดที่ตำแหน่งกลางชิ้นทดสอบ ทำให้เกิดการโค้งงอเนื่องจากจุดกด 3 จุด [7]

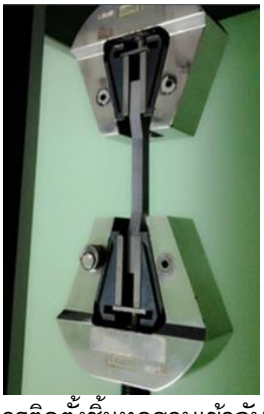


ภาพที่ 11 การนำชิ้นงานทดสอบติดตั้งบนเครื่องทดสอบ



ภาพที่ 12 การเพิ่มแรงบนชิ้นทดสอบ

2) การทดสอบแรงดึง (Tensile testing) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D3039 [11] เป็นการทดสอบด้วยการดึงเป็นการทดสอบแบบสถิติ ชิ้นงานจะถูกยืดออกอย่างสม่ำเสมอจนชิ้นงานเกิดการขาด



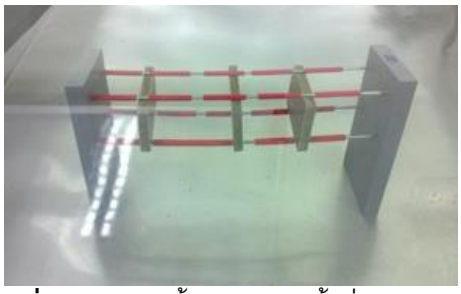
ภาพที่ 13 การติดตั้งชิ้นทดสอบเข้ากับเครื่องทดสอบ



ภาพที่ 14 การขาดของชิ้นงานทดสอบ

3.3 การทดสอบทางกายภาพ

1) การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water absorption) [9] ทำการทดสอบตามมาตรฐาน EN 317 โดยการนำชิ้นทดสอบไปอบที่ อุณหภูมิ 110 ± 5 °C นานไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนัก จากนั้นนำไปแช่ในน้ำกลั่นนาน 24 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งน้ำหนักอีกครั้ง



ภาพที่ 15 การนำชิ้นทดสอบแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง

2) การทดสอบการยึดเหนี่ยวของตะปูเกลียว (Screw Holding Power) [10] ตามมาตรฐานการทดสอบ EN 320 โดยการนำชิ้นทดสอบที่ตัดเตรียมไว้แล้วไปปรับสภาวะที่อุณหภูมิ 20±2°C ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65 ± 5 จนน้ำหนักคงที่ คือ น้ำหนักของชิ้นทดสอบที่ชั่ง 2 ครั้ง ห่างกัน 24 ชม.ต่างกันไม่เกินร้อยละ 0.1 แล้วเจาะรูเพื่อขันตะปูเกลียวแล้วทำการทดสอบทันทีด้วยเครื่องดึง ซึ่งในการทดสอบในการดึงตะปูเกลียวออกจากชิ้นทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 30 วินาที



ภาพที่ 16 การเจาะรูเพื่อขันตะปูเกลียว



ภาพที่ 17 การทดสอบการดึงของตะปูเกลียว

3.4 การสร้างชิ้นทดสอบแผ่นโครงสร้างรังผึ้ง เป็นการนำส่วนผสมที่ดีที่สุดที่ได้จากการทดสอบทางกลและทางกายภาพของวัสดุผสมมาทำเป็นชิ้นทดสอบแผ่นโครงสร้างรังผึ้งเพื่อนำไปทดสอบหาสมบัติด้านความแข็งแรงทั้งการทนต่อแรงกดและแรงดึง

1)การทดสอบแรงอัด ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C39 [12]



ภาพที่ 18 การประกอบแผ่นเรียบกับลอนรังผึ้ง



ภาพที่ 19 ปิดด้านข้างโดยรอบและตกแต่ง



ภาพที่ 20 การติดตั้งแผ่นโครงสร้างรังผึ้งบนเครื่องทดสอบ

2) การทดสอบแรงดึง ตามมาตรฐานการทดสอบ EN319



ภาพที่ 21 การติดตั้งแผ่นโครงสร้างรังผึ้งบนเครื่องทดสอบ



ภาพที่ 22 แผ่นโครงสร้างรังผึ้งขาดที่กาวยึดระหว่างแผ่นโครงสร้างรังผึ้ง

3.5 สร้างผลิตภัณฑ์จากโครงสร้างรังผึ้งพอลิเมอร์ผสมกระดาษ จากอัตราส่วนผสมที่มีสมบัติที่ดีที่สุด



ภาพที่ 23 การประกอบรังผึ้งเพื่อทำพื้นโต๊ะและเก้าอี้



ภาพที่ 24 การนำลอนประกอบกับพื้นโต๊ะ

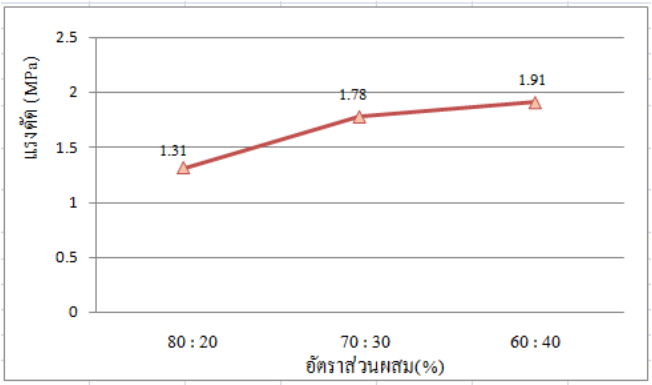


ภาพที่ 25 โต๊ะที่เสร็จสมบูรณ์

ผลการวิจัย

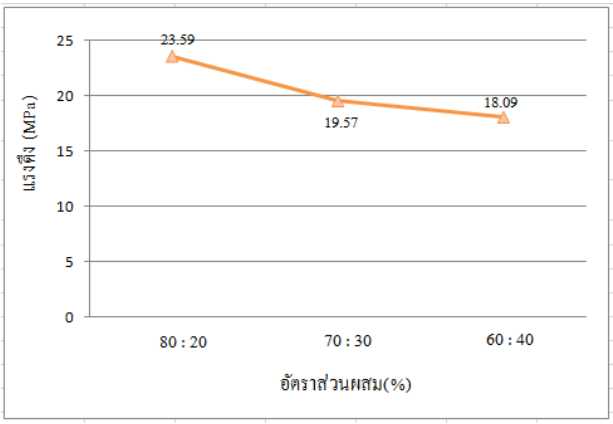
โครงการวิจัยได้ทำการศึกษาสมบัติทางกลและทางกายภาพของวัสดุผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High-Density Polyethylene: HDPE) กับกระดาษลังในอัตราส่วนที่แตกต่างกันเป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งมาประยุกต์ใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้มีความแข็งแรงทางกลและทางกายภาพมากขึ้นและเป็นการลดการใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ช่วยลดปริมาณขยะจากกระดาษ และเป็นการสร้างทางเลือกใหม่ให้กับวัสดุที่นำมาเสริมแรง รวมทั้งเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานในการผลิตและช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากผลการวิจัยสามารถสรุปผลของโครงการวิจัยได้ดังนี้

1) การทดสอบแรงดัดงอ (Bending test)

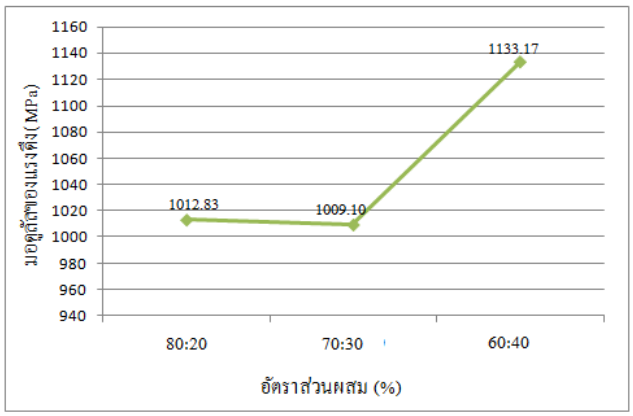


ภาพที่ 26 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทนต่อแรงดัดงอของวัสดุผสมกระดาษและพอลิเมอร์

2) การทดสอบแรงดึง (Tensile Testing)

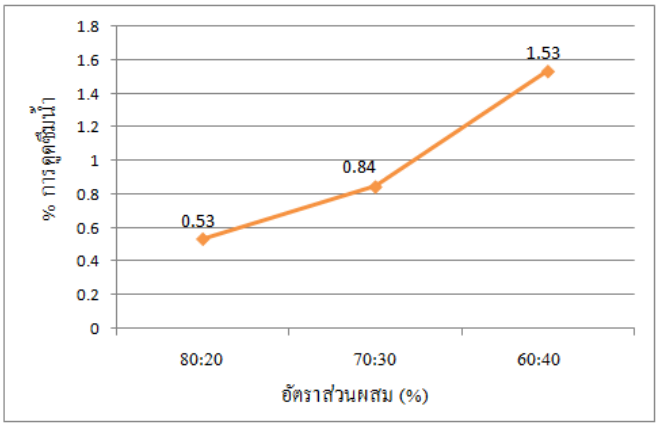


ภาพที่ 27 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทนต่อแรงดึงของวัสดุผสมกระดาษและพอลิเมอร์



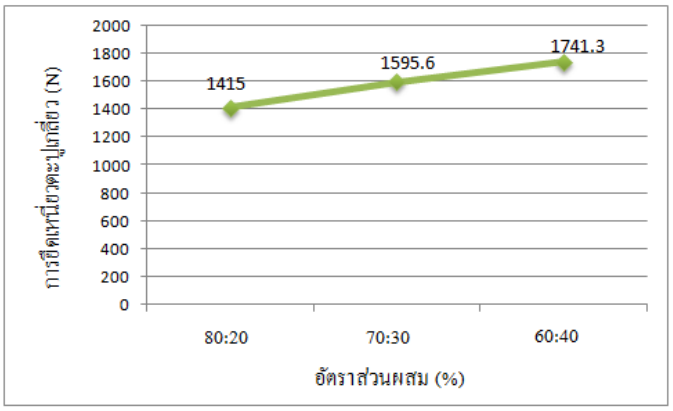
ภาพที่ 28 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามอดูลัสการทนต่อแรงดึงของวัสดุผสมกระดาษและพอลิเมอร์

3) การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water Absorption)



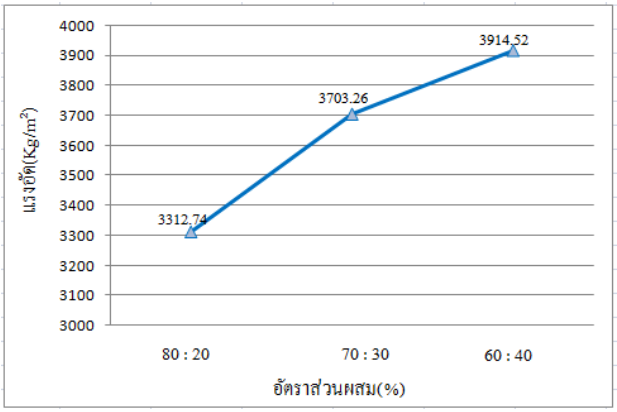
ภาพที่ 29 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดซึมน้ำของวัสดุผสมกระดาษและพอลิเมอร์

4) การทดสอบการยึดเหนี่ยวของตะปูเกลียว (Screw Holding Power)

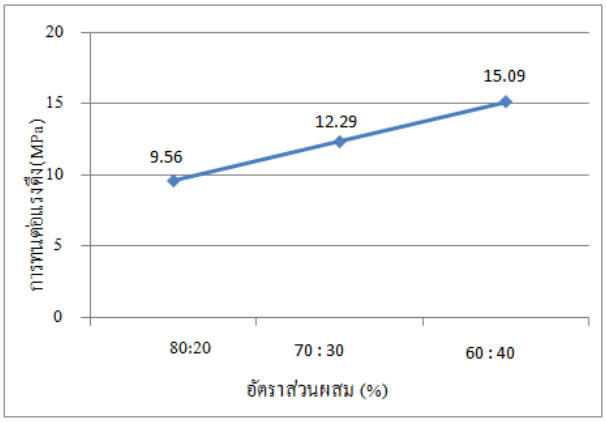


ภาพที่ 30 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการยึดเหนี่ยวตะปูเกลียวของวัสดุผสมกระดาษและพอลิเมอร์

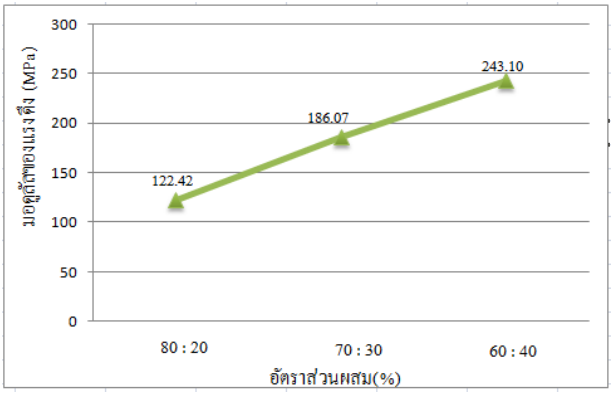
จากภาพที่ 26-30 จากการทดลองวัสดุผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลัง จำนวน 3 อัตราส่วนผสม พบว่าวัสดุผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลัง ในอัตราส่วน 60 : 40 จะมีความสามารถในการรับแรงดัดงอ, มอดูลัสการทนต่อแรงดึง, การยืดเหนี่ยวตะปูเกลียว ได้สูงกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ แต่มีจุดเสียคือ จะรับแรงดึงได้ต่ำ และ มีอัตราการดูดซึมน้ำสูงกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ เนื่องจากเยื่อกระดาษมีจำนวนมากกว่าจึงสามารถต้านทานแรงดัดและมอดูลัสแรงดึงสูงกว่าอัตราผสมอื่นๆ และในการผสมเยื่อกระดาษได้กระจายอยู่ในเนื้อของวัสดุผสมได้อย่างสม่ำเสมอ มีการประสานยึดเหนี่ยวระหว่างเยื่อกระดาษกับพอลิเอทิลีนเป็นเนื้อเดียวกันทำให้มีความแข็งแรงกว่า



ภาพที่ 31 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทนต่อแรงอัดของแผ่นโครงสร้างรังผึ้ง



ภาพที่ 32 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการทนต่อแรงดึงของแผ่นโครงสร้างรังผึ้ง



ภาพที่ 33 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ามอดูลัสการทนต่อแรงดึงของแผ่น โครงสร้างรังผึ้ง

จากภาพที่ 31-33 เมื่อนำวัสดุแผ่นโครงสร้างรังผึ้งที่ผลิตจากพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลัง ในอัตราส่วน 3 อัตราส่วน พบว่าในอัตราส่วน 60:40 จะมีความสามารถในการรับแรงอัด, แรงดึง, และมอดูลัสการทนต่อแรงดึง, สูงกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ เนื่องมาจากความแข็งแรงของแผ่นและชิ้นเล็กๆ ที่นำมาประกอบเป็นโครงสร้างรังผึ้ง รวมทั้งการประกอบรังผึ้งที่ดีจะส่งผลต่อสมบัติโครงสร้างโดยรวมด้วย

วิจารณ์และสรุปผล

จากการทดลองพบว่าวัสดุผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลัง ในอัตราส่วน 60 : 40 นั้นจะมีค่าสมบัติทางกลดีกว่าพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลัง ในอัตราส่วน 70 : 30 และ 80 : 20 ซึ่งในการทดลองแผ่นโครงสร้างรังผึ้งปรากฏว่าวัสดุผสมอัตราส่วน 60 : 40 จะมีสมบัติในการทนต่อแรงอัด แรงดึง และมอดูลัสการทนต่อแรงดึง, สูงกว่าอัตราส่วนผสมอื่นๆ เนื่องจากเยื่อกระดาษจะมีความหนาแน่นและผสมเป็นเนื้อเดียวกับพอลิเอทิลีนในจำนวนที่เหมาะสม รวมทั้งการประสานที่ดีในการประกอบเป็นโครงสร้างรังผึ้งทำให้สามารถต้านทานแรงดัด และมอดูลัสแรงดึงสูงกว่าวัสดุอัตราส่วนผสมอื่นๆ เพราะว่าในการผสมเยื่อกระดาษได้กระจายอยู่ในเนื้อของวัสดุผสมได้อย่างสม่ำเสมอจำนวนพอดีกับพอลิเมอร์ มีการประสานยึดเหนี่ยวระหว่างเยื่อกระดาษเป็นเนื้อเดียวกันทำให้มีความแข็งแรงและมีสมบัติด้านอื่นๆ เช่น การดูดซึมน้ำและการยึดเหนี่ยวตะปูเกลียวดีขึ้นด้วย

ส่วนสมบัติด้านการรับแรงดึง และการดูดซึมน้ำ พบว่าวัสดุผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลังในอัตราส่วน 60 : 40 นั้นจะมีค่าการรับแรงดึงได้น้อย และมีการดูดซึมน้ำสูง เป็นเพราะปริมาณกระดาษมีมากทำให้มีความแข็งเพิ่มและความเหนียวลดลง ทำให้ดูดซึมน้ำได้ปริมาณมากจึงทำให้ไม่สามารถรับแรงดึงได้สูงๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการกระจายตัวอย่างทั่วถึงของเยื่อกระดาษในวัสดุผสมจะทำให้มีสมบัติด้านความแข็งเพิ่มขึ้น

ปาริชาติ ยศแก้ว, อภิสิทธิ์ โฆษิตชัยยงค์ และ ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ ได้ทำการวิจัย [8] เรื่องผลของปริมาณเส้นใยแก้วที่มีต่อสมบัติความทนต่อแรงดัดงอและความต้านทานการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิไวนิลคลอไรด์และผงไม้พบว่า ความทนทานต่อการดัดงอมีค่าสูงขึ้นตามปริมาณเส้นใยแก้วทั้งนี้เป็นผลมาจากองค์ประกอบทางเคมี และลักษณะเฉพาะทางกายภาพของไม้ ส่วนสมบัติต้านทานการสึกหรอพบว่า การเติมเส้นใยแก้วในวัสดุเชิงประกอบ ส่งผลให้มีค่าความแข็งเพิ่มขึ้นทำให้อัตราการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบลดลง

ดังนั้นสรุปได้ว่าความแข็งแรงและความแข็งของวัสดุผสม พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับกระดาษลัง นั้นจะมีค่าความแข็งแรงแปรผันไปตามจำนวนของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงกับเยื่อกระดาษที่ผสม รวมถึงรูปทรงการประกอบภายในของโครงสร้างรังผึ้งด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556 คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

เอกสารอ้างอิง

1. การลดต้นทุน, 2556. (8).ได้จาก :
http:// www.rmuti.ac.th/faculty/production/ie/html/reduceWaste.htm October 2, 2014
2. พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE), 2556.(10). ได้จาก:
http://greeniebag.blogspot.com/2009/03/hdpe-130-0.html September 1, 2013
3. การออกแบบวัสดุผสม (Designing Hybrid Materials). 2556.(7). ได้จาก:
www.qlickbranding.com/learn/chap8/01.html January 20, 2013
4. ประเภทกระดาษ, 2556. (12). [ได้จาก].
www.pt-pack.com/กระดาษลูกฟูก/ลอนกระดาษลูกฟูก.html September 15, 2013
5. ตู้อบเม็ดพลาสติก, 2556. (5). [ได้จาก].
http://www.xn--12cp7ae8b2b9a1duad.com/ October 2, 2014
6. จินตมัย สุวรรณประทีป. การทดสอบสมบัติทางกลของพลาสติก. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ: 2547. หน้า 23-27
7. จินตมัย สุวรรณประทีป, ทฤษฎีการทดสอบแรงดัดงอ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ. 2547. หน้า 32-36
8. ปาริชาติ ยศแก้ว, อภิสิทธิ์ โฆษิตชัยยงค์ และ ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ. ผลของปริมาณเส้นใยแก้วที่มีต่อสมบัติความทนต่อแรงดัดงอและความต้านทานการสึกหรอของวัสดุเชิงประกอบพอลิไวนิลคลอไรด์และผงไม้. สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ: 2555.
9. สูตรการคำนวณการดูดซึมน้ำ, 2556.(4). [ได้จาก].
www.scday.sci.ubu.ac.th/sci/scisymposium/member/document/ October 17, 2013
10. ค่าความยืดเหนี่ยวของตะปูเกลียว, 2556. ได้จาก: www.archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2551/enin0451sk_ch4.pdf October 16, 2013
11. Annual Book of ASTM Standards. Standard test method for impact resistance of plastics and electrical insulating materials ASTM D3039. 1990, Vol. 08. Philadelphia.
12. Annual Book of ASTM Standards. Standard test method for flexural properties of reinforced and unreinforced plastics and electrical insulating materials ASTM C39, 1990. Vol 08. Philadelphia.

การเจริญเติบโตภายใต้สภาวะที่มีแอลกอฮอล์สูงของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้จากลูกแป้งเหล้า

The growth of ethanol tolerant yeasts isolated from Thai rice cake starter (Loogpang) under high ethanol concentration

วีรพงษ์ จันทะชัย[1]

Weerapong Juntachai[1]

บทคัดย่อ

ยีสต์ในลูกแป้งมีบทบาทสำคัญในการหมักแอลกอฮอล์ในการผลิตสุราพื้นบ้าน การคัดเลือกสายพันธุ์ยีสต์ที่มีลักษณะพิเศษจึงมีความสำคัญในการพัฒนาการผลิตสุราพื้นบ้านและอาจนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ในงานวิจัยนี้ได้แยกยีสต์ทนแอลกอฮอล์จากลูกแป้งเหล้าจากอำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ไอโซเลท (HD30-1, HD30-2, HD30-3 และ HD38) จากการศึกษาลักษณะโคโลนีของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ พบว่าโคโลนีของทุกไอโซเลทมีลักษณะกลมนูน ขอบเรียบ มีสีขาว และเซลล์มีรูปร่างกลมหรือไข่ มีการแตกหน่อแบบ multilateral เมื่อนำมาวิเคราะห์ลายพิมพ์ DNA ของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ด้วยเทคนิค PCR-RFLP บริเวณ ITS1-5.8S-ITS2 ของ ribosomal DNA (rDNA) พบว่ามีรูปแบบใกล้เคียงกับยีสต์ *Saccharomyces serevisiae* ผลการเจริญเติบโตของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ในอาหาร YPD agar ที่มีแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 16% พบว่ายีสต์ทนแอลกอฮอล์ทุกไอโซเลทสามารถเจริญเติบโตได้ ยกเว้นเชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* ที่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สำหรับการเจริญเติบโตของยีสต์ในอาหาร YPD broth ที่ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 10% พบว่าไอโซเลท HD30-1, HD30-3 และ HD38 เท่านั้นที่สามารถเจริญเติบโตได้

คำสำคัญ: ยีสต์ ลูกแป้งเหล้า ความทนแอลกอฮอล์ PCR-RFLP

Abstract

The yeasts in Thai traditional rice cake starter play an important role in ethanol fermentation process. Therefore, selection of the useful yeast strains is important for development of Thai traditional beverages and other industrial application. Four ethanol tolerant yeast strains (HD30-1, HD30-2, HD30-3, and HD38) were isolated from the starter purchased from Amphoe Hot, Chiang Mai Province. All strains appeared raised round colony and white in color. The cell morphology of all strains was round or oval in shape with multilateral budding. In PCR-RFLP analysis, the restriction patterns generated from ITS1-5.8S rDNA-ITS2 region of *rDNA* of all ethanol tolerant isolates showed similarity to those of *Saccharomyces cerevisiae*. All ethanol tolerant yeast strains except the standard strain of *S. cerevisiae* were able to grow on YPD agar with 16% ethanol. The strains able to grow in YPD broth with 10% ethanol were HD30-1, HD30-3, and HD38.

Keywords: yeast, Thai rice cake starter, ethanol tolerance, PCR-RFLP

[1] สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[1] Section of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50300.

*Corresponding author : weerapong.juntachai@gmail.com

บทนำ

ในการผลิตสุราพื้นบ้านจัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดกันมานาน อาศัยการหมักโดยใช้กล้าเชื้อจุลินทรีย์ที่มีทั้งเชื้อราและยีสต์ที่เรียกว่า ลูกแป้งเหล้า ลูกแป้งเหล้าที่ผลิตโดยชาวบ้านในแต่ละท้องถิ่นมีการใช้วัตถุดิบในการผลิตแตกต่างกันออกไป เช่น ข้าว สมุนไพร แป้งเชื้อ เป็นต้น ทำให้ลูกแป้งที่ผลิตได้มีปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์แตกต่างกัน ซึ่งเชื้อราที่พบในลูกแป้งเหล้าได้แก่ ราในสกุล *Rhizopus, Mucor, Chlamydomucor, Aspergillus* และ *Amylomyces* ส่วนยีสต์ที่พบได้แก่ ยีสต์ในสกุล *Endomycopsis, Hansenula* และ *Saccharomyces* [1] ในช่วงแรกของการหมัก เชื้อราจะเจริญเติบโตทำให้ได้น้ำตาลออกมา หลังจากนั้นยีสต์จะเจริญเติบโตขึ้นและเริ่มกระบวนการหมักได้แอลกอฮอล์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา เมื่อการหมักดำเนินต่อไป เชื้อราและยีสต์ที่ทนแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้นสูงไม่ได้ก็จะทยอยตายไป เหลือแต่ยีสต์ที่สำคัญในกระบวนการหมักแอลกอฮอล์เช่น *S. cerevisiae* เจริญเติบโตขึ้นมาแทนที่เพราะมีความสามารถในการทนแอลกอฮอล์ได้สูงกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆในลูกแป้ง [2]

ความทนต่อความเครียด (stress) เช่น สภาวะ osmotic stress จากเกลือ, oxidative stress และสภาวะแอลกอฮอล์สูง เป็นต้น เป็นคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปตามแต่ละสปีชีส์ของยีสต์ โดยยีสต์ที่มีการศึกษาเกี่ยวกับ ethanol stress มากที่สุดคือ *S. cerevisiae* ในฐานะที่เป็นจุลินทรีย์สำคัญในกระบวนการหมักสุรา โดยพบว่าสามารถทนต่อความเข้มข้นแอลกอฮอล์ได้ถึงประมาณ 11% [3]

การแยกจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษเช่นจุลินทรีย์ที่มีความทนต่อความเครียดที่เกิดขึ้นในกระบวนการหมัก เช่น แอลกอฮอล์ จากลูกแป้งของแต่ละท้องที่ นอกจากเป็นการอนุรักษ์สายพันธุ์และช่วยควบคุมคุณภาพการผลิตแล้วยังอาจนำไปประยุกต์ใช้เป็นกล้าเชื้อในอุตสาหกรรมการหมักเช่น การผลิต bioethanol ได้อีกด้วย
วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการแยกยีสต์ทนแอลกอฮอล์จากลูกแป้งเหล้าจากอำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ และศึกษาการเจริญเติบโตของยีสต์ทนแอกอฮอล์ภายใต้สภาวะที่มีแอลกอฮอล์สูง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การแยกเชื้อยีสต์ทนแอลกอฮอล์

นำลูกแป้งเหล้าบดละเอียด 1 กรัม ใส่ลงในอาหาร YPD broth และ YPD high glucose broth ที่มีกลูโคส 10% (YPD-HG broth) ปริมาตร 100 ml แล้วนำไปเลี้ยงบนเครื่อง shaking incubator ที่อุณหภูมิ 30°C ความเร็วรอบ 150 rpm เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้จุลินทรีย์ในลูกแป้งเจริญเต็มที่ จากนั้นย้ายไปบ่มแบบไม่เขย่าใน incubator ที่อุณหภูมิ 30°C ทุก 24 ชั่วโมงจะเติมแอลกอฮอล์ ปริมาตร 1 ml ลงในอาหารเหลว และนำอาหารเหลว 100 µl มาแยกโคโลนีของเชื้อยีสต์ด้วยวิธี spread plate technique บนอาหาร YPD agar แล้วบ่มดูการเจริญของยีสต์ที่ยังมีชีวิตที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทดสอบเช่นนี้ทุกวันจนกว่าจะได้โคโลนีสุดท้ายของยีสต์ที่สามารถเจริญใน YPD broth ที่มีแอลกอฮอล์สูงได้

นำยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้ไปเลี้ยงบนอาหาร YPD agar ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปศึกษาสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ยีสต์ทนแอลกอฮอล์ทุกไอโซเลทถูกเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4°C เพื่อนำไปศึกษาในลำดับต่อไป

2. การสกัด genomic DNA ของยีสต์

นำเซลล์ยีสต์ที่เลี้ยงใน YPD broth ที่อุณหภูมิ 30°C ระยะเวลา 24 ชั่วโมงมาทำให้เซลล์แตกใน Eppendorf tube ที่มี Isolation buffer (1% SDS, 2% Triton X-100, 1 mM EDTA, 100 mM NaCl, 10 mM Tris-HCl pH 8.0) 300 µl และ glass beads ขนาด 425-600 µm (Sigma) 200 mg เขย่าด้วยเครื่อง vortex จนเซลล์แตก หลังจากนั้นเติม TE buffer 200 µl แล้วนำไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็วรอบ 12000 rpm เป็นเวลา 5 นาที นำส่วนใสของสารละลาย DNA

ไปแยกส่วนที่ไม่ต้องการออกจาก DNA ด้วยวิธี phenol chloroform extraction (1:1) และทำ DNA ให้ตกตะกอนด้วยวิธี ethanol precipitation นำ DNA ที่ได้ละลายใน TE buffer เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20°C

3. การตรวจหาชนิดของยีสต์ด้วยเทคนิค PCR restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP) นำ DNA ที่สกัดแล้วมาตรวจยืนยันชนิดของยีสต์ด้วยวิธี Polymerase Chain Reaction (PCR) amplification โดยใช้ primers จำนวน 2 คู่ที่จำเพาะต่อลำดับนิวคลีโอไทด์ Internal transcribed spacer (ITS) ของยีน *rRNA* คือ Forward primer ITS1 (5 '-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3 ') และ Reverse primer ITS4 (5 '-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') การเพิ่มปริมาณยีนด้วยวิธี PCR amplification จะใช้ Taq DNA polymerase (Thermo Scientific) โดยตั้งปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 95°C เป็นเวลา 3 นาที ตามด้วยปฏิกิริยาเพื่อให้มีการสังเคราะห์ DNA เพิ่มปริมาณมากขึ้นในแต่ละรอบ ดังนี้ ขั้นที่ 1 Denaturation ที่อุณหภูมิ 95°C นาน 30 วินาที ขั้นที่ 2 Annealing ที่อุณหภูมิ 51°C เป็นเวลา 30 วินาที ขั้นที่ 3 Extension ที่อุณหภูมิ 72 °C เป็นเวลา 1 นามี 30 วินาที ทำทั้ง 3 ขั้นตอน จำนวน 30 รอบ เมื่อปฏิกิริยาเสร็จสมบูรณ์ตรวจสอบผลจากปฏิกิริยา PCR ด้วยวิธี agarose gel electrophoresis สำหรับการตรวจสอบลายพิมพ์ DNA (DNA fingerprinting) ใช้เอนไซม์ *Hae*III และ *Alu*I ตัดชิ้นส่วน DNA ของ ITS region ที่ได้จากการทำ PCR ดังกล่าว ตรวจสอบผลด้วยวิธี agarose gel electrophoresis

4. การศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อยีสต์ทนแอลกอฮอล์ภายใต้สภาวะที่มีแอลกอฮอล์สูง

เตรียมยีสต์ที่ได้จากการ pre-culture ใน YPD broth เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่ 30°C มาทำการปรับค่าความขุ่นให้ได้ OD = 1.0 นำยีสต์ที่เตรียมแล้วไปทำ 10 fold serial dilution แล้วหยดยีสต์แต่ละความเข้มข้นปริมาตร 3 µl ลงบน YPD agar ที่มีแอลกอฮอล์ความเข้มข้นต่างๆ บ่มที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 1-12 วันจนกว่าจะสามารถสังเกตการเจริญเติบโตของโคโลนีได้

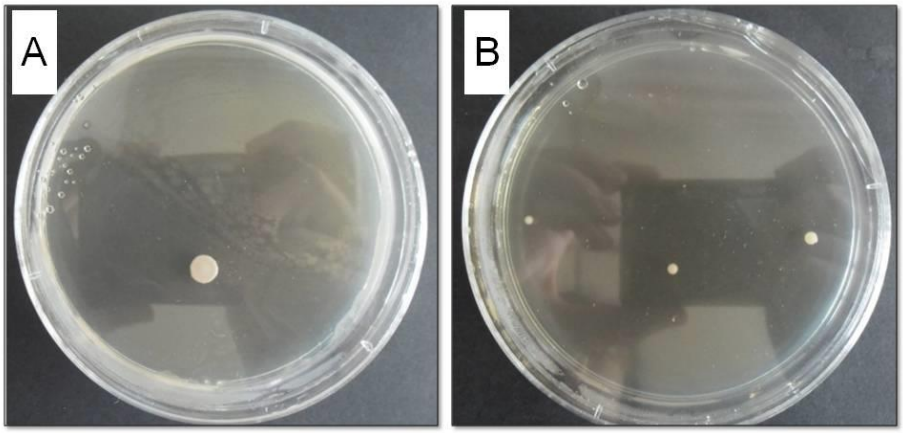
สำหรับการทดสอบในอาหารเหลว ให้เตรียมยีสต์ด้วยวิธีเดียวกัน แล้วนำมาเลี้ยงในอาหาร YPD broth โดยปรับค่า OD เริ่มต้นที่ 0.02 นำไปบ่มแบบเขย่าที่อุณหภูมิ 30°C ความเร็วรอบ 120 rpm เป็นเวลา 19 วัน บันทึกการเจริญเติบโตโดยการวัดค่า OD

ผลการศึกษา

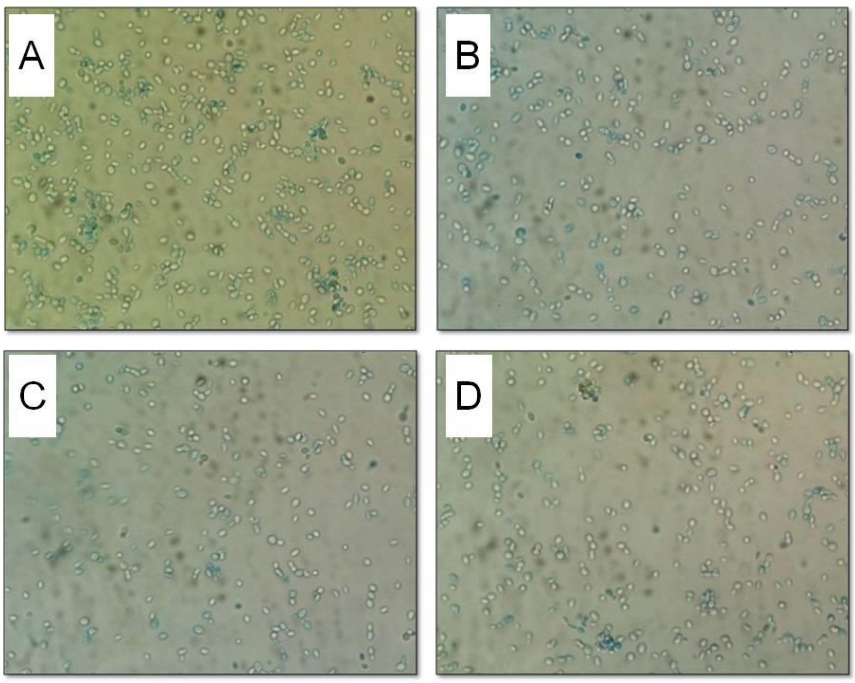
1. การแยกเชื้อยีสต์ทนแอลกอฮอล์และสัณฐานวิทยาของยีสต์ทนแอลกอฮอล์

เมื่อเติมแอลกอฮอล์ 1 ml ลงใน YPD และ YPD-HG broth ทุกวันและนำมาแยกเชื้อด้วยวิธี spread plate technique พบว่าจำนวนโคโลนีที่ปรากฏบน YPD agar มีจำนวนลดลงเรื่อยๆตามความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้น ยีสต์จากลูกแป้งสามารถมีชีวิตใน YPD ได้ถึงวันที่ 38 (พบ 1 โคโลนี) และ YPD-HG broth ได้ถึงวันที่ 30 (พบ 3 โคโลนี) ตามลำดับ แต่หลังวันที่ 39 และ 31 ในอาหารทั้งสองไม่พบยีสต์เจริญอีกต่อไป

ลักษณะโคโลนีของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้ทุกไอโซเลทเหมือนกันคือ โคโลนีกลมนูน ขอบเรียบ มีสีขาว (รูปที่ 1A-B) เมื่อนำมาศึกษาสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า ทุกไอโซเลทมีลักษณะเซลล์ที่กลมหรือรีแบบไข่ มีการแตกหน่อแบบ multilateral ซึ่งทั้งลักษณะโคโลนีและเซลล์คล้ายกับยีสต์ *S. cerevisiae* (รูปที่ 2A-D)



ภาพที่ 1 ลักษณะโคโลนีของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้จากลูกแป้งเหล้า อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ (A) ไอโซเลท HD38 และ (B) ไอโซเลท HD 30-1, 30-2 และ 30-3

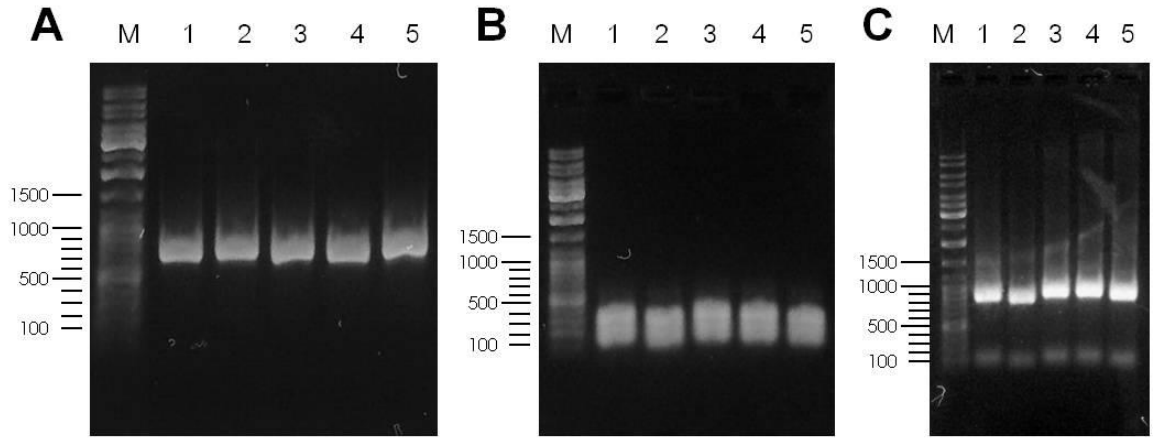


ภาพที่ 2 ลักษณะเซลล์ของยีสต์ทนแอลกอฮอล์จากลูกแป้งเหล้า อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 400 เท่า (A) ไอโซเลท HD38 (B) ไอโซเลท HD30-1 (C) ไอโซเลท HD30-2 และ (D) ไอโซเลท HD30-3

2. การระบุชนิดของยีสต์โดยเทคนิค PCR-RFLP

ขนาดของ DNA ที่ได้จากการเพิ่มปริมาณด้วยวิธี PCR ในบริเวณ ITS1-5.8S rDNA-ITS2 ของยีน *rDNA* ของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่ได้ทุกไอโซเลทมีความใกล้เคียงกับขนาดของ DNA ของเชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* คือประมาณ 800 bp (รูปที่ 3A) เมื่อตรวจสอบผลการตัดชิ้นส่วน DNA ด้วยเอนไซม์ *Hae*III และ *Alu*I โดยเทียบกับ DNA marker (0.1-10 kbp) พบว่า ยีสต์ทนแอลกอฮอล์ทุกไอโซเลทให้แถบ (band) ของชิ้นส่วน DNA ที่มีขนาดและรูปแบบของแถบคล้ายกับ *S. cerevisiae* และใกล้เคียงข้อมูลจีโนมของ *S. cerevisiae* ในฐานข้อมูลยีนของ *S. cerevisiae* กล่าวคือ แถบชิ้นส่วน DNA เมื่อเทียบกับ DNA marker ที่มีขนาดประมาณ 400 bp (ค่าตามการคำนวณจากลำดับเบส คือ 311 bp), 300 bp (229 bp), และ 200 bp (ได้จากการทับซ้อนกันของชิ้นส่วน DNA จำนวน 2 ชิ้น ที่มีขนาดตามการคำนวณจาก

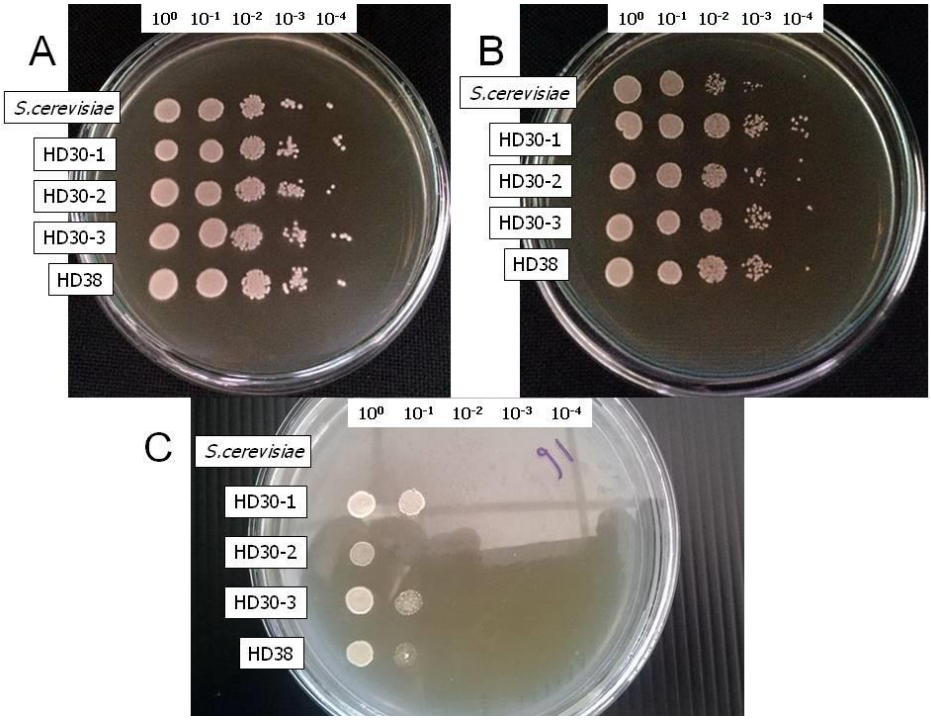
ลำดับเบสคือ 172 กับ 128 bp) ในการตัดด้วย *Hae*III (รูปที่ 3B) และแถบชิ้นส่วน DNA ที่มีขนาดประมาณ 800 bp (755 bp) และ 100 bp (85 bp) (รูปที่ 3C)



ภาพที่ 3 การตรวจสอบชิ้นส่วน DNA ด้วยวิธี agarose gel electrophoresis (A) ชิ้นส่วน DNA ที่ได้จากการทำ PCR amplification บริเวณ ITS1-5.8S rDNA-ITS2 ที่อยู่ในยีน *rDNA*, (B) ชิ้นส่วน DNA ที่ได้จากการตัดด้วย *Hae*III และ (C) ชิ้นส่วน DNA ที่ได้จากการตัดด้วย *Alu*ILane; M: DNA marker 0.1-10 kbp, 1: *S. cerevisiae*, 2: HD30-1, 3: HD30-2, 4: HD30-3, 5: HD38

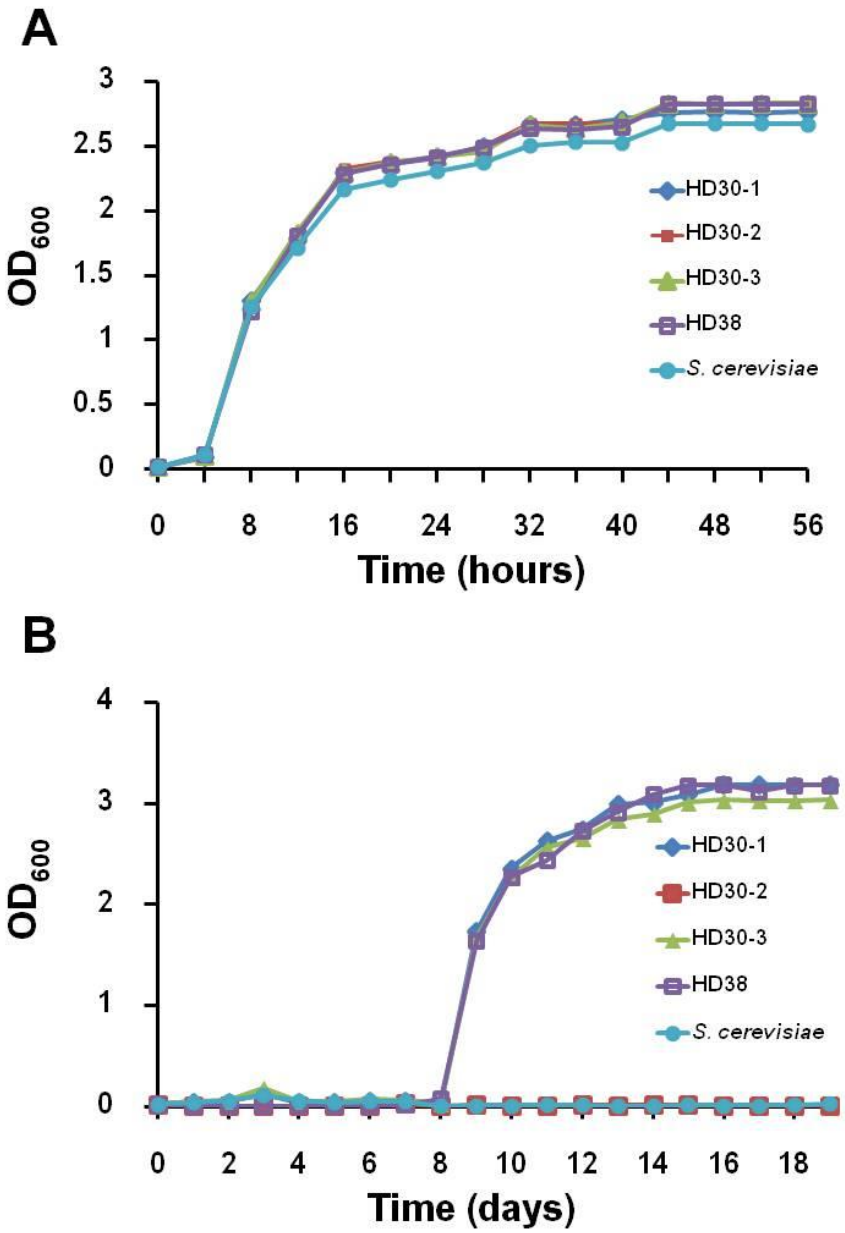
3. การเจริญเติบโตในสภาวะแอลกอฮอล์สูงของเชื้อยีสต์ไอโซเลทต่าง ๆ

จากการทดสอบการเจริญเติบโตบนอาหารแข็ง YPD ของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ไอโซเลทต่าง ๆด้วยวิธี serial cell dilution ที่ความเข้มข้น 0% แอลกอฮอล์ พบว่าไม่แตกต่างจากเชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* (รูปที่ 4A) แต่เมื่อนำไปทดสอบในอาหารที่มีความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 10% พบว่ายีสต์ทุกไอโซเลทเจริญเติบโตได้ช้าลง โดยสามารถสังเกตเห็นโคโลนีได้ในวันที่ 5 ของการบ่ม เชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* มีการเจริญเติบโตน้อยกว่ายีสต์ทนแอกอฮอล์แต่ไม่มากนัก (รูปที่ 4B) เมื่อนำไปทดสอบกับอาหารแข็งที่มีความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 16% ในวันที่ 12 ของการบ่ม พบว่าเชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในทุกความเข้มข้นเชื้อ แต่ยีสต์ทนแอลกอฮอล์ไอโซเลท HD30-2, HD30-3 และ HD38 สามารถเจริญเติบโตได้ถึงระดับความเข้มข้นเชื้อ 10^{-1} และ ไอโซเลท HD30-1 มีความทนต่อแอลกอฮอล์ที่สุดคือพบการเจริญถึงระดับความเข้มข้นเชื้อที่ 10^{-2} (รูปที่ 4C)



ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตของยีสต์ทนแอลกอฮอล์บน YPD agar ที่อุณหภูมิ 30°C (A) 0% (v/v) ethanol ระยะเวลา 24 ชั่วโมง, (B) 10% (v/v) ethanol ระยะเวลา 5 วัน, และ (C) 16% (v/v) ethanol ระยะเวลา 12 วัน

เมื่อนำไปทดสอบการเจริญเติบโตในอาหารเหลว YPD พบว่าที่ความเข้มข้น 0% แอลกอฮอล์ยีสต์ทนแอลกอฮอล์และยีสต์ *S. cerevisiae* มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน (รูปที่ 4A) แต่เมื่อนำไปเลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นแอลกอฮอล์10% พบว่าไอโซเลทที่สามารถเจริญเติบโตได้คือ HD30-1, HD30-3 และ HD38 แต่ไม่พบการเจริญเติบโตของไอโซเลท HD30-1 *S. cerevisiae* ในไอโซเลทที่พบการเจริญเติบโตมีการเจริญเติบโตที่ช้าลงมากเมื่อเทียบกับสภาวะที่ไม่มีแอลกอฮอล์ โดยช่วง 8 วันแรกของการบ่มอยู่ในระยะ Lag phase และวันที่ 9-13 เป็นระยะ Log phase และเข้าสู่ระยะ Stationary phase หลังวันที่ 14 เป็นต้นไป (รูปที่ 4B)



ภาพที่ 5 การเจริญของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ใน YPD broth ที่อุณหภูมิ 30°C (A) 0% (v/v) ethanol และ (B) 10% (v/v) ethanol

วิจารณ์และสรุปผล

ในการแยกยีสต์จากลูกแป้ง วิธี spread plate technique เป็นวิธีที่นิยมใช้ จุลินทรีย์ที่ได้จะแตกต่างไปตามสภาวะการหมักคือ ในช่วงแรกจะได้ทั้งยีสต์และราปะปนกัน แต่เมื่อความเข้มข้นแอลกอฮอล์สูงขึ้นเชื้อราจะตายไปเหลือแต่ยีสต์ เพื่อให้ได้ยีสต์ทนแอลกอฮอล์ในงานวิจัยนี้จึงดัดแปลงวิธีการแยกเชื้อโดยให้จุลินทรีย์ในลูกแป้งเจริญเต็มที่ในอาหาร enriched medium ก่อน แล้วจึงคัดเลือกเชื้อที่ทนแอลกอฮอล์โดยเติมแอลกอฮอล์ลงไปในอาหารทุกวันซึ่งทำให้ความเข้มข้นแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นมากกว่าที่ยีสต์จะสามารถสร้างได้จากการหมักน้ำตาลที่มีในอาหาร แต่ไม่เพิ่มสูงอย่างรวดเร็วจนยีสต์ไม่สามารถปรับตัวได้ เมื่อความเข้มข้นแอลกอฮอล์สูงขึ้นเรื่อยๆเกินกว่าระดับแอลกอฮอล์ที่ได้จากการ

หมักตามปกติ ยีสต์ที่ทนแอลกอฮอล์สูงไม่ได้ก็จะทะยอยตายไปเรื่อยๆ จนเหลือแต่ยีสต์ไอโซเลทที่สามารถมีชีวิตได้ในสภาวะแอลกอฮอล์สูงเท่านั้น

สัณฐานวิทยาของยีสต์ทนแอลกอฮอล์มีความคล้ายกันในทุกไอโซเลทและมีลักษณะโคโลนี สัณฐานเซลล์ และการแตกหน่อ คล้ายยีสต์อ้างอิง *S. cerevisiae* แต่ข้อมูลนี้ยังไม่เพียงพอที่จะระบุชนิดยีสต์ได้ การแยกชนิดยีสต์ด้วยวิธี PCR amplification ให้ผลที่แม่นยำและน่าเชื่อถือได้ดีกว่าวิธีทางสัณฐานวิทยา จึงใช้เทคนิค PCR-RFLP เพื่อวิเคราะห์ลายพิมพ์ DNA ของบริเวณ ITS1-5.8S rDNA-ITS2 ของยีน rDNA ที่นิยมใช้ในการจำแนกสายพันธุ์ยีสต์ เมื่อเปรียบเทียบความยาวของชิ้นส่วน DNA และ ลายพิมพ์ DNA ของยีสต์ทนแอลกอฮอล์จากลูกแป้งเหล้ากับเชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* และข้อมูลลายพิมพ์ DNA ในงานวิจัยของ Zarzoro et al. (1999) ที่ศึกษาการวิเคราะห์สายพันธุ์ยีสต์จำนวน 132 สปีชีส์ด้วยเทคนิค PCR-RFLP [4] พบว่ายีสต์ทนแอลกอฮอล์ทุกไอโซเลตมีลายพิมพ์ DNA ใกล้เคียงกับ *S. cerevisiae* มากที่สุด จึงสามารถสรุปได้ว่ายีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้ทุกไอโซเลทน่าจะเป็นยีสต์ในกลุ่ม *S. cerevisiae* ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tikka et al. (2013) ที่รายงานว่ายีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้จากตัวอย่างพืชและผลไม้ต่างๆล้วนเป็น *S. cerevisiae* ทั้งสิ้น และสามารถทนแอลกอฮอล์ได้ระหว่าง 7-12% (v/v) [5] แต่อย่างไรก็ตาม เทคนิค PCR-RFLP เป็นเทคนิคเบื้องต้นในการระบุชนิดของยีสต์อย่างคร่าวๆเท่านั้น ดังนั้นเพื่อระบุสายพันธุ์ยีสต์ที่แน่นอนจึงต้องอาศัยการหาลำดับเบส DNA มายืนยันต่อไป

โดยทั่วไปเมื่อแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นสูงถึง 8% (v/v) ยีสต์จะเริ่มมีการตอบสนองต่อความเครียดแอลกอฮอล์ (ethanol stress) ต่างๆเช่น เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของกรดไขมันในเยื่อหุ้มเซลล์ [6] กระตุ้นการสร้าง Heat shock proteins เปลี่ยนแปลงระดับการแสดงออกของยีนและ metabolic pathways ของเซลล์ [7] ส่งผลในการลดหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของยีสต์ และหยุด cell cycle ซึ่งกระทบต่อการหมักเอทานอลโดยตรง [8] ระดับความสามารถในการตอบสนองต่อความเครียดจากแอลกอฮอล์ของยีสต์มีความแตกต่างกันไปในแต่ละไอโซเลท โดยระดับความเข้มข้นแอลกอฮอล์สูงสุดที่ยีสต์ *S. cerevisiae* ทั่วไปในธรรมชาติสามารถเจริญได้คือประมาณ 11% (v/v) [9] แต่การปรับปรุงสายพันธุ์ด้วยวิธีทำให้กลายพันธุ์สามารถทำให้ได้ *S. cerevisiae* ไอโซเลท K11และ SR4-3 ที่สามารถทนแอลกอฮอล์ได้สูงถึง 20% [10] ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สองอย่างเกี่ยวกับยีสต์ทนแอลกอฮอล์ที่แยกได้จากลูกแป้งเหล้าในงานวิจัยนี้ว่า ภายใต้สภาวะความเข้มข้นแอลกอฮอล์สูงยีสต์จะ หยุดการเจริญเติบโตไว้แต่ยังสามารถมีชีวิตอยู่ได้ หรือ สามารถมีชีวิตอยู่และเจริญเติบโตได้ จากข้อมูลพบว่า ในอาหารแข็งที่มีแอลกอฮอล์สูงทุกไอโซเลทสามารถเจริญเติบโตได้ แต่ในอาหารเหลวที่มีแอลกอฮอล์สูงกลับพบความแตกต่างในการเจริญเติบโตของบางไอโซเลทที่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อความเครียดจากแอลกอฮอล์ที่แตกต่างในแต่ละไอโซเลท และแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติในการทนแอลกอฮอล์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนกับเชื้ออ้างอิง *S. cerevisiae* และอาจนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม bioethanol ได้ ซึ่งในงานวิจัยต่อไปจะศึกษากลไกในการทนต่อแอลกอฮอลและการตอบสนองต่อความเครียดอื่นๆรวมถึงผลผลิตของการหมักแอลกอฮอล์ของยีสต์ทนแอลกอฮอล์ไอโซเลทต่างๆที่แยกได้ในงานวิจัยนี้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการนำเสนอผลงานจากทุนพัฒนาบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. มณชัย เดชสังกรานนท์. คุณสมบัติของยีสต์และราที่มีบทบาทในการหมักข้าวหมากและสาโท. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2546.
2. นภา โล่ห์ทอง. 2535. กล้าเชื้ออาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 2535. หน้า 13-21.
3. Hayashi K, Yano S, Abe H, Fujita Y, Kishida M. Improvement of the growth defect in salt- and ethanol-tolerant yeast mutagenized with error-prone DNA polymerization by using backcross cell fusion. J Biosci Bioeng. 2012 Oct;114(4):476-478.
4. Esteve-Zarzoso B, Belloch C, Uruburu F, Querol A. Identification of yeasts by RFLP analysis of the 5.8S rRNA gene and the two ribosomal internal transcribed spacers. Int J Syst Bacteriol. 1999 Jan;49:329-337.
5. Tikka C, Osuru HP, Atluri N, Raghavulu PC, Yellapu NK, Mannur IS, Prasad UV, Aluru S, K NV, Bhaskar M. Isolation and characterization of ethanol tolerant yeast strains. Bioinformation. 2013 Apr 30;9(8):421-425.
6. Yoshikawa, K., Tanaka, T., Furusawa, C., Nagahisa, K., Hirasawa, T. and Shimizu, H. (2009) Comprehensive phenotypic analysis for identification of genes affecting growth under ethanol stress in *Saccharomyces cerevisiae*. FEMS Yeast Res 9, 32–44.
7. Hu XH; Wang MH; Tan T; Li JR; Yang H; Leach L; Zhang RM; Luo ZW. Genetic Dissection of Ethanol Tolerance in the Budding Yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Genetics. 2007 March; 175(3): 1479–1487.
8. Galeote VA, Blondin B, Dequin S. Sablayrolles JM. Stress effects of ethanol on fermentation kinetics by stationary-phase cells of *Saccharomyces cerevisiae*. Biotechnology Letters. 2001 May; 23(9): 677-681.
9. Stanley D, Bandara A, Fraser S, Chambers PJ, Stanley GA. The ethanol stress response and ethanol tolerance of *Saccharomyces cerevisiae*. J Appl Microbiol. 2010 Jul;109(1):13-24.
10. Ogawa Y, Nitta A, Uchiyama H, Imamura T, Shimoi H, Ito K. Tolerance mechanism of the ethanol-tolerant mutant of sake yeast. J Biosci Bioeng. 2000;90(3):313-320.

พื้นที่การตอบสนองของปัจจัยในการสกัดเพกตินและกรดคลอโรจีนิกจากเนื้อผลกาแฟโดยการสกัดด้วยน้ำ

Response surface modeling of process parameters for aqueous extraction of pectin and chlorogenic acids from coffee pulp

กันตภาส กังสุวรรณ[1*] และไพโรจน์ วิริยจารี[1]

Kuntapas Kungsuwan[1*] and Pairote Wiriyacharee[1]

บทคัดย่อ

เนื้อผลกาแฟคือ ของเหลือจากการผลิตเมล็ดกาแฟที่มีเพกตินและกรดคลอโรจีนิกเป็นองค์ประกอบ โดยการสกัดสารประกอบทั้งสองชนิดออกจากของเสียดังกล่าวอาศัยวิธีการสกัดด้วยน้ำในสภาวะที่แตกต่างกัน ซึ่งการสกัดเพกตินต้องใช้อุณหภูมิสูงและในสภาวะที่เป็นกรด ในทางกลับกันกรดคลอโรจีนิกจะถูกสกัดที่อุณหภูมิปานกลางในสารละลายที่เป็นกลาง เพราะฉะนั้นการศึกษาผลกระทบของสภาวะการสกัดต่อสารทั้งสองจึงมีความจำเป็นเพื่อให้ได้สารประกอบทั้งสองในปริมาณที่เหมาะสม ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการที่จะใช้พื้นที่การตอบสนองในการศึกษาผลกระทบของความเข้มข้นของกรดตั้งแต่ 0-0.1 โมลาร์ อุณหภูมิการสกัดตั้งแต่ 60-90 องศาเซลเซียส และระยะเวลาการสกัดตั้งแต่ 30-120 นาที ต่อผลผลิตของเพกติน ระดับของเอสเทอริฟิเคชันของเพกติน และปริมาณของกรดคลอโรจีนิก จากการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของปัจจัยทางการสกัดทั้งสามส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของผลผลิตของเพกตินโดยมีค่าระหว่างร้อยละ 1.63-7.99 ในขณะที่ความเข้มข้นของกรดที่เพิ่มขึ้นร่วมกับระยะเวลาการสกัดที่นานขึ้นจะทำให้ระดับของเอสเทอริฟิเคชันของเพกตินมีค่าลดลง (ร้อยละ 33.98-60.65) ในทางกลับกันปริมาณของกรดคลอโรจีนิกจะมีค่าลดลงเมื่อความเข้มข้นของกรดเพิ่มขึ้น แต่จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิการสกัดเข้าใกล้ 60 หรือ 90 องศาเซลเซียสโดยปริมาณกรดคลอโรจีนิกที่ทดสอบได้มีค่าตั้งแต่ 18.06-90.50 มิลลิกรัมต่อสารสกัดหนึ่งร้อยมิลลิลิตร ผลการทดสอบฟังค์ชั่นการตอบสนองที่ได้พบว่าทั้งสามความสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติและมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการคาดการณ์ผลกระทบจากสภาวะการสกัดด้วยน้ำของเนื้อผลกาแฟ

คำสำคัญ: การสกัดด้วยน้ำ เนื้อผลกาแฟ เพกติน กรดคลอโรจีนิก และพื้นที่การตอบสนอง

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

[1] Division of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50100.

* Corresponding author : k.kungsuwan@gmail.com

Abstract

Coffee pulp is by-product of coffee bean production which contains significant amount of pectin and chlorogenic acids. Both compounds can be extracted by water with various extracting conditions. For instant, pectin is extracted at high temperature in strong acidic condition, while chlorogenic acids are extracted by moderate temperature and more neutral solvent. Thus, in order to achieve the extract with relatively high amount of such compounds, the extracting parameters should be studied. With the use of response surface methodology, the effects of acid concentration (0 – 0.1 M), extraction temperature (60 - 90 °C) and extraction time (30 - 120 minutes) were investigated against pectin yield, degree of esterification (DE) and chlorogenic acid content. The study showed that by increasing the process parameters, yield of pectin increased from 1.63 – 7.99 %, while degree of esterification decreased when stronger acid and longer extraction time (34.0 - 60.6 %) were applied. On the other hand, the yield of chlorogenic acid decreased by increasing acid concentrations, but increased when extraction temperature approaching 60 °C or 90 °C. The amount of chlorogenic acid content was in between 18.06 - 90.50 mg/100 mL. Mathematical models of all responses were well-correlated and can be used to predict response of the selected compounds.

Keywords: Aqueous extraction, coffee pulp, pectin, chlorogenic acids and response surface

Introduction

Coffee pulp is an outer part of coffee berry and considered a major by-product of coffee bean production [1]. Similar to other fruits, the pulp or peel of coffee berry contains a significant amount of pectin [2]. Pectin is one of polysaccharide structural components of plant cell wall. It contains poly-D-galacturonic acids bounded with glycoside linkage and attached with neutral sugars. A ratio of esterified galacturonic acid groups to total galacturonic acids groups is called degree of esterification (DE). DE is used to classified pectin into high methoxyl pectin (HMP) and low methoxyl pectin (LMP). HMP has over 50 percent of their carboxyl groups esterified (DE > 50), while LMP has less than 50 percent of esterified galacturonic acids (DE < 50). Because DE affects gelling properties and film properties, it is usually investigated along with other parameters in pectin related studies [3]. Different sources of raw material give pectin with different DE [4, 5]. Moreover, DE can be, affected by extracting parameters such as higher extraction temperature, longer extraction time and more acidic environment, which can partially degrade pectin [6-8].

The conventional way to extract pectin from coffee pulp is aqueous extraction method using diluted mineral acid (pH 1 -1.4) at 80 - 98 °C [4, 7-10]. The process not only does extract the pectin from coffee pulp, but also other bioactive compounds, especially chlorogenic acids. Chlorogenic acids are major polyphenols in coffee(both pulp and bean) [11]. They are contributed to many benefits of coffee including antioxidant [12], antimicrobial [13, 14], reducing risk of cardiovascular diseases and anti-obesity [15, 16]. With these regards, coffee pulp extract can potentially be used to produce smart edible packaging that exhibits active properties of chlorogenic acid and structural integrity of pectin. Unlike pectin that usually extracted under high temperature and acidified solvent, chlorogenic acids are extracted using moderate temperature (20 - 60 °C) and neutral solvent (pH 7) [17-19]. This conflict renders the extraction under current conditions

that unable to obtain suitable amount of both compounds. Consequently, the effect of important process parameters on pectin and chlorogenic acids needs to be investigated to find the proper extraction condition.

Response surface methodology (RSM) is an experimental design that uses mathematical and statistical techniques to define the relationships between the response and the independent variable. RSM can define the effect of the independent variable and its interaction on the process. In addition to analyzing the effects of the independent variables, RSM also generates a mathematical model that can be used for optimization. Another benefit of RSM is that it can offer large amount of information only from a small number of experiments [20].

Therefore, the objective of this study is to use response surface methodology to: 1) study the effect of extracting conditions; including time, temperature and acid concentration, on the yield of pectin, degree of esterification and yield of chlorogenic acids and 2) develop mathematical models of responses which can be used to optimize extraction process of coffee pulp extract.

Materials and Methods

1. Raw material and reagents

Coffee (*Coffea arabica*) pulps were obtained from Highland Research and Training Center (Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand) during December 2013. The pulps, free from impurity and defected pulp were dried in a hot air oven at 60 °C until reaching a constant weight (moisture content 7.4 ± 0.5% in dry basis). Then dried pulp was grounded to powder and sieved through 1-millimeter sieve. The powder was kept under -18 °C until use.

Analytical grade hydrochloric acid (HCl), sodium hydroxide (NaOH) and 95% ethanol used in this study were purchased from RCI Labscan Ltd., Bangkok, Thailand. Primary reference standard of chlorogenic acid was purchased from Sigma-Aldrich, MO, USA.

2. Extraction of pectin and chlorogenic acids from coffee pulp

Pectin and chlorogenic acids were simultaneously extracted from coffee pulp powder using specific concentrations of hydrochloric acid solution with a solid to liquid ratio of 1 to 16. The extraction was performed on a hot plate equipped with continuous stirring using magnetic stirrer and temperature control probe. The powder were added to the extracting solution when the solution temperature reaching a designed point and kept at that temperature for a specific time. To remove the solid residue, the resulting extract was filtered through nylon cloth and Whatman No.4 filter paper using Buchner funnel, respectively. The specific concentrations, times and temperatures ranges are based on preliminary results and are described in Table 1.

3. Determination of pectin yield

Pectin yield was measured using alcohol recovery method [7]. The pectin was precipitated by adding 95% ethanol three times the volume of the extract and kept at room temperature for 2 hours. The precipitate was recovered by filtration through a Whatman No.4 filter paper using Buchner funnel. Then, the recovered pectin was serially washed with 70% ethanol, 80% ethanol and 95% ethanol, respectively, to remove salts and soluble impurities. Finally, wet pectin was dried at 50 °C in the hot air oven until constant weight was reached constant and weighed. The % yield was calculated from the following equation:

$$Yield\ (\%) = \frac{m}{m_0} \times 100 \quad (1)$$

Where $m$the weight (g) of is dried pectin and m_0 is the constant weight (g) of dried coffee pulp powder.

4. Analysis of pectin

The degree of esterification (DE) is determined by acid-base titration method [8]. Pectin (500 mg) was moistened by isopropanol and dissolved in 100 mL of distilled water. The completely dissolved solution of pectin was titrated to pH 7.5 with 0.1 M NaOH. The volume of titrant (mL) representing amount of free carboxyl group (a) was recorded. Then, 30 mL of 0.1 M NaOH was added to the titrated pectin solution and left with constant stirring for 30 minutes. After saponification, 30 mL of 0.1 M HCl was added to the mixture. The pectin solution was again titrated with 0.1 M NaOH to pH 7.5. The volume of titrant (mL) responsible for an amount of esterified pectin (b) was recorded. The measurement was performed in triplicate and the degree of esterification (DE) was calculated as follows:

$$DE\ (\%) = \frac{100b}{a+b} \quad (2)$$

5. Determination of chlorogenic acids

The level of chlorogenic acids of the extracts was estimated by the UV-spectrophotometric method from AOAC international [21] with triplicate measurements. Extracts were treated with lead acetate and the absorbance was measured before and after treatment at 324 nm. Chlorogenic acid content was calculated from standard curve. The result was expressed in term of mg per 100 mL of the extract.

6. Experimental design and statistical analysis

The experimental design and result analysis were established using the Design-Expert software version 7.1 (Statease Inc., Minneapolis, USA). To obtain interaction between process variables and responses, a 2^3 factorial design with center points was employed. The studied process variables included: concentration of hydrochloric acid (x_1) ranging from 0 M (pH~7) to 0.1 M (pH~1); extracting temperature (x_2) from 60 °C to 90 °C and extraction time (x_3) from 30 minutes to 120 minutes. Eleven treatments including 3 replications of center points were measured for pectin yield (Y_1), pectin degree of esterification (Y_2) and chlorogenic acids contents (Y_3) as responses (Table 1). The interaction between each response and process variables were estimated by a second order polynomial equation (3). Analysis of variance (ANOVA) was used to examined the statistical significant of the models.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{23} x_2 x_3 + \beta_{11} x_1^2 + \beta_{22} x_2^2 + \beta_{33} x_3^2 + \beta_{123} x_1 x_2 x_3 \quad (3)$$

Where Y is a response, x is a process variable and β is a coefficient of the term.

Results

All experimental results were shown in Table 1. The results of the analysis and the model of each response were summarized in Table 2. The effect of process variables on responses are illustrated in Figure 1.

1. Effect of process parameters on pectin yield

In the study, pectin yield ranged from 1.63 to 7.99 percent. The maximum yield was achieved at acid concentration of 0.1 M, extracting temperature of 90 °C and extraction time of 120 minutes which were at the highest level of all process parameters in this study. To improve adequacy of the model, the response Y_1 was inversely transformed into Y_1' where:

$$Y_1' = \frac{1}{Y_1} \quad (4)$$

Table 1 2^3 factorial design with center points and test results

Treatment	Label	Process variables			Responses			
		Acid concentration (x_1, M)	Temperature (x_2, °C)	Time (x_3, minute)	Pectin yield (Y_1, %)	Degree of esterification (Y_2, %)	Chlorogenic acid (Y_3)	
							mg/100 mL	% *
1	(1)	0	60	30	1.91 ± 0.42	50.52 ± 0.35	51.14 ± 0.38	0.82 ± 0.01
2	a	0.1	60	30	1.63 ± 0.03	36.94 ± 0.12	30.50 ± 2.76	0.49 ± 0.04
3	b	0	90	30	3.77 ± 0.10	54.59 ± 1.61	90.50 ± 0.26	1.45 ± 0.00
4	ab	0.1	90	30	3.76 ± 0.07	39.71 ± 1.14	33.93 ± 1.25	0.54 ± 0.02
5	c	0	60	120	2.50 ± 0.09	58.50 ± 0.26	62.70 ± 2.24	1.00 ± 0.04
6	ac	0.1	60	120	1.90 ± 0.00	39.07 ± 2.08	30.46 ± 2.31	0.49 ± 0.04
7	bc	0	90	120	3.79 ± 0.03	60.65 ± 1.49	72.41 ± 1.99	1.16 ± 0.03
8	abc	0.1	90	120	7.99 ± 0.37	33.98 ± 0.69	32.77 ± 0.58	0.52 ± 0.01
9	cp1	0.05	75	75	2.25 ± 0.05	46.53 ± 0.25	24.65 ± 1.41	0.39 ± 0.02
10	cp2	0.05	75	75	1.95 ± 0.13	50.65 ± 0.38	19.21 ± 1.54	0.31 ± 0.02
11	cp3	0.05	75	75	2.16 ± 0.05	51.34 ± 0.25	18.06 ± 0.72	0.29 ± 0.01

* Percent yield in dry basis

After the analysis, low p-value of the model (0.0084) demonstrated that developed model was significant. The high *p*-value of lack of fit (0.1544) implied that lack of fit was insignificant relative to pure error, thus the model could be used to predict the pectin yield. Moreover, coefficient of determination (R^2) value of 0.8672 indicated that the model represented a well-correlated relationship between the response and process variables.

Table 2 Statistical analysis of each response and its corresponding mathematical model

Coefficients in terms of standardized factors	Response (Y)		
	Pectin^{-1} (Y_1')	Degree of esterification (Y_2)	Chlorogenic acids (Y_3)
β_0	0.4	47.5	20.64
β_1	0.0098	-9.32	-18.64
β_2	-0.14	0.49	6.85
β_3	-0.044	1.3	-
β_{12}	-0.044	-	-5.42

β_{13}	-	-2.2	-
β_{23}	-	-	-
β_{22}	-	-	29.91
p-value (model)	0.0084	0.0013	0.0004
p-value (lack of fits)	0.1544	0.4267	0.1842
R^2	0.8672	0.9309	0.9542

Coefficients of the model illustrated that extracting temperature (β_2 = -0.14) was the main influence on the pectin yield followed by extracting time and acid concentration, respectively (Figure 1a and 1b). The coefficient of interaction between extracting temperature and extraction time (β_3 = -0.044) also showed a positive impact on the pectin yield. On the other hand, the yield of pectin decreased as acid concentration (β_1 = 0.0098) increased. However, the strong positive interaction effect between acid concentration and temperature (β_{12} = -0.044) suggested that the yield could increase with higher acid concentration and at high temperature. This interaction is graphically illustrated in the Figure 1a, where pectin yields rapidly increase at strong acid concentration and high extracting temperature region.

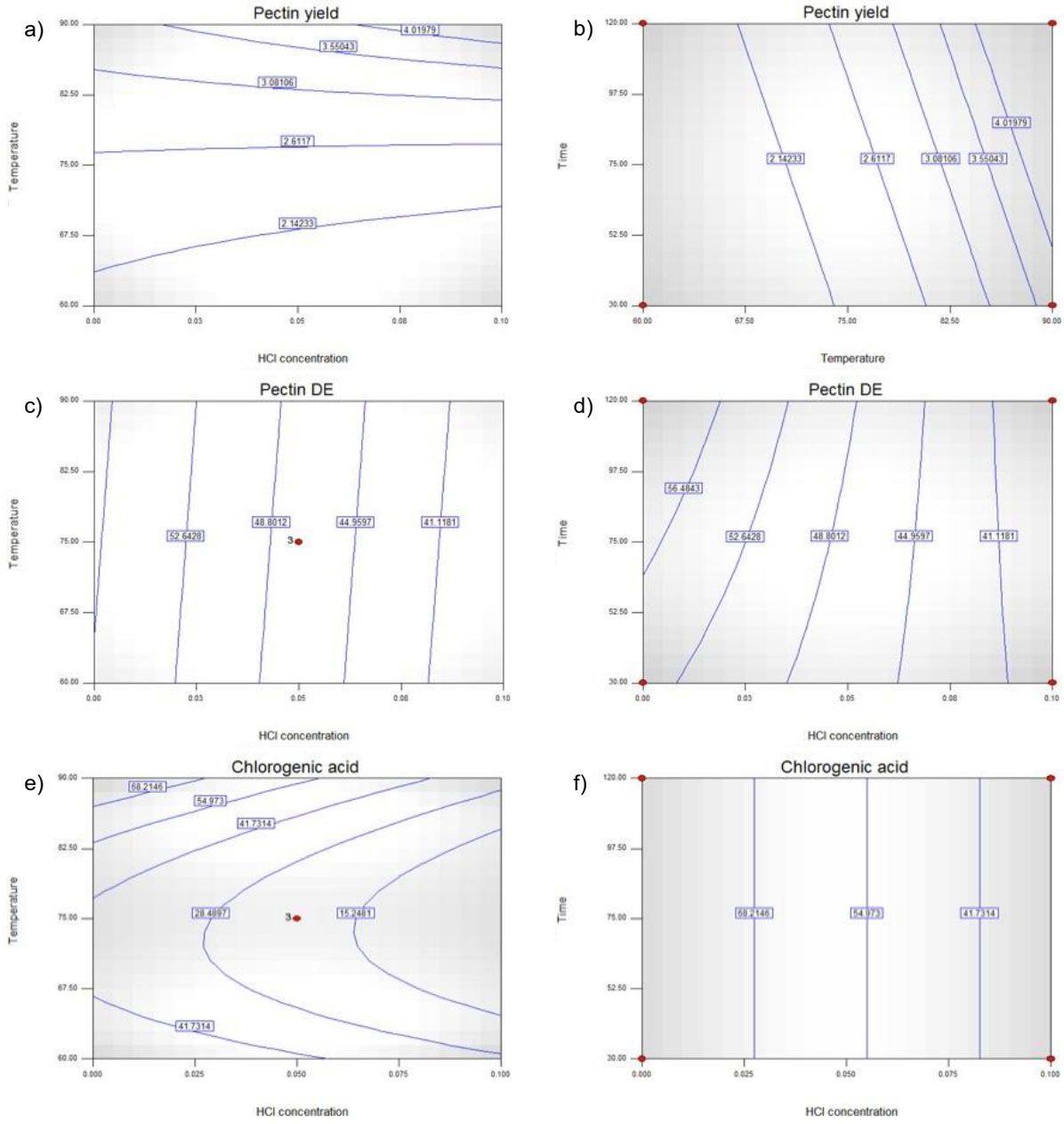


Figure 1 Effect of process variables on responses:

a) Effect of acid concentration and extraction temperature on yield of pectin

b) Effect of extraction temperature and extraction time on yield of pectin

c) Effect of acid concentration and extracting temperature on degree of esterification

d) Effect of acid concentration and extraction time on degree of esterification

e) Effect of acid concentration and extracting temperature on chlorogenic acid content

f) Effect of acid concentration and extraction time on chlorogenic acid content

2. Effect process parameters on pectin degree of esterification

By varying extracting condition, pectin from coffee pulp could be classified into both LMP and HMP. The minimum DE achieving from this experiment was 33.98 percent, while the maximum DE was 60.65

percent. The response model was significant with low *p*-value of 0.0013. The insignificant lack of fit and the high R^2 showed that the model could be used to predict the response.

With the value of -9.32, the highest coefficient in the model was β_1 indicated that acid concentration of extracting solution had the adverse effect on DE values (Figure 1c and 1d). While the linear effect of extraction time (β_3 = 1.3) provided a positive impact to DE, its strong interaction with acid concentration (β_{13} = -2.2) would eventually overcome the impact resulted in a decrease in DE. Figure 1d clearly illustrates this alteration with a change in curvature of the contour plot. Finally, extracting temperature (β_2 = 0.49) had only a small effect to the DE of pectin, which was slightly increased as the temperature increased.

3. Effect of process parameters on chlorogenic acid content

The yield of chlorogenic acid was in range of 18.06-90.50 mg/100 mL. In contrast to pectin yield, the treatment that yielded the highest amount of chlorogenic acid was at no acid (0 M), extracting temperature of 90 °C and 30 minutes of extraction time. The model predicting chlorogenic acid content was significant with low *p*-value (0.0004), fit (lack of fit p-value = 0.1842) and well-correlated (R^2 = 0.9542)

Figures 1e and 1f show the effect of acid concentration and extracting temperature on amount of chlorogenic acids. Unlike pectin yield and DE, chlorogenic acid content was not affected by extraction time. The extracting temperature (β_2 = 6.85 and β_{22} = 29.91) was the main influence showing parabolic relationship with the response which increased as the temperature deviated from the vertex of the parabola to 60 °C or 90 °C. On the contrary, the increase in acid concentration (β_1 = -18.64) would greatly decrease the yield of chlorogenic acids. The model also showed that there was a small interaction between acid concentration and extracting temperature which reduced the chlorogenic acid content in the extract as the interaction increase.

Discussion and conclusion

In this study, extracting temperature was the most significant parameter in determining pectin yield. Minjares-Fuentes *et al.* [6] reported similar finding where the most influential parameter was extracting temperature. The study also suggested the significant positive effect on pectin yield when extraction time increased. However, the small negative effect from acid concentration in this study was contradicted the study from Minjares-Fuentes *et al.* [6], which illustrated that the pectin yield gradually increased as acid concentration increased. This negative effect of acid concentration might come from a higher degree of pectin degradation as acid concentration increased [4]. On the other hand, the strong synergistic effect between acid concentration and extracting temperature suggested that the yield of pectin could be improved with the use of higher extraction temperature coupled with stronger acid concentration. This effect was also observed by Wai *et al.* [8] and Yeoh *et al.* [10] from pectin extracted from durian rind and orange peel, respectively.

High negative effect of acid concentration and interaction between extraction time and acid concentration on pectin DE indicated that DE of pectin was greatly reduced with prolonged exposure to high concentration of acid. The same effect was observed by Wai *et al.* [8], which claimed that the greatest effect on the DE of pectin obtained from durian rind was promoted by time and pH rather than temperature, because lower pH would increase a de-esterification of polygalacturonic chains [22]. Meanwhile, the small

increase of DE from higher extracting temperature and higher extraction time might correspond to the higher yield of pectin which may slowly degrade.

This study showed that the main variables affecting the yield of chlorogenic acids were extracting temperature and acid concentration. Acid concentration negatively affected the yield by degrading chlorogenic acid [23]. The effect was also seen in the research by Li *et al.* [17] that yield chlorogenic acids extracted from sweet potato leave started to decrease when the pH decreased from 5 to 3. In contrast, an increase in temperature enchanted the yield of chlorogenic acid in a parabolic relationship where the yield abruptly increased when extracting temperature reaching 60 °C or 90 °C. Mazvimba *et al.* [19] and Zhang *et al.* [24] reported the optimum temperature for extracting chlorogenic acids was 70 °C and 60 °C, respectively. Therefore, the extractable chlorogenic acid content might already reach its maximum amount at the extracting temperature of 60 °C. The increase in extracting temperature from that point onward would result in a loss of stability of chlorogenic acids, which reflected in the sudden loss of the yield after 60°C [25]. On the other hand, the increase of chlorogenic acids near extracting temperature of 90 °C could come from the degradation of plant cell walls which increased the amount of extractable chlorogenic acids [26]. As a result, the more damage was done to the coffee pulp cell walls, the higher the yield of chlorogenic acids would be. This effect was also reflected by the great increase in pectin yield when the temperature reaching 90 °C.

Moreover, the research showed that high amount of chlorogenic acids could be attained at high temperature. This advantage allowed the extraction process of both pectin and chlorogenic acids to be performed simultaneously in one process. Though, the maximum yield of one compound could not be achieved without compromising another, the benefit in cost and time reduction for extracting the two compounds together was worthwhile.

In conclusion, pectin yield increased by an increase in all process variables. The DE of pectin decreased by longer extraction time and stronger acid concentration. Meanwhile, chlorogenic acid content increased by temperature reaching 60 °C or 90 °C, but decreased by higher acid concentration. As suspected, the chlorogenic acid content in the extract and pectin yield reacted differently to extraction parameters. For instance, if the acid concentration increased while time and temperature decreased, the yield of pectin would decrease due to the negative effect of decreasing time and temperature outweighing the benefit of increasing acid concentration. In contrast, in the situation where the temperature approached 60 °C, the yield of chlorogenic acids would increase as lessen thermal degradation was found. This may have more impact on reduction of chlorogenic acid yield than it did by rising acid concentration. Based on the model, the yield of pectin can be improved with higher temperature, longer extracting time and stronger acid concentration; while the yield of chlorogenic acid can be improved by reducing acid concentration, lessen extraction temperature to less than 60 °C or increasing it to more than 90 °C. Therefore, to improve the yield on both chlorogenic acids and pectin, an increase of extraction temperature higher than 90 °C is recommended.

Acknowledgement

Financial support for this research was provided by Science and Technology Research Institute, Chiang Mai University.

Reference

1. Murthy P.S., Madhava-Naidu M. Sustainable management of coffee industry by-products and value addition—a review. Resources, Conservation and Recycling. 2012;66(0):45-58.
2. Esquivel P., Jiménez V.M. Functional properties of coffee and coffee by-products. Food Research International. 2012;46(2):488-95.
3. Espitia P.J.P., Du W.X., Avena-Bustillos R.D.J., Soares N.D.F.F., Mchugh T.H. Edible films from pectin: Physical-mechanical and antimicrobial properties - a review. Food Hydrocolloids. 2014;35(0):287-96.
4. Mollea C., Chiampo F., Conti R. Extraction and characterization of pectins from cocoa husks: A preliminary study. Food Chemistry. 2008;107(3):1353-6.
5. Pagán J., Ibarz A., Llorca M., Pagán A., Barbosa-Cánovas G.V. Extraction and characterization of pectin from stored peach pomace. Food Research International. 2001;34(7):605-12.
6. Minjares-Fuentes R., Femenia A., Garau M.C., Meza-Velázquez J.A., Simal S., Rosselló C. Ultrasound-assisted extraction of pectins from grape pomace using citric acid: A response surface methodology approach. Carbohydrate Polymers. 2014;106(0):179-89.
7. Prakash Maran J., Sivakumar V., Thirugnanasambandham K., Sridhar R. Optimization of microwave assisted extraction of pectin from orange peel. Carbohydrate Polymers. 2013;97(2):703-9.
8. Wai W.W., Alkarkhi A.F.M., Easa A.M. Effect of extraction conditions on yield and degree of esterification of durian rind pectin: An experimental design. Food and Bioproducts Processing. 2010;88(2–3):209-14.
9. Kulkarni S.G., Vijayanand P. Effect of extraction conditions on the quality characteristics of pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis* f. flavicarpa L.). LWT - Food Science and Technology. 2010;43(7):1026-31.
10. Yeoh S., Shi J., Langrish T.a.G. Comparisons between different techniques for water-based extraction of pectin from orange peels. Desalination. 2008;218(1–3):229-37.
11. Fujioka K., Shibamoto T. Chlorogenic acid and caffeine contents in various commercial brewed coffees. Food Chemistry. 2008;106(1):217-21.
12. Xiang Z., Ning Z. Scavenging and antioxidant properties of compound derived from chlorogenic acid in south-china honeysuckle. LWT - Food Science and Technology. 2008;41(7):1189-203.
13. Lee D.G., Sung W.S. Antifungal effect of chlorogenic acid against pathogenic fungi with membrane-disruption effect. Journal of Biotechnology. 2008;136, Supplement(0):S75.
14. Lou Z., Wang H., Zhu S., Ma C., Wang Z. Antibacterial activity and mechanism of action of chlorogenic acid. Journal of Food Science. 2011;76(6):M398-M403.
15. Bonita J.S., Mandarano M., Shuta D., Vinson J. Coffee and cardiovascular disease: In vitro, cellular, animal, and human studies. Pharmacological Research. 2007;55(3):187-98.
16. Cho A.S., Jeon S.M., Kim M.J., Yeo J., Seo K.I., Choi M.S., *et al*. Chlorogenic acid exhibits anti-obesity property and improves lipid metabolism in high-fat diet-induced-obese mice. Food and Chemical Toxicology. 2010;48(3):937-43.
17. Li G., Yu S., Yang X.S., Chen Q.F. Study on extraction technology for chlorogenic acid from sweet potato leaves by orthogonal design. Procedia Environmental Sciences. 2011;8(0):403-7.

18. Li H., Chen B., Yao S. Application of ultrasonic technique for extracting chlorogenic acid from *Eucommia ulmodies* Oliv. (*E. ulmodies*). Ultrasonics Sonochemistry. 2005;12(4):295-300.
19. Mazvimba M.T., Yu Y., Cui Z.-Q., Zhang Y. Optimization and orthogonal design of an ultrasonic-assisted aqueous extraction process for extracting chlorogenic acid from dry tobacco leaves. Chinese Journal of Natural Medicines. 2012;10(4):311-20.
20. Baş D., Boyacı İ.H. Modeling and optimization i: Usability of response surface methodology. Journal of Food Engineering. 2007;78(3):836-45.
21. AOAC. Official methods of analysis of AOAC International. Chlorogenic Acid in Green Coffee - 957.04. Gaithersburg, MD, USA. 2002.
22. Mort A.J., Qiu F., Maness N.O. Determination of the pattern of methyl esterification in pectin. Distribution of contiguous nonesterified residues. Carbohydrate Research. 1993;247(0):21-35.
23. Monsanto M., Trifunovic O., Bongers P., Meuldijk J., Zondervan E. Black tea cream effect on polyphenols optimization using statistical analysis. Computers & Chemical Engineering. 2014;66(0):12-21.
24. Zhang B., Yang R., Liu C.Z. Microwave-assisted extraction of chlorogenic acid from flower buds of *Lonicera japonica* Thunb. Separation and Purification Technology. 2008;62(2):480-3.
25. Upadhyay R., Ramalakshmi K., Jagan Mohan Rao L. Microwave-assisted extraction of chlorogenic acids from green coffee beans. Food Chemistry. 2012;130(1):184-8.
26. Padayachee A., Netzel G., Netzel M., Day L., Zabaras D., Mikkelsen D., et al. Binding of polyphenols to plant cell wall analogues – part 2: Phenolic acids. Food Chemistry. 2012;135(4):2287-92.

การคัดกรองแบคทีเรียโปรไบโอติคที่มีความสามารถในการใช้คาร์โบไฮเดรตเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวไทยเสริมโปรไบโอติค

Screening of Probiotic Bacteria Capable of Carbohydrate Utilization for Probiotic-Supplemented Thai Rice Products Development.

ฐาปกรณ์ ชุมพล[1] ศรัณย์ พรหมสาย[1*] เยาวนุช พรมนวล[1] เพิ่มพงษ์ ศรีประเสริฐศักดิ์[1]และสุจินันท์ มีไล้[2]
Thapakorn Chumphon[1], Saran Promsai[1*], Yaowanoot Promnuan[1], Permpong Sriprasertsak[1] and Sujinan Meelai[2]

บทคัดย่อ

ในการคัดแยกเชื้อแบคทีเรียตัวอย่างตัวเต็มวัยของผึ้ง ตัวอ่อนผึ้ง เกสรผึ้ง น้ำผึ้ง และข้าวหมาก โดยใช้อาหาร MRS ได้แบคทีเรียทั้งหมด 157 ไอโซเลท และใช้เชื้อมาตรฐาน *Lactobacillus amylovorus* TISTR1110 ในการทดลอง เมื่อนำแบคทีเรียที่แยกได้ทั้งหมด ไปทดสอบความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าว 10 สายพันธุ์ คือ ข้าวโอ๊ต ข้าวกล้องหอมมะลิ105 ข้าวขาวหอมมะลิ105 ข้าวไรซ์เบอรี่ ข้าวเหนียวดำ ข้าวขาวหอมมะลิ105(เพาะงอก) ข้าวหอมมะลิแดง ข้าวหอมมะลิแดง(เพาะงอก) ข้าวเหนียวลืมผัว และ ข้าวหอมมะลิสีนิล พบว่าแบคทีเรียที่แยกได้ 2 ไอโซเลท คือ C11AM2, C12AM3 และเชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 มีความสามารถในการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวทุกสายพันธุ์ จากการตรวจสอบ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีบางประการ พบว่าเชื้อ C11AM2 และ C12AM3 สามารถสร้างเอนไซม์คะตาเลส เคซีนเนส และเจลาตินเนสได้ ส่วนเชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 สามารถหมักน้ำตาล แมนนิทอล ซูโครส แลคโตส และกลูโคส และสามารถสร้างแก๊สจากการหมักน้ำตาลแลคโตสได้ จากการทดสอบความสามารถในการอยู่รอดในระบบทางเดินอาหารจำลอง พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 5 ชั่วโมงเชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110, C11AM2 และ C12AM3 มีปริมาณเชื้อ 4.0×10^5, 2.7×10^4 และ 3.1×10^4 CFU/ml ตามลำดับ ในการทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร 10 ชนิดคือ *Aeromonas hydrophila , Bacillus cereus, Escherichia coli, Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Serratia marcescens, Staphylococcus aureus, Vibrio cholerae* และ *Vibrio parahaemolyticus* พบว่ามีเพียง C11AM2 ที่สามารถยับยั้งเชื้อ *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ได้ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเชื้อทั้งสามไอโซเลทมีคุณสมบัติเป็นโปรไบโอติคที่ดี สามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวเสริมโปรไบโอติคได้

คำสำคัญ: โปรไบโอติค คาริเออร์ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

---

[1]ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
[2]ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000
[1]Department of Microbiology, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus, Nakorn Pathom , 73140.
[2]Department of Microbiology, Faculty of Science, Silpakorn University Sanam Chandra Palace Campus, Nakorn Pathom ,73000.
*Corresponding author : faassrpr@ku.ac.th

Abstract

One-hundred and fifty-seven isolates of bacteria were isolated from samples of adults, larva, pollens and honey of bees, and Kaomark (sweet fermented rice) using MRS medium. *Lactobacillus amylovorus* TISTR1110 (standard culture) were used in this experiment. These bacteria were determined for their abilities to hydrolyze carbohydrates of 10 rice grains including Oat, 105 Jasmine brown, 105 Jasmine, Riceberry, Glutinous black, 105 Germinated-jasmine, Red jasmine, Germinated-red jasmine, Glutinous Luem Pua and Black jasmine rice, the results revealed that two isolates namely C11AM2 and C12AM3, and *L. amylovorus* TISTR1110 had ability to hydrolyze carbohydrates of all rice grains. From some morphological and biochemical studies, C11AM2 and C12AM3 were able to produce catalase, caseinase and gelatinase. *L. amylovorus* TISTR1110 was able to ferment mannitol, sucrose and lactose, and also produce gas from lactose. Three isolates of selected bacteria were evaluated the survival in simulated gastrointestinal condition. It was found that these bacteria could grow well at pH 2.5 and 8. The cell numbers of C11AM2, C12AM3 and *L. amylovorus* TISTR1110 were 4.0×10^5, 2.7×10^4 and 3.1×10^4 CFU/ml, respectively, after 5 hours of incubation. Their abilities to inhibit growth of ten pathogenic bacteria including *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli, Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Serratia marcescens, Staphylococcus aureus, Vibrio cholera*e and *Vibrio parahaemolyticus* were tested by an agar well diffusion method. The results showed that only C11AM2 was able to inhibit growth of *V. cholerae* and *V. parahaemolyticus*. According to these experiments, it is indicated that three isolates of selected bacteria can be potential probiotics and further applied to probiotic-supplemented rice products.

Key words: Probiotic, Carrier, Dietary Supplement

บทนำ

โปรไบโอติค(Probiotic) มาจากภาษากรีกแปลว่า เพื่อชีวิต [1] โปรไบโอติคหมายถึงสิ่งมีชีวิตที่เรียกว่า จุลินทรีย์ จัดอยู่ในกลุ่มของแบคทีเรียรวมถึงยีสต์ ซึ่งเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะช่วยรักษาสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ จุลินทรีย์โปรไบโอติคพบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์อาหารจากการหมักดอง โปรไบโอติคจะช่วยส่งเสริมสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ให้ดีขึ้น โดยโปรไบโอติคต้องคงสภาพมีชีวิตเท่านั้น และต้องได้รับในปริมาณที่เหมาะสมจึงจะทำงานในลำไส้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [2] [3] ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับโปรไบโอติค ออกมาในท้องตลาดจำนวนมาก ทั้งในรูปของผลิตภัณฑ์นมและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เป็นต้น

Carrier หรือ คาริเออร์ เปรียบได้กับโฮสต์หรือตัวพา เพื่อนำโปรไบโอติคไปยังอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์ [4] ซึ่งมีความสำคัญมากต่อโปรไบโอติค เนื่องจากสามารถช่วยให้จุลินทรีย์โปรไบโอติครอดชีวิตได้ยาวนานขึ้น คาริเออร์เหล่านี้อาจมีประโยชน์ต่อสุขภาพมนุษย์ คาริเออร์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ คาริเออร์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์จากนมและคาริเออร์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่นม [5] เช่นเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ รวมถึงธัญพืช ในปัจจุบันมีการสรรหาคาริเออร์ที่เหมาะสม เพื่อให้จุลินทรีย์โปรไบโอติครอดชีวิตได้ยาวนานขึ้น เพื่อประสิทธิภาพในการนำโปรไบโอติคไปใช้ประโยชน์

ข้าวจัดเป็นอาหารหลักของประชากรโลก ข้าวเป็นพืชที่ปลูกแทบทุกพื้นที่ รวมไปถึงประเทศไทยด้วย ข้าวเป็นทั้งอาหารหลัก สินค้าส่งออก และวิถีชีวิตของคนไทย [6] โดยเฉพาะประเทศไทยมีการส่งออกข้าวมากกว่า 175,000 ล้านบาท ต่อปี [7] ไทยเป็นประเทศอันดับต้นๆ ที่มีการส่งออกข้าวไปยังตลาดโลก ทำให้นานาประเทศรู้จักประเทศไทยและข้าวหอมมะลิของไทย นอกจากข้าวหอมมะลิที่เป็นที่ยอมรับแล้ว ไทยยังมีข้าวพื้นเมืองอีกหลายสายพันธุ์ที่มีประโยชน์มาก เช่น ข้าวหอมมะลิสีนิล ข้าวหอมมะลิแดง ข้าวเหนียวลืมผัว ข้าวเหนียวดำ รวมถึงข้าวไรซ์เบอรรี่ ซึ่งเป็นข้าวที่มีการพัฒนาขึ้นใหม่จากการนำข้าวไทย 2 สายพันธุ์มาผสมกัน [8] เป็นต้น หากแต่ขาดการส่งเสริมอย่างจริงจังทำให้ข้าวหลายชนิดใกล้สูญพันธุ์ จึงสมควรจะมีการส่งเสริมข้าวไทยพื้นเมืองให้ติดตลาดเพื่อเป็นการอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมืองให้คงอยู่ นอกจากนี้ด้วยคุณประโยชน์ที่มีในตัวข้าวเอง ถือเป็นการส่งเสริมสุขภาพทางอ้อมของประชากรอีกทางหนึ่งด้วย

ปัจจุบันพบว่าประชากรจำนวนมากประสบปัญหาด้านสุขภาพ ต้องพึ่งพายาปฏิชีวนะ ซึ่งเป็นเหตุให้เชื้อก่อโรคเหล่านี้ต้านทานต่อยาปฏิชีวนะหรือดื้อยา การรักษากินเวลายาวนานมากขึ้น สิ่งที่ตามมาคือค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นในแต่ละปี โปรไบโอติคถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยเสริมสร้างสุขภาพให้แข็งแรง ต้านทานต่อโรคร้ายต่างๆ เช่น ยับยั้งการเจริญของเซลล์ในมะเร็งในลำไส้ ลดอัตราการเกิดไข้หวัด และลดการเกิดอาการอุจจาระร่วง เป็นต้น [9] [10] [11] โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้านำมารวมเข้ากับประโยชน์ของข้าวสายพันธุ์ไทย จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมือง เพื่อไม่ให้เกิดการสูญหายของสายพันธุ์ ถือเป็นการเพิ่มมูลค่าของข้าวให้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังได้ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดใหม่ ที่ไม่ได้เกิดจากการสังเคราะห์ทางเคมี

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแบคทีเรียโปรไบโอติคที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตในข้าวเพื่อพัฒนาเป็นคาริเออร์ของแบคทีเรียโปรไบโอติค ศึกษาความสามารถในการเจริญในสภาวะทางเดินอาหารจำลองและความสามารถในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหารเพื่อเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวเสริมโปรไบโอติค

วิธีการศึกษา

1. การแยกเชื้อแบคทีเรีย

จุลินทรีย์โปรไบโอติคแยกจากตัวอย่าง ผึ้งตัวเต็มวัย ตัวอ่อนของผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และผลิตภัณฑ์จากข้าวหมาก แยกตัวอย่างจุลินทรีย์โปรไบโอติคด้วยวิธี dilution spread plate บนอาหารแข็ง De Man Rogosa and Sharpe (MRS) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธี streak plate ด้วยอาหารแข็ง MRS บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

หลังจากที่ได้เชื้อบริสุทธิ์แล้ว เก็บเชื้อในอาหารวุ้นเอียง MRS บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง และเก็บรักษาเป็น stock culture ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5-7 องศาเซลเซียส เพื่อรอทำการทดลอง

เชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 เป็นเชื้อมาตรฐานได้รับจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

2. การตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรีย

ศึกษาลักษณะโคโลนี บนผิวหน้าอาหารแข็ง MRS เช่น สี ขนาด รูปร่าง ผิวหน้า และลักษณะขอบ เมื่อผ่านการบ่มที่อุณหภูมิ 37องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สังเกตการติดสีแกรม ลักษณะรูปร่าง และการเรียงตัว

3. การทดสอบความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าว ดัดแปลงจากวิธีของ Ratithammatorn และคณะ [12]

นำแบคทีเรียที่แยกได้ทดสอบความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรต โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ลงในอาหารแข็งที่ประกอบด้วย เปปโตน 1 เปอร์เซ็นต์ วุ้น 1.2 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดข้าวที่ผ่านการบด 3 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ข้าว 10 สายพันธุ์ ได้แก่ ข้าวโอ๊ต ข้าวกล้องหอมมะลิ105 ข้าวขาวหอมมะลิ105 ข้าวไรซ์เบอรี่ ข้าวเหนียวดำ ข้าวขาวหอมมะลิ105(เพาะงอก) ข้าวหอมมะลิแดง หอมมะลิแดง(เพาะงอก) ข้าวเหนียวลืมผัว และ ข้าวหอมมะลิสีนิล โดยใช้วิธี point inoculation เชื้อที่ต้องการทดสอบลงไปกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-5 วัน ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ ตรวจผลโดยการหยดสารละลายไอโอดีนลงไปในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ หากแบคทีเรียมีความสามารถในการคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าวได้จะพบโซนใสรอบรอยการเจริญ คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวเพื่อทำการทดลองต่อไป

4. การตรวจสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและทางชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรีย

เชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าว 3 ไอโซเลท ได้แก่ C11AM2, C12AM3 และ *L. amylovorus* TISTR1110 ไปทำการทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและทางชีวเคมีดังนี้

4.1 การทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์คะตาเลส

ทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์คะตาเลส โดยหยดสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ลงบนสไลด์ 1 หยด จากนั้นใช้ไม้จิ้มฟันที่ปราศจากเชื้อเขี่ยเชื้อที่ต้องการทดสอบละเลงลงบนสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หากพบฟองอากาศแสดงว่าการทดสอบเป็นผลบวก ถ้าไม่เกิดฟองอากาศแสดงว่าให้เป็นผลลบ

4.2 การทดสอบความสามารถในการใช้คาร์โบไฮเดรตในสภาวะที่มีออกซิเจน/ไม่มีออกซิเจน

ทดสอบความสามารถในการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตในสภาพที่มีออกซิเจนหรือไม่มีออกซิเจน(O-F test) โดยวิธี stab เชื้อลงในอาหารกึ่งแข็งกึ่งเหลว Hugh and Leifson O-F medium จากนั้นเติมพาราฟินเหลวประมาณ 1 มิลลิลิตรลงไปบนผิวหน้าอาหาร อีกหนึ่งหลอดไม่เติมพาราฟิน บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 หากพบรอยเจริญและเปลี่ยนสีอาหารในหลอดอาหารทั้งสองหลอดแสดงว่า เชื้อสามารถย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตได้ทั้งสภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน

4.3 การทดสอบตรวจสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์ไลเปส

ทดสอบความสามารถในสร้างเอนไซม์ไลเปส โดยใช้วิธี point inoculation จุดเชื้อลงไปบนจานอาหารแข็ง Nutrient (NA) ที่เติม Tween 80 2 เปอร์เซ็นต์ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง ตรวจดูการเจริญที่ผิวหน้าอาหาร หากเชื้อมีความสามารถในการย่อยไขมันจะเกิดโซนขุ่นรอบรอยเจริญของเชื้อ

4.4 การทดสอบความสามารถในการเอนไซม์เคซีนเนส

ทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์เคซีนเนส โดยใช้เทคนิค point inoculation จุดเชื้อลงไปบนจานอาหารแข็ง NA ที่เติม Skim Milk 0.2 เปอร์เซ็นต์ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง ตรวจดูการเจริญที่ผิวหน้าอาหาร หากเชื้อมีความสามารถในการย่อยเคซีน จะเกิดโซนใสรอบรอยเจริญของเชื้อ

4.5 การทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์เจลาตินเนส

ทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์เจลาตินเนสย่อยสลายเจลาติน โดยใช้เทคนิค point inoculation จุดเชื้อลงไปบนจานอาหารแข็ง NA ที่เติม เจลาติน 0.5 เปอร์เซ็นต์ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง ตรวจดูการเจริญที่ผิวหน้าอาหารโดยการหยดเมอคิวริคคลอไรด์($HgCl_2$) หากเชื้อมีความสามารถในการย่อยเจลาติน จะเกิดโซนใสรอบๆ รอยเจริญของเชื้อ

4.6 การทดสอบความสามารถในการใช้น้ำตาลและการสร้างแก๊ส

ทดสอบความสามารถในการหมักน้ำตาลและการสร้างแก๊ส โดยใช้อาหาร Trypticase peptone yeast extract medium (TYP) ที่เติม Bromocresol purple ปริมาตร 0.04 เปอร์เซ็นต์ และน้ำตาลกลูโคส ซูโครส แมนนิทอล และแลคโตส 1.0 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตร) ในหลอดอาหารบรรจุหลอดดักแก๊ส บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง หากผลการทดสอบการหมักน้ำตาลเป็นบวกจะเปลี่ยนสีของอาหารจากม่วงเป็นเหลือง ส่วนความสามารถในการสร้างแก๊ส จะพบฟองอากาศในหลอดดักแก๊ส

5. การทดสอบความสามารถในการเจริญที่สภาวะทางเดินอาหารจำลอง ดัดแปลงจากวิธีของ Axelsson [13]

นำเชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าว 3 ไอโซเลท ได้แก่ C11AM2, C12AM3 และ *L. amylovorus* TISTR1110 มาทดสอบความสามารถในการเจริญในสภาวะทางเดินอาหารจำลอง โดยนำเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรียกรดแลคติคปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ที่มีจำนวนเชื้อประมาณ 10^7 CFU/ml ใส่ในอาหารเหลว MRS ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ที่ปรับค่าความเป็นกรดด่างของอาหารเป็น 2.5 (จำลองสภาวะในกระเพาะอาหาร) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำมาตรวจนับปริมาณเชื้อที่รอดชีวิตหลังจากผ่านสภาวะทางเดินอาหารจำลองด้วยวิธี dilution plate count ในอาหารแข็ง MRS

จากนั้นนำอาหาร MRS ที่มีเชื้อที่รอดชีวิตจากการทดลองข้างต้นมาปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องเซนตริฟิวจ์ ที่ความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำตะกอนเซลล์ที่ได้มาเติมด้วยอาหารเหลว MRS ที่ปรับค่าความเป็นกรดด่างของอาหารเป็น 8.0 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร (จำลองสภาวะในลำไส้เล็ก) จากนั้นบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตรวจนับปริมาณเชื้อที่รอดชีวิตหลังจากผ่านสภาวะในลำไส้เล็กจำลองด้วยวิธี dilution plate count ด้วยอาหารแข็ง MRS ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ

6. การตรวจสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร โดยวิธี agar well diffusion ดัดแปลงจากวิธีของ Tulumoglu และคณะ [14]

นำเชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าว 3 ไอโซเลท ได้แก่ C11AM2, C12AM3 และ *L. amylovorus* TISTR1110 เลี้ยงในอาหารเหลว MRS ปริมาตร 5 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงที่ 0.5 เพื่อใช้เป็นเชื้อตั้งต้น จากนั้นถ่ายเชื้อลงในอาหารเหลว MRS ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้นของเชื้อ 5 เปอร์เซ็นต์ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำมาปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องเซนตริฟิวจ์ที่ความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จะได้ส่วนใส ปรับ pH ให้เป็นกลางด้วย โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ปราศจากเชื้อ

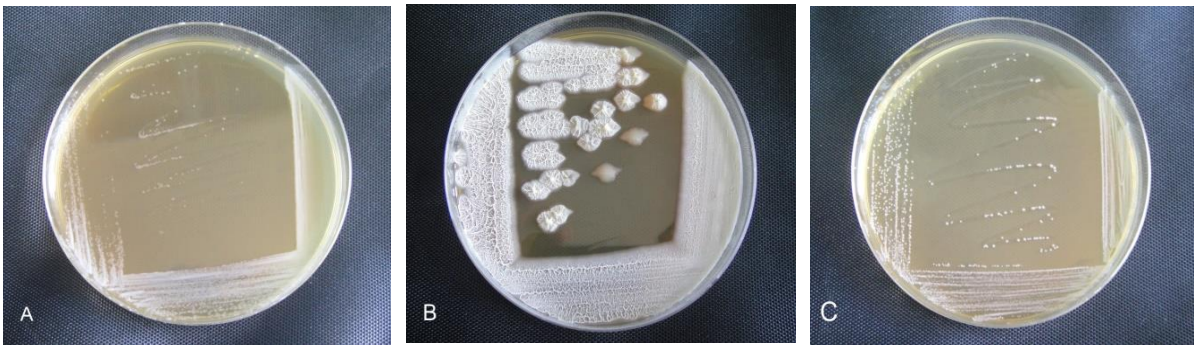
นำแบคทีเรียทดสอบซึ่งเป็นแบคทีเรียก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร 10 ชนิด ได้แก่ *Aeromonas hydrophila, Bacillus cereus, Escherichia coli, Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Serratia marcescens, Staphylococcus aureus, Vibrio cholerae* และ *Vibrio parahaemolyticus* ในอาหารเหลว Nutrient (NB) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงที่ 0.5 จากนั้นเกลี่ยน้ำเลี้ยงเชื้อลงบนอาหารแข็ง NA ด้วยไม้พันสำลีปราศจากเชื้อ เจาะหลุมขนาด 6 มิลลิเมตร ด้วย cork borer

หยดส่วนใสที่ได้จากเชื้อแบคทีเรียที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าว 3 ไอโซเลท ลงไปในหลุมที่เจาะไว้ ปริมาตร 100 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ โดยใช้อาหารเหลว MRS ที่ปราศจากเชื้อ เป็น negative control และใช้ streptomycin ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็น positive control ทดสอบ 3 ซ้ำ

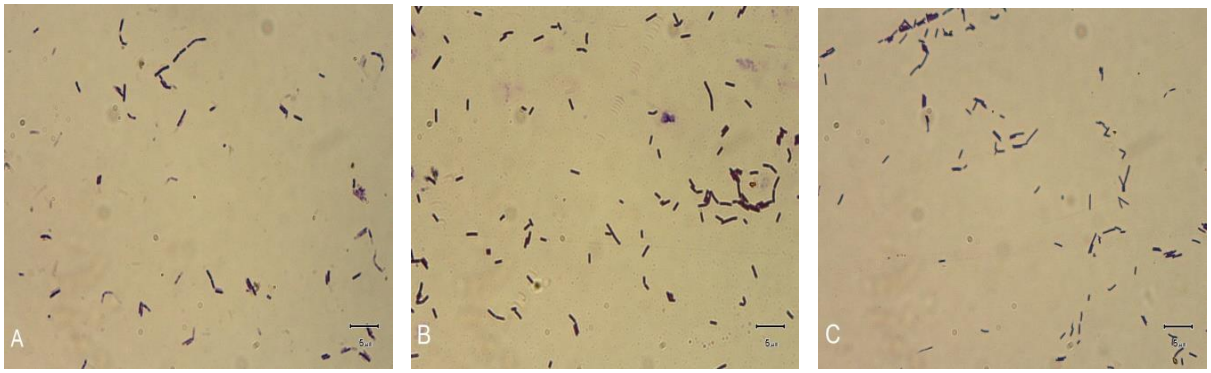
ผลการศึกษา

1. แยกจุลินทรีย์จากตัวอย่าง ผึ้ง ตัวอ่อนของผึ้ง น้ำผึ้ง เกสรผึ้ง และข้าวหมาก สามารถแยกแบคทีเรียได้ทั้งหมด 157 ไอโซเลท และเชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 เป็นเชื้อมาตรฐานที่แยกจากตัวอย่างอาหารสัตว์ ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

2. จากการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่าง ผึ้งตัวเต็มวัย ตัวอ่อนผึ้ง เกสรผึ้ง น้ำผึ้ง และข้าวหมาก รวมถึง *L. amylovorus* TISTR1110 ตรวจสอบการเจริญบนผิวหน้าอาหารแข็ง MRS (ภาพที่ 1) เมื่อนำโคโลนีไปตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาใต้กล้องจุลทรรศน์ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 ลักษณะโคโลนีของไอโซเลท C11AM2(A), C12AM3(B) และ *L. amylovorus* TISTR1110(C)



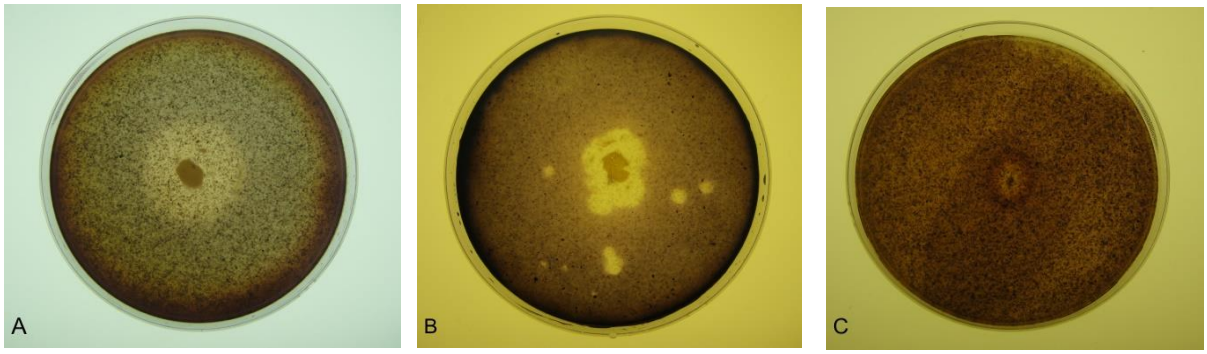
ภาพที่ 2 ลักษณะเซลล์ของแบคทีเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบกำลังขยาย 1000 เท่า C11AM2(A), C12AM3(B) และ *L. amylovorus* TISTR1110(C)

3. ความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวพบว่าจากตัวอย่าง 157 ไอโซเลท เชื้อแบคทีเรีย 2 ไอโซเลท คือ C11A3 และ C12AM3 ที่แยกได้จากผึ้งตัวเต็มวัยและ *L. amylovorus* TISTR1110 มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าวได้ (ตารางที่ 1) (ภาพที่3, 4, 5)

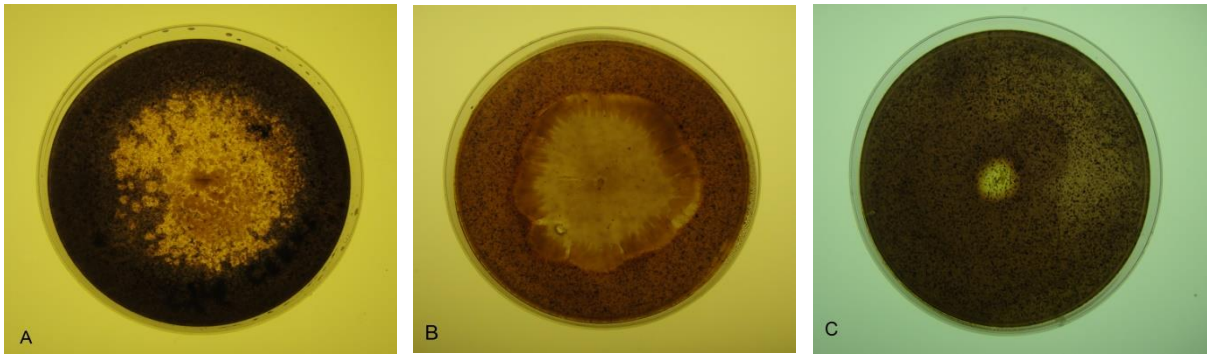
ตารางที่ 1 ผลของความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตจากเมล็ดข้าวพันธุ์ต่างๆ เมื่อถูกย่อยด้วยเชื้อแบคทีเรีย 3 ไอโซเลท

ข้าว	โซนใสรอบการเจริญ (มิลลิเมตร)		
	C11AM2	C12AM3	*L. amylovorus* TISTR1110
1. ข้าวโอ๊ต	8.16±0.76^{a}	2.16±0.28^{b}	7.50±0.50^{b}
2. ข้าวกล้องหอมมะลิ 105	9.33±0.57^{a}	4.33±0.28^{e}	20.00±0.50^{h}
3. ข้าวขาวหอมมะลิ105	12.00±1.00^{b}	0.66±0.28^{a}	9.66±0.76^{c}
4. ข้าวไรซ์เบอรี่	14.00±1.00^{c}	0.66±0.28^{a}	11.83±0.28^{d}
5. ข้าวเหนียวดำ	16.33±2.08^{d}	3.50±0.50^{d}	19.00±0.86^{g}
6. ข้าวขาวหอมมะลิ105 (เพาะงอก)	16.66±0.57^{d}	4.50±0.50^{e}	15.16±0.76^{e}
7. ข้าวหอมมะลิแดง	21.50±0.50^{e}	3.16±0.28^{cd}	15.00±0.50^{e}
8. ข้าวหอมมะลิแดง(เพาะงอก)	22.00±1.00^{ef}	2.66±0.28^{bc}	6.50±0.50^{a}
9. ข้าวเหนียวลืมผัว	23.33±0.57^{f}	7.50±0.50^{g}	16.83±0.28^{f}
10. ข้าวหอมมะลิสีนิล	35.50±0.50^{g}	6.33±0.57^{f}	15.83±0.28^{e}

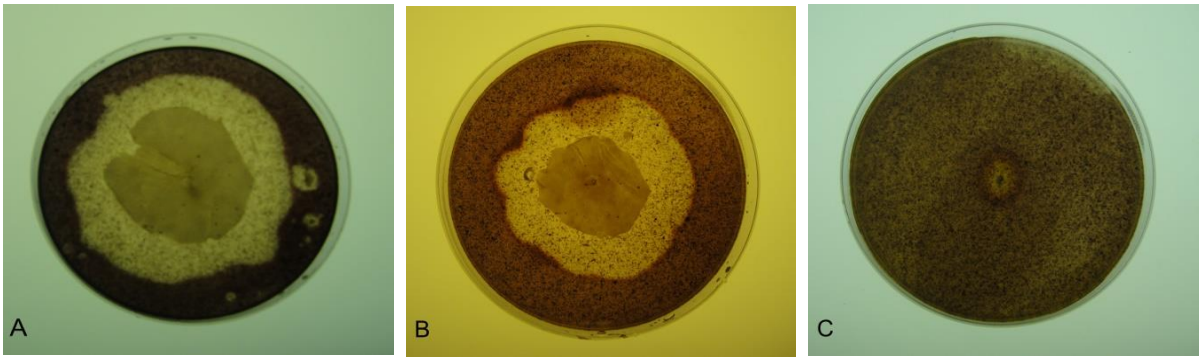
หมายเหตุ: ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงถึงค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 3 โซนใสจากการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวไรซเบอรี่ โดยไอโซเลท C11AM2(A), C12AM3(B) และ *L. amylovorus* TISTR1110(C)



ภาพที่ 4 โซนใสจากการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวเหนียวลืมผัวโดยไอโซเลท C11AM2(A), C12AM3(B) และ *L. amylovorus* TISTR1110(C)



ภาพที่ 5 โซนใสจากการย่อยคาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าวหอมมะลิสีนิลโดยไอโซเลท C11AM2(A), C12AM3(B) และ *L. amylovorus* TISTR1110(C)

4. จากการการตรวจสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและทางชีวเคมีบางประการของเชื้อแบคทีเรีย 3 ไอโซเลท พบว่าเชื้อ C11AM2 และ C12AM3 สามารถสร้างเอนไซม์คะตาเลส เคซีนเนส และเจลาตินเนสได้ ส่วน *L. amylovorus* TISTR1110 สามารถหมักน้ำตาลแมนนิทอล ซูโครส แลคโตส และกลูโคส และสามารถสร้างแก๊สจากการหมักน้ำตาลแลคโตสได้ (ตาราง 2)

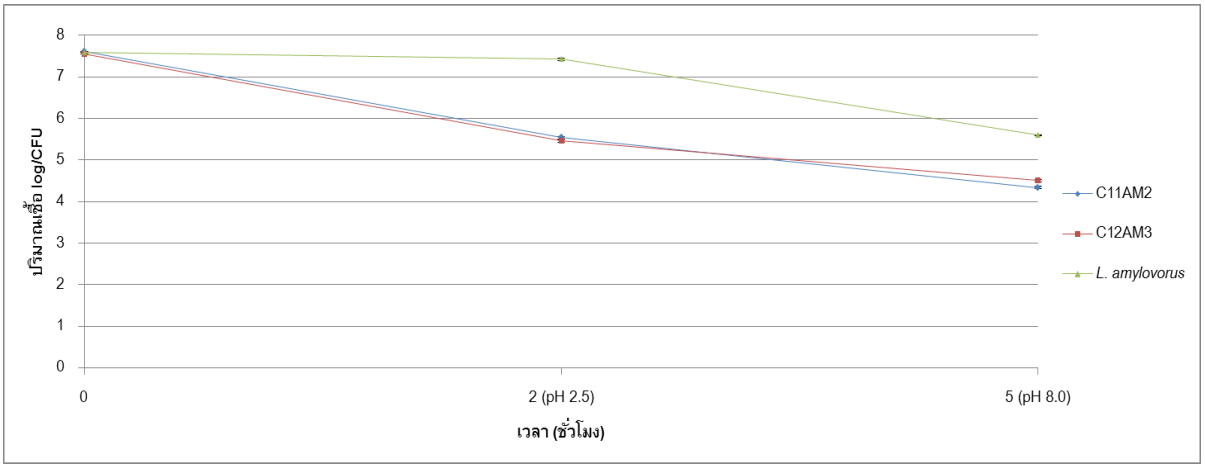
ตารางที่ 2 สัณฐานวิทยาและคุณสมบัติทางชีวเคมีของไอโซเลท C11AM2, C12AM3 และ *L. amylovorus* TISTR1110

การตรวจสอบ	ผลการทดสอบ		
	C11AM2	C12AM3	*L. amylovorus* TISTR1110
การสร้าง catalase	+	+	-
การทดสอบ O-F	F	F	F
การสร้างเอนไซม์			
Lipase	-	-	-
Caseinase	+	+	-
Gelatinase	+	+	-
การหมักน้ำตาล			
Mannitol	-	-	+
Sucrose	-	-	+
Lactose	-	-	+
Glucose	-	-	+
การสร้างแก๊สจากน้ำตาล			
Mannitol	-	-	-
Sucrose	-	-	-
Lactose	-	-	+
Glucose	-	-	-

หมายเหตุ: + หมายถึง ให้ผลทดสอบเป็นบวก - หมายถึง ให้ผลทดสอบเป็นลบ

F หมายถึง สามารถย่อยคาร์โบไฮเดรตได้ทั้งสภาวะที่มีและไม่มีออกซิเจน

5. จากการทดสอบความสามารถในการอยู่รอดในระบบทางเดินอาหารจำลองของเชื้อแบคทีเรีย 3 ไอโซเลท พบว่า เชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 มีความสามารถในการอยู่รอดในระบบทางเดินอาหารจำลองสูงสุด รองลงมาคือ C12AM3 และ C11AM2 ตามลำดับ (ภาพที่ 6)

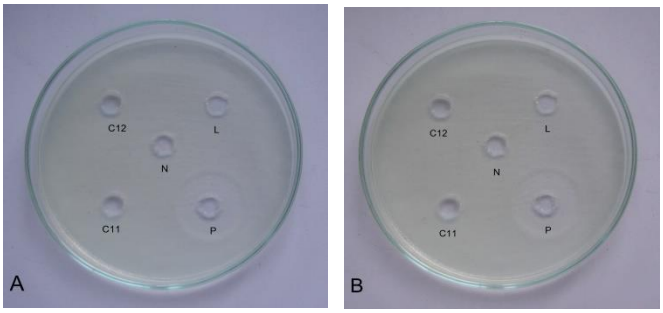


ภาพที่ 6 จำนวนเซลล์ของเชื้อแบคทีเรีย C11AM2, C12AM3 และ *L. amylovorus* TISTR1110 ที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อเลี้ยงในอาหาร MRS ที่มีค่า pH ต่าง ๆ

6. จากการทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร พบว่าเชื้อไอโซเลท C11AM2 มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อ *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของโซนใสการยับยั้ง 10.6±0.4 และ 9.1±0.1 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร โดยเชื้อแบคทีเรียที่คัดเลือก 3ไอโซเลท

เชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร	โซนใสของการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทดสอบ (มิลลิเมตร)		
	C11AM2	C12AM3	*L. amylovorus* TISTR1110
Aeromonas hydrophila	0	0	0
Bacillus cereus	0	0	0
Escherichia coli	0	0	0
Proteus vulgaris	0	0	0
Pseudomonas aeruginosa	0	0	0
Salmonella typhimurium	0	0	0
Serratia marcescens	0	0	0
Staphylococcus aureus	0	0	0
Vibrio cholerae	10.6±0.4	0	0
Vibrio parahaemolyticus	9.1±0.1	0	0



ภาพที่7 โซนใสของการยับยั้งการเจริญของ *V. cholerae*(A), *V. parahaemolyticus*(B) โดยไอโซเลท C11AM2

หมายเหตุ: C11 หมายถึง C11AM2 C12 หมายถึง C12AM3

L หมายถึง *L. amylovorus* TISTR1110 N หมายถึง Negative control

P หมายถึง Positive control

สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการการแยกเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่าง ผึ้งตัวเต็มวัย ตัวอ่อนผึ้ง เกสรผึ้ง น้ำผึ้ง รวมถึงข้าวหมากพบว่าได้ เชื้อแบคทีเรียทั้งหมด 157 ไอโซเลท โดยแบคทีเรีย 2 ไอโซเลทที่แยกได้จากผึ้งตัวเต็มวัย คือ C11AM2 และ C12AM3 รวมถึง *L. amylovorus* TISTR1110 มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งในเมล็ดข้าว 10 สายพันธุ์ โดยเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลทสามารถย่อยข้าวหอมมะลิสีนิล ข้าวเหนียวลืมผัว และข้าวไรซ์เบอรี่ได้ดีอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกับการทดลองของ Ratithammatorn และคณะ [12] ที่มีการทดสอบความสามารถในการย่อยแป้งชนิดต่างๆ โดย *L. amylovorus* เมื่อนำเชื้อแบคทีเรียทั้งสามไอโซเลทมาทดสอบความสามารถในการสร้างเอนไซม์ต่างๆ พบว่าเชื้อ C11AM2 และ C12AM3 มีความสามารถในการผลิตเอนไซม์คะตาเลส เคซีนเนส และเจลาตินเนส ส่วนเชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 ไม่สร้างเอนไซม์เหล่านี้ แต่สามารถหมักน้ำตาลแมนนิทอล ซูโครส แลคโตส และกลูโคส และสร้างแก๊สจากการหมักน้ำตาลแลคโตส จากการทดสอบความสามารถในการอยู่รอดในระบบทางเดินอาหารจำลองพบว่า เชื้อ *L. amylovorus* TISTR1110 มีความสามารถในการอยู่รอดในระบบทางเดินอาหารจำลองได้ดีเมื่อเทียบกับเชื้อ C11AM2 และ C12AM3 เพราะมีจำนวนเชื้อเหลืออยู่มากถึง 4.0×10^5 CFU/ml ในขณะที่ C11AM2 และ C12AM3 มีจำนวนเชื้อเหลืออยู่ เพียง 2.7×10^4, และ 3.1×10^4 CFU/ml ตามลำดับ และเมื่อนำไปตรวจสอบความสามารถในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร พบว่ามีเพียงเชื้อ C11AM2 เท่านั้น ที่สามารถยับยั้งเชื้อ *V. Cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ซึ่งไม่สอดคล้องกับการทดลองของ Thirabunyanon และ Thongwittaya [15] ที่พบว่าเชื้อโปรไบโอติค มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารได้หลายชนิดเช่น *S.* Typhimurium, *E. coli, B. cereus* และ *V. cholera*e

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าเชื้อ C11AM2, C12AM3 และ *L. amylovorus* TISTR1110 เป็นเชื้อที่มีความสามารถในการย่อยคาร์โบไฮเดรตประเภทแป้งได้จากข้าวทุกสายพันธุ์ โดยเฉพาะข้าวหอมมะลิสีนิล ข้าวเหนียวลืมผัว และข้าวไรซ์เบอรี่ซึ่งเป็นข้าวสายพันธุ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและเป็นที่นิยมของผู้บริโภคแสดงให้เห็นว่าข้าวแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่ดีที่จะพัฒนาเป็นคาริเออร์ที่สามารถช่วยเพิ่มอัตราการอยู่รอดของโปรไบโอติคในระบบทางเดินอาหารได้ นอกจากนี้เชื้อแต่ละไอโซเลทมีความสามารถในการอยู่รอดในระบบทางเดินอาหารได้ค่อนข้างดี อีก

ทั้งเชื้อบางไอโซเลทยังสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อก่อโรคได้อีกด้วย การศึกษานี้จึงสามารถที่จะพัฒนา ปรับปรุง และนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ที่ก่อให้เกิดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ในวงการอุตสาหกรรมอาหารเสริมเพื่อสุขภาพต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยชันสูตรโรคสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สนับสนุนการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณศูนย์ส่งเสริมการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals. Journal of Applied Bacteriology. 66: 365–378.
2. Crittenden, R., Laitila, A., Forssell, P., Matto, J., Saarela, M., Sandholm, T.M. and Myllarinen, P. 2001. Adhesion of Bifidobacteria to granular starch and Its implications in probiotic technologies. Applied and Environmental Microbiology. 67: 3469–3475.
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. 2545. ราชกิจจานุเบกษา. บัญชีรายชื่อเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นจุลินทรีย์โพรไบโอติคสำหรับใช้ในอาหาร. กระทรวงสาธารณสุข, ประเทศไทย. หน้า 21-25.
4. Liong, M. T. 2011. Probiotics. Biology, genetics and health aspects. School of Industrial Technology Universiti Sains Malaysia, Malaysia p.191-220.
5. Saarela, M., Virkajärvi, I., Nohynek, L., Vaari, A. and Mättö, J. 2006. Fibres as carriers for *Lactobacillus rhamnosus* during freeze-drying and storage in apple juice and chocolate-coated breakfast cereals. International Journal of Food Microbiology. 112: 171–178.
6. อรอนงค์ นัยวิกุล. 2556. ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 12-15.
7. กรีนพีซ สากล. 2553. อุตสาหกรรมข้าวไทยตกอยู่ในอันตราย ความเสียหายที่เกิดขึ้นเมื่อข้าวไทยปนเปื้อนจีเอ็มโอ. สำนักพิมพ์ ออฟเซ็ท ครีเอชัน, กรุงเทพฯ. หน้า 1-20.
8. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 2552. รายงานประจำปี 2552. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี. หน้า 22-23.
9. มงคล ถิรบุญยานนท์ และ เพ็ญรัตน์ หงษ์วิทยากร. 2554. การคัดเลือกและศึกษาคุณสมบัติของโปรไบโอติกแบคทีเรียกรดแลคติกจากมูลทารกที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งลำไส้. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. หน้า 21-22.
10. Vrese, D.M., Winkler, P., Rautenberg, P., Harder, T., Noah, C., Laue, C., Ott, S., Hampe, J., Schreiber, S., Heller, K. and Schrezenmeir, J. 2005. Effect of *Lactobacillus gasseri* PA 16/8, *Bifidobacterium*

longum SP 07/3, *B. bifidum* MF 20/5 on common cold episodes: A double blind, randomized, controlled trial. Clinical Nutrition. 24(4): 481–491.

11. วันดี วราวิทย์. 2551. โพรไบโอติกคืออะไร ?. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
12. Ratithammatorn, T., Thongwai, N., Yotsawimonwat, S., Sirithunyalug, B. and Sirithunyalug, J. 2012. Adhesion and utilization of native starch granules by *Lactobacillus amylovorus.* Chiang Mai University Journal of Natural Sciences. 11: 29-42.
13. Axelsson, Lot. 1993. Lactic acid Bacteria : Classification and physiology. In Lactic Acid Bacteria (Salminen, S. and Von Wright, A., eds.) Marcel Dekker. New York, p. 1-64.
14. Tulumoglu, S., Yuksekdag, Z., Beyatli Y., Simsek, O., Cinar, B. and Esra, Y. 2013. Probiotic properties of lactobacilli species isolated from children's feces., Anaerobe. 24: 36–42.
15. Thirabunyanon, M. and Thongwittaya, N. 2012. Protection activity of a novel probiotic strain of *Bacillus subtilis* against *Salmonella* Enteritidis infection., Research in Veterinary Science. 93: 74–81.

การศึกษาประสิทธิภาพฟิล์ม TiO_2/LDPE ในการย่อยสลายโทลูอีนในอากาศโดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน

The Photocatalytic Oxidation of Toluene Using TiO_2/LDPE Composite Film

กล้าณรงค์ อินต๊ะวงค์[1] สุลักษณ์ สุมิตสวรรค์[1*] และโกวิท สุวรรณหงษ์[2]

Klanarong Intawong[1], Sulak Sumitsawan[1*] and Kowit Suwannahong[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพฟิล์ม TiO_2/LDPE ในการย่อยสลายโทลูอีนในอากาศ โดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน โดยดูประสิทธิภาพของปฏิกิริยาจากการวิเคราะห์โดยเครื่องวิเคราะห์แก๊สโครมาโทกราฟี และลักษณะของฟิล์มด้วยเครื่องมือ Scanning Electron Microscope (SEM) ภายใต้กล้อง SEM อนุภาคของ TiO_2 บนผิวฟิล์มมีการกระจายตัวดี แต่ก็สังเกตเห็นกลุ่มก้อนของอนุภาคบนผิวหน้าฟิล์ม อาจเกิดจากการรวมตัวกันของอนุภาค TiO_2 ระหว่างขั้นตอนในกระบวนการเป่าฟิล์ม ความเข้มข้นเริ่มต้นโทลูอีนที่ 100 ppm ฟิล์ม 15% TiO_2/LDPE+BM3% มีประสิทธิภาพการกำจัดโทลูอีนดีที่สุดอยู่ที่ 36% ตามด้วย 34% ของฟิล์ม 15% TiO_2/LDPE+BM1% และ 29% ของ 10% TiO_2/LDPE และจลนศาสตร์การเกิดปฏิกิริยาเป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง (First Order Reaction) ทุกฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยา

คำสำคัญ: โฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง ไททาเนียมไดออกไซด์-โพลิเอทิลีน โทลูอีน

Abstract

This study focused on the photocatalytic oxidation of toluene using TiO_2/LDPE composite film. The photocatalytic activity of the TiO_2/LDPE were analyzed by gas chromatography (GC) and physical structure of photocatalysts were obtained from scanning electron microscope (SEM). TiO_2 particles were well dispersed on the inner surface of the film. However, a few clusters of TiO_2 particles on the surface of the film caused by aggregation of TiO_2 particles were formed during the heating process of blown film. At the initial concentration of 100 ppm toluene, 15% TiO_2/LDPE+BM3% composite film yielded the highest degradation efficiency of 36%, followed by the removal efficiency of 34% for 15% TiO_2/LDPE+BM1% and 29% for 10% TiO_2/LDPE. The kinetic of reaction all TiO_2/LDPE composite film followed the first order reaction.

Keywords: Photocatalytic Oxidation, Photocatalyst, TiO_2/LDPE, Toluene

[1] ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] ภาควิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น กาญจนบุรี 71170

[1] Department of Environmental Engineering, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao 56000.

[2] Department of Occupational Health and Safety, School of Public Health, Western University, Kanchanaburi 71170.

* Corresponding author : sulak.sumit@gmail.com

บทนำ

ในสภาพแวดล้อมปัจจุบันทุกคนล้วนเลี่ยงไม่ได้ที่จะสัมผัสมลพิษและสารเคมีไม่ว่าอยู่ภายในหรือภายนอกอาคาร ส่วนใหญ่ประชาชนใช้เวลามากกว่าร้อยละ 80 ของแต่ละวันในพื้นที่ภายในอาคาร [1] ดังนั้นคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality, IAQ) จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ส่งผลต่อสุขภาพ สภาพแวดล้อมภายในอาคารด้านเคมี (Chemical) เป็นสาเหตุหลักของมลพิษอากาศภายในอาคาร โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศที่เป็นสารเคมี (Chemical gas pollutants) ที่อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพ เช่น การระคายเคืองตา จมูก คอ ปวดหัว ไอ จาม ร่างกายอ่อนเพลีย จนถึงการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ [2] สารโทลูอีน (Toluene) หรือเมทิลเบนซีน (Methyl benzene) เป็นหนึ่งในสารอินทรีย์ระเหยง่าย(Volatile organic compounds, VOCs) ที่เป็นสารมลพิษสำคัญภายในอาคาร [3] โดยมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของโทลูอีน 110.19 มก./ลบ.ม (29 ppm) สูงที่สุดของสารประกอบอินทรีย์ระเหยในอาคารสำนักงานในกรุงเทพมหานคร รองลงมาได้แก่ limonene, m/p-xylene, ethylbenzene และ o-xylene พบสารโทลูอีนจากผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด สี หมึก กาว ทินเนอร์รวมทั้งควันบุหรี่ [4] และจากการตรวจวัดความเข้มข้นของโทลูอีนในอู่พ่นสีรถยนต์ ยังพบว่ามีความเข้มข้นของโทลูอีนสูงถึง 485.96 มก./ลบ.ม (129 ppm) [5] โทลูอีนมีลักษณะเป็นของเหลวไม่มีสี ไอระเหยสามารถติดไฟง่ายในอุณหภูมิและความดันปกติ [6] การสัมผัสหรือสูดดมโทลูอีนจะก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง ง่วงซึม เวียนศีรษะตลอดจนเกิดความบกพร่องต่อระบบประสาทส่วนกลาง [7] การแก้ไขปัญหามลพิษภายในอาคาร วิธีจัดการหรือบำบัดหลายวิธีซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป เช่น วิธีดูดซับ (Adsorption process) เป็นวิธีที่ใช้กันมากเพื่อบำบัดอากาศที่ปนเปื้อนในอาคาร เป็นระบบที่ง่ายต่อการควบคุมและบำรุงรักษา แต่ขีดความสามารถของกระบวนการดูดซับคือต้องมีการเปลี่ยนถ่ายผงถ่านกัมมันต์หรือฟื้นฟูสภาพ (Regenerative) อยู่บ่อยครั้ง เมื่อมลพิษนั้นมีความเข้มข้นสูง [2, 8] ระบบกรองชีวภาพ (Biofiltration) เป็นเทคโนโลยีที่มิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในชั้นฟิล์มซึ่งถูกตรึงกับวัสดุที่มีรูพรุนในการย่อยสลาย [9, 10] แต่เชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นกุญแจสำคัญต่อประสิทธิภาพการย่อยสลายทางชีวภาพ เพราะต้องเหมาะสมกับสารอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดนั้นๆ และต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ทั้ง pH อุณหภูมิ อาหาร ความชื้น และก๊าซออกซิเจน [11]

กระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง (Photocatalytic Oxidation, PCO) เป็นวิธีหนึ่งในการย่อยสลายมลพิษโดยวิธีออกซิเดชันขั้นสูง เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการลดมลพิษทางอากาศ [12] ไม่ต้องลงทุนมากเมื่อเทียบกับวิธีการอื่น ทั้งยังสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อุณหภูมิห้องและความดันปกติได้ สามารถออกซิไดซ์สารประกอบอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูง [13] และผลิตภัณฑ์สุดท้ายของปฏิกิริยาจะอยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำ (H_2O) [14, 15] การเกิดปฏิกิริยาจะอาศัยพลังงานแสงซึ่งนิยมใช้รังสีอัตราไวโอเลต (Ultraviolet radiation) ร่วมกับตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง (Photocatalyst) ที่ใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงในงานวิจัยนี้ได้เตรียมขึ้นโดยเทคนิคเป่าฟิล์ม (Blown film technique) เป็นวิธีที่นิยมใช้ทำฟิล์มพลาสติก โดยตรึง TiO_2 บนโพลีเอทิลีน (Low Density Polyethylene, LDPE) พลาสติกที่ผลิตขึ้นจะมีลักษณะเป็นฟิล์มบาง คงทนต่อสารเคมีและสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน มีความยืดหยุ่น กึ่งโปร่งใส และต้นทุนการผลิตต่ำ [2]

การวิจัยนี้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการย่อยสลายโทลูอีนในอากาศ โดยใช้ TiO_2 ที่ผสมในแผ่นฟิล์ม LDPE และแผ่นฟิล์มที่มีการเติมสารปรุงแต่งทางการค้า (BM) ที่มีสามารถปรับปรุงช่วงการดูดกลืนแสงให้ดีขึ้น รวมทั้งทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของแผ่นฟิล์ม LDPE ด้วยเครื่อง SEM คำนวณหาความกว้างของแถบพลังงานและปฏิกิริยาการย่อยสลายโทลูอีน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

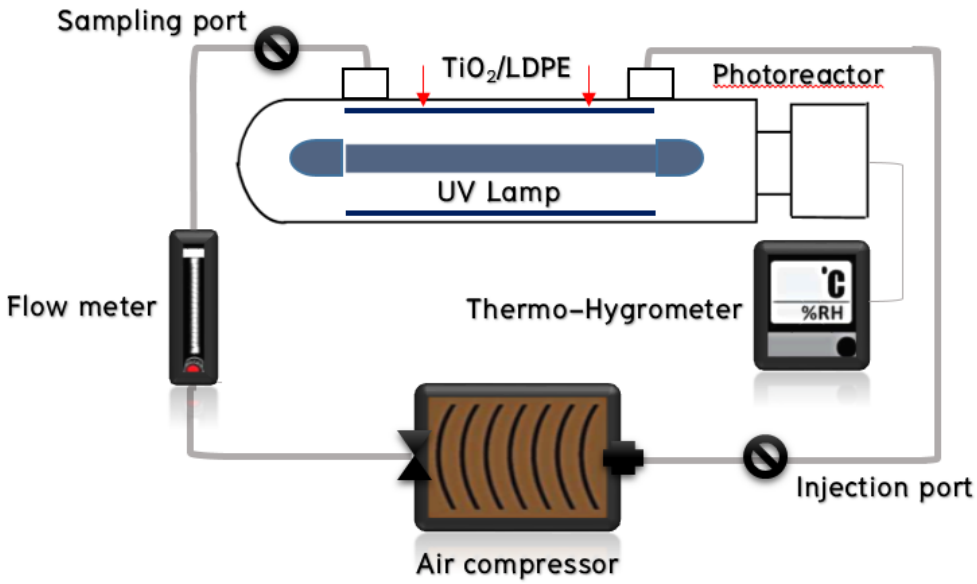
ฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง TiO_2/LDPE ถูกเตรียมขึ้นด้วยวิธีการเป่าฟิล์ม (Blown film extrusion) เป็นเทคโนโลยีในการผลิตพลาสติก ซึ่งใช้ TiO_2 (Wilson, China) แบบผง ผลึกขนาด 45 nm รวมกับ LDPE (PFTLIN) และสารปรุงแต่ง โดยอาศัยการเป่าโพลิเมอร์เหลวผ่านแบบทรงกลม เป่าขึ้นรูปฟิล์มที่อุณหภูมิช่วง 150^{0}C-180^{0}C ให้ได้ลูกโป่งฟิล์มทรงกระบอก แล้วจึงพับลูกโป่งฟิล์มให้เป็นแผ่น [2]

2. ศึกษาลักษณะฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

ลักษณะโครงสร้างฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง TiO_2/LDPE ทดสอบโดยใช้ Scanning Electron Microscope (SEM, Model Jx A-840, JEOL, Japan) [2]

3.กระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน ในการกำจัดก๊าซโทลูอีน

ถังปฏิกรณ์ปฏิกิริยา (Shunyue 0.45 L) ทำจาก Stainless steel เชื่อมต่อด้วยท่อพลาสติกขนาด 4 x 6 mm กับเครื่องวัดอัตราการไหล (OMEGA Tokyo-Japan) และเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น (HTC-2) ภายในถังปฏิกรณ์ปฏิกิริยาประกอบด้วยหลอดยูวี (Shunyue 6W) ความยาวคลื่น 254 nm จำนวน 1 หลอด เป็นแหล่งกำเนิดแสง และฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง ในระบบปิดแบบหมุนเวียน (Recirculation) โดยปั๊ม (Yamano AP-10 220 V) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบจำลองกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน

3.1 ทดสอบการย่อยสลายด้วยแสง

ใช้ micro syringe (SGE ขนาด 10 µL) ฉีดโทลูอีน (AR grade 99.5%, ACI Labscan) ปริมาณ 0.2 µL รูปของเหลวเข้าไปยังถังปฏิกรณ์ปฏิกิริยาที่ไม่มีตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง อัตราการไหล 2 L/min ปล่อยให้ของเหลวระเหย 30 นาที หลังจากนั้นใช้ gastight syringe (VICI 1 mL) ดูดอากาศจากถังปฏิกรณ์ปฏิกิริยา ปริมาณ 1 mL ฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (SHIMADZU GC-2010 Plus) โดยใช้คอลัมน์ DB-WAX (30 m x 0.32 mm id x 0.25 um) Flame Ionization Detector (FID) 275 ºC และ Oven 60 ºC for 4 min, 60-140 ºC at 10 ºC/min and 200 ºC for 4 min เก็บตัวอย่างทุก 10 นาที จนกว่าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์จะคงที่ จากนั้นเปิดยูวีเพื่อทดสอบปฏิกิริยาการย่อยสลายก๊าซโทลู

อีน เก็บตัวอย่างทุก 10 นาที เป็นเวลา 180 นาที หรือจนกว่าไม่เกิดปฏิกิริยา ทดสอบและเก็บผลเป็นจำนวน 3 ครั้ง

3.2 การกำจัดก๊าซโทลูอีนโดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน

การย่อยสลายก๊าซโทลูอีนจะใช้ฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงชนิด TiO_2/LDPE ที่สัดส่วน TiO_2 ต่อ LDPE แตกต่างกัน TiO_2:LDPE เท่ากับ 10 และ 15 wt.% และความเข้มข้นเริ่มต้นก๊าซโทลูอีน 100 ppm รอจนกว่าการดูดซับอิ่มตัว จากนั้นเปิดยูวีเก็บตัวอย่างจากถังปฏิกรณ์ปฏิกิริยา ปริมาณ 1 mL โดย gas tight syringe ฉีดวิเคราะห์ก๊าซโทลูอีน ด้วยเครื่อง GC ทุก 10 นาที เป็นระยะเวลา 180 นาที หรือจนกว่าไม่เกิดปฏิกิริยา ทำการทดสอบเช่นกันนี้กับทุกตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง ทดสอบและเก็บผลเป็นจำนวน 3 ครั้ง

ผลการศึกษา

1. การสังเคราะห์ฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

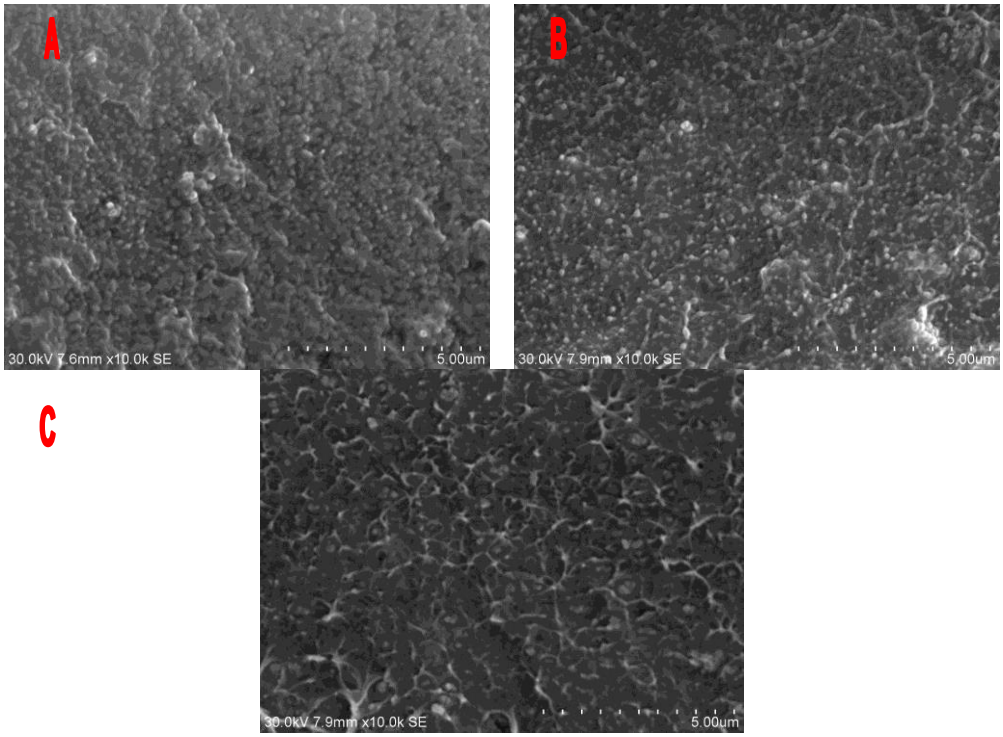
คุณสมบัติของฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงที่สัดส่วน TiO_2 ต่อ LDPE แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบสีของฟิล์มจะเห็นชัดว่าฟิล์ม LDPE ซึ่งไม่มีส่วนประกอบของ TiO_2 จะมีลักษณะเป็นฟิล์มโปร่งใส เทียบกับฟิล์ม 10% TiO_2/LDPE ที่มีสีขาวขุ่นและสีฟ้าของฟิล์ม 15% TiO_2/LDPE จากส่วนประกอบของ TiO_2 และสารแต่งเติมในกระบวนการสังเคราะห์

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วน TiO_2 ต่อ LDPE ขนาด particle และความหนาของฟิล์ม

Sample	TiO_2 contents (wt.%)	Average particle size (nm)	TiO_2/LDPE Composite film thickness (nm)
1	10	50	30
2	15	50	30

2. ลักษณะฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

จากการศึกษาลักษณะฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง ทดสอบโดย Scanning Electron Microscope (SEM) ลักษณะของฟิล์มภายใต้กล้องที่ปริมาณแตกต่างกัน ดังตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าฟิล์มมีการกระจายตัวของ TiO_2 ดีบนผิวหน้าฟิล์ม แต่ก็สามารถสังเกตเห็นกลุ่มก้อนของอนุภาคบนผิวหน้าฟิล์มที่มีปริมาณของ 10% TiO_2/LDPE อาจเกิดจากการรวมตัวกันของอนุภาค TiO_2 ระหว่างขั้นตอนที่ใช้ความร้อนในกระบวนการเป่าฟิล์ม หากเปรียบเทียบกับฟิล์ม 15% TiO_2/LDPE เห็นได้ว่ามีการกระจายของ TiO_2 บนผิวฟิล์มที่สม่ำเสมอกว่า

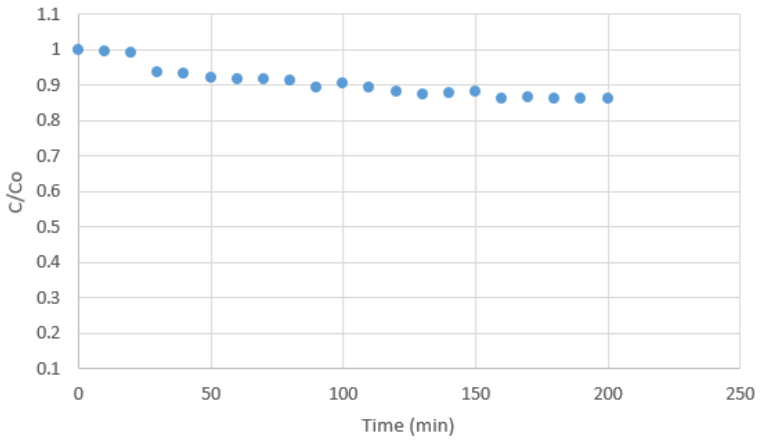


ภาพที่ 2 ภาพภายใต้กล้อง SEM (A) 10% TiO_2/LDPE, (B) 15% TiO_2/LDPE+BM1% และ (C) 15% TiO_2/LDPE+BM3%

3. กระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน ในการกำจัดก๊าซโทลูอีน

3.1 ทดสอบการย่อยสลายด้วยแสง

การย่อยสลายโทลูอีนจากการฉายแสงโดยแสงยูวีที่ปราศจากตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงพบว่าสามารถลดปริมาณโทลูอีนได้ 13% อาจเป็นผลจากการแตกของโมเลกุลสารที่เกิดการดูดกลืนโฟตอนเมื่อฉายแสงยูวี ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การย่อยสลายโทลูอีนโดยกระบวนการ Photolysis

3.2 การกำจัดก๊าซโทลูอีนโดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน

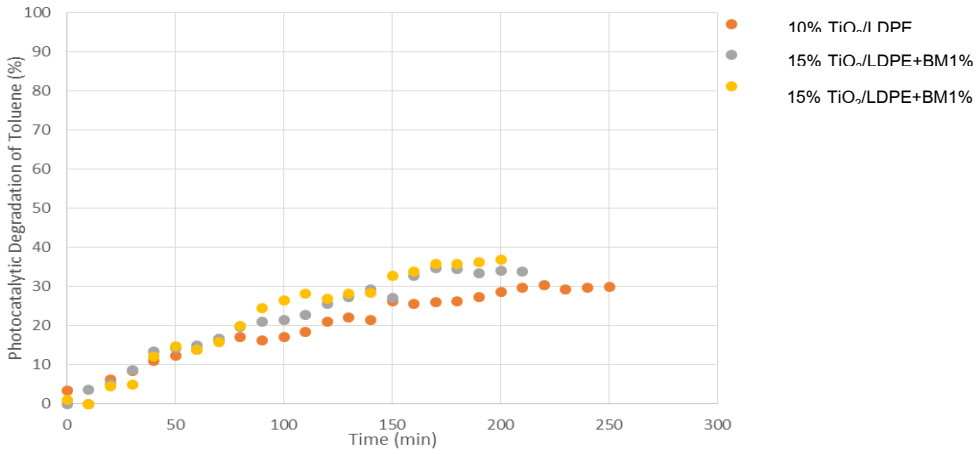
การย่อยสลายโทลูอีนโดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน ด้วยฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงที่มีสัดส่วน TiO_2 ต่อ LDPE แตกต่างกัน ความเข้มข้นเริ่มต้นของโทลูอีน 100 ppm พบว่าที่ 15% TiO_2/LDPE มีประสิทธิภาพการกำจัดดีกว่า 10% TiO_2/LDPE ที่ 36% และ และ 29% ตามลำดับ อาจเนื่องจากส่วนที่เป็นผิวตัวเร่ง

ปฏิกิริยาด้วยแสงมีโฮล (Hole, h^+) ที่แตกตัวจากการดูดกลืนแสง (Absorption) เพิ่มขึ้นตามปริมาณของ TiO_2 เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) กับไฮดรอกไซด์อิออน (Hydroxide ion, OH^-) และน้ำ เกิดเป็นไฮดรอกซิลเรดิคอล (Hydroxyl radical, OH^o) ทำปฏิกิริยาออกซิไดซ์ (Oxidize) กับโมเลกุลโทลูอีน เป็นผลให้การกำจัดมีประสิทธิภาพที่สูงกว่า [2,16] ส่วนฟิล์ม 15% TiO_2/LDPE ที่มีส่วนผสมของสารแต่งเติมโลหะหนัก ต่างกัน 1% และ 3% พบว่าประสิทธิภาพการกำจัดโทลูอีนใกล้เคียงกัน คือ 34% ของ 15% TiO_2/LDPE+BM1% และจลนศาสตร์การเกิดปฏิกิริยาเป็นไปตามปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง(First Order Reaction) ทุกฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยา ดังแสดงในภาพที่ 5

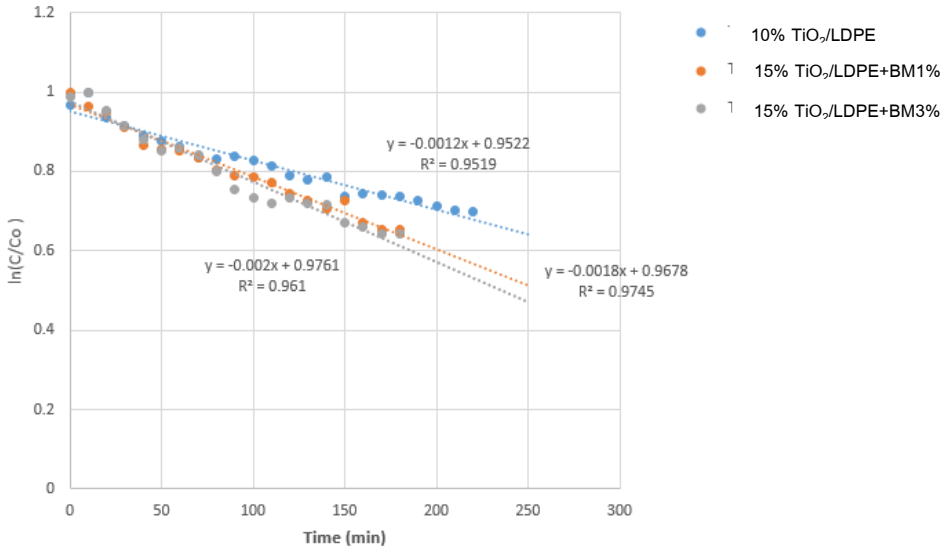
ตารางที่ 2 การประยุกต์ใช้ Langmuir-Hinshelwood form, $\ln(C/C_0) = -kKt = -K't$ ที่ปริมาณ TiO_2 ต่างกัน

Dosage of TiO_2	Simplified Langmuir Hinshelwood form	K' (min^{-1})	R^2
10% TiO_2/LDPE	-0.0012t + 0.9522	-0.0012	0.9519
15% TiO_2/LDPE+BM1%	-0.0018t + 0.9678	-0.0018	0.9745
15% TiO_2/LDPE+BM3%	-0.002t + 0.9761	-0.0020	0.9610

จากสมการ Langmuir-Hinshelwood ตัวแปร C คือค่าความเข้มข้นหลังทำปฏิกิริยา (ppm), C_0 คือค่าความเข้มข้นเริ่มต้น K' คือค่า ค่าคงที่การเกิดปฏิกิริยา (min^{-1}) และ t คือค่าของเวลา (min^{-1})



ภาพที่ 4 แสดงประสิทธิภาพการกำจัดโทลูอีน โดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน



ภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $\ln(C/C_0)$ ที่สัดส่วน TiO_2 ต่างกัน

วิจารณ์และสรุปผล

การศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง TiO_2/LDPE ที่เตรียมขึ้นโดยเทคนิคการเป่าขึ้นรูปสามารถกำจัดโทลูอีนในอากาศได้ เมื่อทำปฏิกิริยาโดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน ลักษณะและองค์ประกอบของฟิล์มตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงภายใต้กล้อง SEM การกระจายตัวของ TiO_2 บนผิวฟิล์มที่สม่ำเสมอช่วยเพิ่มพื้นที่ให้เกิดแรงทางเคมีเพื่อดูดซับอนุภาคสารที่มากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน ก่อนเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเมื่อฉายแสงยูวี สัดส่วนหรือองค์ประกอบฟิล์มมีผลต่อประสิทธิภาพการย่อยสลายโทลูอีนโดยกระบวนการโฟโตแคตาไลติค ออกซิเดชัน เห็นได้จากฟิล์ม 15% TiO_2/LDPE ที่มีส่วนผสมของสารแต่งเติมโลหะหนักส่งเสริมให้ความสามารถในการดูดกลืนแสงของฟิล์มเพิ่มขึ้นที่ความยาวคลื่น 450 nm ได้เมื่อเทียบกับ TiO_2/LDPE ที่สามารถดูดกลืนแสงได้ในช่วง 380 nm [17]

เอกสารอ้างอิง

1. Saree Tuprakay. Treatment of Aqueous Hexavalent Chromium by Immobilized Titanium Dioxide in Photocatalytic Process; 2005:216
2. Kowit Suwannahong, Sanya Sirivithayapakorn, Pongsak Noophan and Wipada Sanongraj. Improvement of TiO_2/LDPE Composite Films for Photocatalytic Oxidation of Acetone. Advanced Materials Research; 2014:931-932, 235-240.
3. Yin-ping Zhang, Rui Yang, Qiu-jian Xu amd Jin-han Mo. Charecteristics of Photocatalytic Oxidation of Toluene Benzene and Their Mixture. Air & Waste Management Association; 2007 57:94-101
4. รัฐเขต มูลรินต๊ะ. แหล่งกำเนิดและความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ระเหยในอาคารสำนักงานในกรุงเทพมหานคร; 2552:145-150.
5. ดุษฎี หมื่นห่อ. การวัดความเข้มข้นของโทลูอีนและไซลีนในอู่พ่นซ่อมสีรถยนต์; 2542
6. US.EPA. Toxicological review of Toluene; 2005:179
7. WHO. WHO guidelines for indoor air quality:selected pollutants; 2010:217

8. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ตัวทำละลายโทลูอีน. ฐานความรู้การจัดการกลิ่น. ได้จาก UPL:http://www.pcd.go.th/info_serv/Datasmell/l3toluene.htm June 19 2014
9. Ardjmand, M., Safekordi, A. and Farjadfard S.. Simulation of biofilter used for removal of air contaminants (ethanol). Environmental Science and Technology; 2005 2(1):69-82.
10. Thakur Prabhat Kumar, Rahul, Mathur Anil Kumar and Balomajumder Chandrajit. Biofiltration of Volatile Organic Compounds (VOCs)–An Overview**;** 2001 1(8):83-92.
11. Ming-Shean Chou and Shang-Chuan Li. Treatment VOC mixtures in air streams by a biofilter packed with fern chips. Environmental Engineering and Management; 2009 9(4):203-211
12. Sulak Sumitsawan. Fluorinated and Fluorocarbon coating of TiO_2 by plused plasma processing: Improved photocatalytic gaseous M-xylene and Mercury; 2011:138
13. B.A. Striebig. Analysis of Advanced Oxidation Processes in a Hybrid Air Pollution Control System. Scientific paper; 1996 1(30)
14. Chavis Karunmethakul. Modification of Titanium dioxide Surfaces to Enhance Photocatalytic Activity; 2006
15. Mita Upadhyay. Photocatalytic degradation of VOCs, Toxics and Odors from air emissions of wastewater treatment plants and municipal solid waste landfills; 2006:102
16. Wenjun Liang and Jin Zhao. Photocatalytic Oxidation of Toluene over Titanium Dioxide Thin Film; 2009:4
17. Dominik Daneiluk. Photonic bandgap lasing. Wide Bandgap Photonic Structures Available from: UPL: http://www.tcd.ie/Physics/photonics/research/photonicbandgap.php Acessed November 5, 2014.

ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญและพัฒนาของชิ้นส่วนใบของ *Aeschynanthus garrettii* Craib. ในสภาพปลอดเชื้อ

Effects of plant growth regulators on growth and development of leaf explants of *Aeschynanthus garrettii* Craib. *in vitro*

อนุพันธ์ กงบังเกิด[1*] และปราณี นางงาม[1]

Anupan Kongbangkerd[1*] and Pranee Nang-ngam[1]

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของ *Aeschynanthus garrettii* Craib.ในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารสูตร Murashige and Skoog (MS,1962) ที่เติม BA TDZ และ Kinetin ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 12สัปดาห์ พบว่าอาหารสูตรที่เติม BA0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่โดยตรงเฉลี่ย 1.85 ยอดต่อชิ้นส่วน ในขณะที่การเติม TDZ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร กระตุ้นให้เกิดยอดใหม่ผ่านการเกิดเป็นแคลลัสเฉลี่ย 31.45 ยอดต่อชิ้นส่วนเมื่อย้ายต้นอ่อนไปเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติมออกซินได้แก่IBA IAA และ NAA ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม IAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดรากได้มากที่สุด 6.00 ราก ในขณะที่ IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากดีที่สุด 2.30 เซนติเมตร และเมื่อนำต้นสมบูรณ์จากสภาพปลอดเชื้อมาปลูกเลี้ยงในเรือนเพาะชำด้วยวัสดุปลูกชนิดต่างๆ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนที่ปลูกด้วยวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย อัตราส่วน 3:1:1 สามารถเจริญเติบโตและมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด 97%

คำสำคัญ: *Aeschynanthus garrettii* Craib.การเกิดอวัยวะสารควบคุมการเจริญเติบโต

[1]หน่วยวิจัยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก65000

[1]Plant Tissue Culture Research Unit, Department of Biology, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

*Corresponding author : anupank@nu.ac.th

Abstract

In vitro leaf culture of *Aeschynanthus garrettii* Craib.was conducted on Murashige and Skoog(MS,1962) medium supplemented with various concentrations of BA, TDZ and Kinetin at 0.1, 0.5, 1.0 and2.0 mg/l for 12 weeks. The results showed that the highest shoot number derived from direct organogenesis (1.85 shoots/leaf explantsin average) could obtain when cultured on the medium supplemented with 0.1 mg/l BA whereas the highest shoot number initiated through callus viaindirect organogenesis (31.45 shoots/leaf explantsin average)was initiated on the medium with 1.0 mg/l TDZ. *In vitro*shoots of *A. garrettii* Craib.were transferred to culture on MSmedium supplemented with various concentrations of IBA,IAA, and NAAat 0.1,0.5, 1.0 and 2.0 mg/l for 12weeks.The results showed that the highest root number (6.00 roots/shoot) was induced on the MS medium with 0.1 mg/l IAA whereas the highest root length in average (2.30cm) could obtain on theMS medium with 0.5 mg/l IBA. The highest percentage of plantlet survival (97 %) could observe when planted in the mixture composted of coconut husk: loam: sand at 3:1:1 ratio was usedasplanting materials after 12 weeks of acclimatization.

Keywords: *Aeschynanthus garrettii* Craib., Organogenesis, Plant growth regulators.

บทนำ

พืชสกุลไก่แดง (*Aeschynanthus*) อยู่ในวงศ์ Gesneriaceae หรือวงศ์อัฟริกันไวโอเลตในประเทศไทยมักเรียกว่าวงศ์ชาฤาษีพืชสกุลนี้พบทั่วโลกประมาณ 160 ชนิด ในประเทศไทยพบประมาณ 20 ชนิด[11]พบทั่วไปในเขตร้อน หรือกึ่งเขตร้อน [1] และเป็นไม้ล้มลุกที่มีอายุการเจริญกว้างสามารถเจริญได้ฤดูเดียวถึงหลายฤดูลักษณะทรงต้นเป็นไม้พุ่มหรือเป็นไม้อิงอาศัยใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามกันดอกเป็นดอกเดี่ยวลักษณะการออกดอกจะออกดอกเดี่ยวหรือออกเป็นช่อดอกแบบช่อกระจุกหรือช่อกระจุกซ้อนก็ได้ลักษณะกลีบเลี้ยงของดอกมี 5 กลีบโคนกลีบเชื่อมกันส่วนลักษณะกลีบดอกมี 5 กลีบเชื่อมติดกันเป็นหลอดมีสีขาวเหลืองส้มชมพูแดงม่วงเขียว และเหลือง เชื่อมติดกันเป็นหลอดเกสรเพศผู้มี 4 อันอยู่เป็นคู่ซึ่งมีลักษณะดอกที่มีสีสันสวยงามแตกต่างกันออกไป [3] *A. garrettii* Craib.เป็นพืชสกุลไก่แดง (*Aeschynanthus*) ประเภทอิงอาศัย ที่ดอกมีสีแดง ออกเป็นช่อจากซอกใบ มีดอกย่อยลักษณะสวยงามเป็นถ้วยปลายแยก 5 แฉก กลีบดอกเชื่อมเป็นหลอดโค้งงอ ปลายกลีบแยก 5 แฉก (ภาพที่ 1) มีเขตการกระจายพันธุ์ในประเทศศรีลังกา อินเดีย จีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นิวกินี และหมู่เกาะโซโลมอน ประเทศไอซ์แลนด์และในประเทศไทยพบในป่าดิบ ออกดอกช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ [11] และเนื่องจากไก่แดงเป็นพืชที่มีลักษณะของดอกที่มีสีสดสัน และสวยงาม จึงถูกลักลอบนำออกมาจากป่าเพื่อปลูกเลี้ยงเป็นธุรกิจไม้ดอกไม้ประดับจึงทำให้สถานภาพของไก่แดงเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการช่วยขยายพันธุ์พืชหลายชนิด ที่สามารถเพิ่มจำนวนต้นให้ได้มาก และใช้เวลาน้อยอีกทั้งยังช่วยป้องกันการสูญพันธุ์ของพืชสกุลไก่แดงป่าอีกด้วยจากการศึกษาพบว่า รายงานการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชสกุลแดงนั้น มีน้อยมาก อาทิ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ *Aeschynanthus radicans* [6] และ *A. parviflorus* [4, 5] เป็นต้น ยังคงมีพืชสกุลไก่แดงอีกหลายชนิดที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาและขยายพันธุ์เพื่อการค้าและการอนุรักษ์ อีกทั้งยังไม่มีรายงานการศึกษาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อขยายพันธุ์ใน *A. garrettii* มาก่อน วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ต้องการทราบผลเบื้องต้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการทวีจำนวนต้นใหม่ และศึกษาการย้ายปลูกต้นอ่อนที่ได้จากการเลี้ยงชิ้นส่วนใบของ *A. garrettii* เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตต้นพันธุ์เป็นจำนวนมากเพื่อการค้าต่อไป



ภาพที่ 1 ลักษณะดอกของ *A. garrettii*Craib.

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

นำใบจากต้นอ่อน*A. garrettii* Craib.ในสภาพปลอดเชื้อ ที่มีความสูงประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร มาตัดชิ้นส่วนใบให้มีขนาด 1×1 เซนติเมตร เลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร Murashige and Skoog (MS) 1962 [12] ที่เติมผงวุ้น 7.5 กรัมต่อลิตร น้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และเติมสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินได้แก่ Benzyladenine (BA), 6-furfurylaminopurine (Kinetin), Thidiazuron (TDZ) ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สำหรับการทดลองชักนำให้เกิดราก นำต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อที่มีความสูง 1.0-1.5 เซนติเมตรมาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน ได้แก่ Naphthaleneacetic acid (NAA), Indole-3-acetic acid (IAA), Indole-3-butyric acid (IBA) ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ เลี้ยงภายใต้แสงฟลูออเรสเซนต์ ความเข้มแสง 20 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ให้แสง 12 ชั่วโมงต่อวัน ในห้องที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ทำการทดลองซ้ำ 1 ครั้ง ใช้ทรีทเมนต์ละ 20 ซ้ำ บันทึกผลการทดลอง แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)ที่ $p \leq 0.05$ จากนั้นนำต้นอ่อนความสูง 1.5-2.0 เซนติเมตรย้ายปลูกในสภาพแวดล้อมปกติ โดยใช้วัสดุปลูกผสม 4 ชนิด คือ ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย,ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: แกลบดำ, พีทมอส: ดินร่วน: ทรายและพีทมอส: ดินร่วน: แกลบดำ ในอัตราส่วน 3:1:1 ตามลำดับ บันทึกผลการทดลอง อัตราการรอดชีวิต หลังจากเลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ และวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการศึกษา

จากการทดลองเลี้ยงชิ้นส่วนใบ *A. garrettii* Craib.ในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารแข็งสูตร MS (1962) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตในกลุ่มไซโตไคนิน3 ชนิดคือ BA TDZ และ Kinetin ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์พบว่าในสัปดาห์แรกของการทดลองชิ้นส่วนใบยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อเวลาผ่านไป 4 สัปดาห์ พบว่า บริเวณรอยตัดของใบที่เลี้ยงลงบนอาหารที่เติม BA และ TDZ ชิ้นส่วนมีการโค้งงอและเกิดเป็นปุ่มเล็กๆ เกิดขึ้น ในขณะที่ชิ้นส่วนใบที่วางเลี้ยงบนอาหารที่เติม Kinetin ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนใบยังคงสีเขียว และในอาหารสูตรที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตพบว่า ชิ้นส่วนมีการโค้งงอและสีของชิ้นส่วนก็เปลี่ยนเป็นสีเหลืองใส เมื่อเลี้ยงต่อไปจนถึง 8 สัปดาห์พบว่า สูตรที่เติม BA และ TDZ มีการพัฒนาการเกิดยอดใหม่และอัตราการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อเลี้ยงไปจนถึงสัปดาห์ที่ 12 พบว่า ชิ้นส่วนใบที่เลี้ยงบนสูตรที่เติม BA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดยอดและตายอดเฉลี่ยแบบ Direct organogenesis เฉลี่ยได้ดีที่สุด (1.85 และ 1.80 ยอดต่อชิ้นส่วน ตามลำดับ) (ภาพที่ 2ก) ในขณะที่สูตรที่เติม TDZ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตรจะชักนำให้เกิดยอดใหม่เฉลี่ยแบบ Indirect organogenesis มากที่สุด (31.45 ยอดต่อชิ้นส่วน) รวมไปถึงสูตรที่เติมTDZ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ชักนำให้เกิดตายอดเฉลี่ยแบบ Indirect organogenesis ดีที่สุด (43.45

ยอดต่อชิ้นส่วน) (ภาพที่ 2ข) ซึ่งลักษณะของยอดที่เกิดแบบ Direct organogenesis พบว่าลำต้นจะมีลักษณะอวบและสูงประมาณ 1-3 เซนติเมตร ต้นอ่อนที่ได้มีลักษณะสมบูรณ์ ใบมีขนาดประมาณ 2 เซนติเมตรขึ้นไป โดยที่มีอัตราการเกิดรากเป็นจำนวนมาก ส่วนลักษณะของยอดที่เกิดแบบ Indirect organogenesis พบว่าชิ้นส่วนจะพัฒนาไปเป็นแคลลัสก่อนแล้วจึงพัฒนาเกิดเป็นยอด ตายอด และใบใหม่เกิดขึ้นบนแคลลัส ดังนั้น จึงพบว่าลำต้นที่เกิดจะมีลักษณะเรียวและสูง ไม่ค่อยสมบูรณ์ เนื่องจากใบจะมีขนาดเล็ก และมีอัตราการเจริญของรากน้อยมาก

จากการทดลองนำต้นอ่อนที่มีความสูงประมาณ 1.0-1.5 เซนติเมตร ตัดรากออกให้หมด และเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS (1962) ที่เติมออกซิน3 ชนิด ได้แก่ NAA,IAA และ IBA ความเข้มข้น 0.1, 0.5, 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนยังมีการเกิดยอดใหม่ ใบ และรากเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม IAA และ IBA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ความสูงต้นสูงที่สุด (1.67 และ 1.58 เซนติเมตร)แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรที่เติม IAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จะชักนำให้เกิดรากได้ดีที่สุด (6.00 ราก) ในขณะที่อาหารสูตรที่เติม IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากดีที่สุด (2.30 เซนติเมตร) (ภาพที่ 2ค)

เมื่อทำการย้ายต้นอ่อนที่สมบูรณ์ ความสูงประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตรปลูกโดยใช้วัสดุปลูกผสม 4 ชนิด คือ ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย,ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: แกลบดำ, พีทมอส: ดินร่วน: ทรายและพีทมอส: ดินร่วน: แกลบดำ ในอัตราส่วน 3:1:1 เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ต้นอ่อนที่ปลูกลงในวัสดุปลูกผสมระหว่าง ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย สามารถปรับตัวอยู่ในสภาพธรรมชาติได้ดีที่สุด มีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด (96.7 %) (ภาพที่2ง)

ตารางที่ 1 ผลของไซโตไคนินต่อการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยาของชิ้นส่วนใบ *A. garrettii* Craib. ที่เวลา 12 สัปดาห์

ไซโตไคนิน (mg/L)		จำนวนยอด		จำนวนตายอด	
		Direct**	Indirect	Direct	Indirect
BA	0.1	1.85±0.90a	8.10±2.43ef	1.80±0.76a	0.75±0.54e
	0.5	0.40±0.40b	10.50±3.16de	0.40±0.40b	3.85±1.40de
	1.0	0.00±0.00b	3.25±1.55ef	0.00±0.00b	8.65±3.22de
	2.0	0.00±0.00b	3.20±1.61ef	0.80±0.80b	12.85±3.67cd
TDZ	0.1	0.00±0.00b	15.85±3.83cd	0.00±0.00b	19.45±6.32cd
	0.5	0.00±0.00b	24.05±4.50b	0.00±0.00b	33.35±5.20b
	1.0	0.00±0.00b	31.45±4.86a	0.00±0.00b	34.70±4.48ab
	2.0	0.00±0.00b	21.25±2.76bc	0.00±0.00b	43.45±5.45a
Kn	0.1	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00e
	0.5	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00e
	1.0	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00e
	2.0	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00b	0.00±0.00e
Control		0.00±0.00b	0.00±0.00f	0.00±0.00b	0.00±0.00e

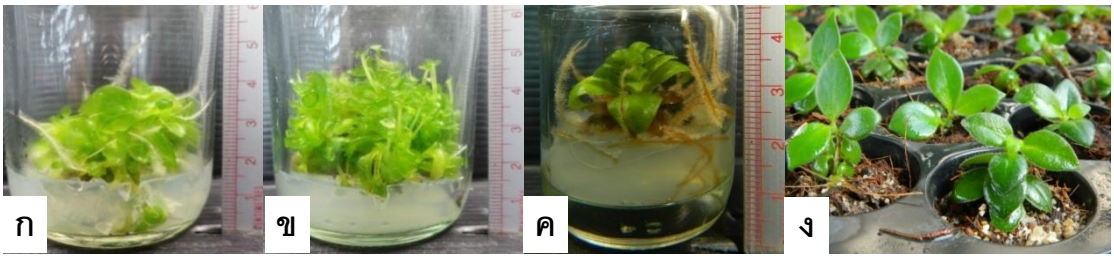
หมายเหตุ:* ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

** Direct หมายถึง Direct organogenesis และ Indirect หมายถึง Indirect organogenesis

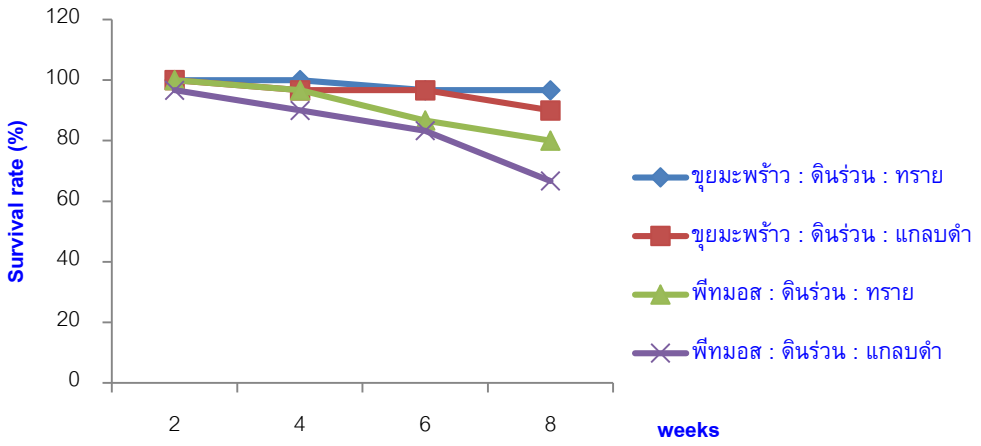
ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานของต้นอ่อน *A. garrettii* Craib ที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติมออกซินชนิดและความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ออกซิน(mg/L)		จำนวนราก	ความยาวราก(ซม.)
NAA	**0.1**	5.80±0.73ab	1.80±0.22abc
	0.5	5.20±0.54abc	1.86±0.16abc
	1.0	4.06±0.66c	1.66±0.26abc
	2.0	4.46±0.53abc	1.63±0.19bc
IAA	**0.1**	6.00±0.45a	1.43±0.11c
	0.5	4.86±0.32abc	1.66±0.11a
	1.0	4.13±0.45c	1.69±0.15abc
	2.0	4.40±0.38bc	1.81±0.14abc
IBA	**0.1**	4.06±0.38c	2.13±0.12ab
	0.5	4.86±0.49abc	2.30±0.25a
	1.0	4.00±0.46c	1.72±0.26abc
	2.0	5.06±0.26abc	1.99±0.22abc
Control		4.13±0.40c	2.10±0.20ab

หมายเหตุ: *ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %วิเคราะห์ความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 3(ก-ค) การเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *A. garrettii* Craib. จากการเลี้ยงชิ้นส่วนใบบนอาหาร MS (1962)ที่เติม BA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (ก) และเติม TDZ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร (ข)และต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962)ที่เติม IBA 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ค) ต้นอ่อนที่ย้ายปลูกในสภาพแวดล้อมปกติโดยใช้ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย ในอัตราส่วน 3:1:1 (ง)



ภาพที่ 2 อัตราการรอดชีวิตของต้นอ่อน *A. garrettii* Craib.ที่ปลูกในวัสดุปลูกผสมแตกต่างกัน 4 ชนิด ในเรือนเพาะชำ เมื่อเวลาผ่านไป 8 สัปดาห์

วิจารณ์และสรุปผล

ปัจจัยที่สำคัญในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ นอกจากชิ้นส่วนเริ่มต้นที่นำมาเพาะเลี้ยง (Explant) อาหาร หรือแสงแล้ว สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช จัดเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มการสร้างจำนวนยอดใหม่ได้ดีในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตที่นิยมใช้คือไซโตไคนินที่มีคุณสมบัติเป็นสารที่ช่วยในการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การเจริญของกิ่งและลำต้นเร่งการแตกตาข้าง และช่วยชะลอการแก่ของพืช รวมไปถึงสารในกลุ่มออกซินที่กระตุ้นให้เกิดแคลลัส (Callus) การขยายตัวของเซลล์ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ [7] ปัจจุบัน พืชวงศ์ไก่แดงเป็นพืชอีกวงศ์หนึ่งที่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อดังตัวอย่างรายงานการทดลองเพาะเลี้ยงยอดของ *A. hybridus* บนอาหารสูตร MS (1962) และเติมฮอร์โมนไซโตไคนินและพบว่า สามารถชักนำให้เกิดยอดและตายอดได้ดี [9] และจากรายงานการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบ *A. radicans* บนอาหารสูตร MS (1962) และเติมฮอร์โมนไซโตไคนินร่วมกับออกซินพบว่าสามารถชักนำให้พัฒนาเกิดเป็น Somatic embryo ได้ [3] รวมไปถึงการศึกษาเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของ *A.parviflorus* (D. Don) Spreng โดยนำชิ้นส่วนใบมาเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม TDZ และ BA พบว่าสามารถชักนำให้เกิดยอดได้ทั้ง 2 แบบ คือ ทั้งแบบ Direct organogenesis และ Indirect organogenesis [4] จากผลการทดลองเลี้ยงชิ้นส่วนใบ *A. garrettii* Craib.ในสภาพปลอดเชื้อบนอาหารแข็งสูตร MS(1962) ที่เติมไซโตไคนินชนิดต่างๆ ได้แก่ BA, TDZ และ Kinetin ความเข้มข้น 0.10.51.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เลี้ยงเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า สูตรอาหารที่สามารถชักนำให้เกิดตายอดและยอดใหม่ได้ดีที่สุดคือ สูตรอาหาร MS (1962) ที่เติม BA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอด และจำนวนตายอดแบบ direct organogenesis เฉลี่ย 1.85 และ 1.80 ยอดต่อชิ้นส่วน และยังให้จำนวนรากสูงที่สุด 7.90 รากต่อชิ้นส่วน ในขณะที่สูตรอาหารที่เติม TDZ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดจำนวนยอดใหม่แบบ Indirect organogenesis เฉลี่ย 31.45 ยอดต่อชิ้นส่วน รวมไปถึงสูตรอาหารที่เติมTDZ ความเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดจำนวนตายอดแบบ Indirect organogenesis เฉลี่ย 43.45 ยอดต่อชิ้นส่วน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาวิจัยเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของ *Lysionotus serratus* D. Don. บนอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม BA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรเพียงอย่างเดียว และสามารถชักนำให้เกิดยอดใหม่ขึ้นโดยตรงจากเซลล์ผิวใบโดยไม่เกิดแคลลัส (Direct Organogenesis) และไม่ผ่านการเกิดแบบ Somatic embryogenesis ได้ดี [10] นอกจากนี้ยังพบว่า BA ให้ผลดีกว่า TDZ ที่ความเข้มข้นเดียวกันซึ่งสารควบคุมการเจริญเติบโตทั้ง BA และ Kinetin ยังมีประสิทธิภาพในการชักนำตาข้างของกวาวเครือขาวให้พัฒนาไปเป็นยอดใหม่ได้เช่นกัน [2] และจากการศึกษาผลของออกซินต่อการชักนำให้เกิดรากของ *A. garrettii* Craib. โดยนำต้นอ่อนที่มีความ

สูงประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ทำการตัดรากออกให้หมด มาเลี้ยงบนอาหารแข็งสูตร MS (1962) ที่เติมออกซิน3 ชนิด ได้แก่ NAA IAA และ IBA ความเข้มข้น 0.1 0.5 1.0 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เลี้ยงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าอาหารสูตร MS (1962) ที่เติม IAA 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จะชักนำให้เกิดยอดใหม่ได้ดีที่สุด 1.40 ยอด สูตรอาหารที่เติม IAA และ IBA ความเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้ความสูงต้นสูงที่สุด 1.67 และ 1.58 เซนติเมตรต้นอ่อนที่เลี้ยงลงบนอาหารที่เติม NAA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถให้จำนวนใบใหม่ได้สูงที่สุดถึง 9.13 ใบ อย่างไรก็ตาม ต้นอ่อนที่เลี้ยงบนอาหารสูตรที่เติม IAA 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จะชักนำให้เกิดรากได้ดีที่สุด 6.00 ราก ในขณะที่อาหารสูตรที่เติม IBA 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่งผลให้ค่าความยาวรากดีที่สุด 2.30 เซนติเมตร ซึ่งให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับที่มีรายงานการศึกษาการชักนำให้เกิดรากจากต้นอ่อน *Charybdis numidica* และพบว่าอาหารสูตรที่เติม IAA สามารถกระตุ้นให้ต้นอ่อนเกิดการสร้างรากได้ดีที่สุด [8] และผลจากการทดลองย้ายต้นอ่อน *A. garrettii* Craib. ปลูกโดยใช้วัสดุปลูก 4 ชนิด คือ ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย,ขุยมะพร้าว: ดินร่วน: แกลบดำ, พีทมอส: ดินร่วน: ทรายและพีทมอส: ดินร่วน: แกลบดำ ในอัตราส่วน 3:1:1 เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า วัสดุปลูกชนิดขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย สามารถปรับตัวอยู่ในสภาพธรรมชาติได้ดีที่สุดมีอัตราการรอดชีวิตสูงถึง 97 % ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองย้ายต้นอ่อน *A. parviflorus* (D. Don) Spreng. ที่ปลูกในวัสดุผสมขุยมะพร้าว: ดินร่วน: ทราย อัตราส่วน 3:1:1 และพบว่าสามารถเจริญเติบโต และมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด 100% [5] รวมไปถึงรายงานการทดลองย้ายต้นอ่อน *A. radicans* Jack ในสภาพปลอดเชื้อออกปลูกยังในวัสดุปลูกผสมที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าวและดินร่วนเป็นส่วนผสมหลักพบว่า มีอัตราการรอดถึง 98 % [6] เนื่องจากดินร่วนผสมขุยมะพร้าว มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดีในเวลาเดียวกัน จึงทำให้วัสดุปลูกผสมดังกล่าวไม่แห้งจนเกินไป ทำให้ต้นอ่อน *A. garrettii* Craib. ซึ่งชอบความชื้นสามารถเจริญเติบโตและพัฒนาได้อย่างรวดเร็วและมีอัตราการรอดชีวิตที่ดีกว่าการใช้วัสดุปลูกผสมชนิดอื่นๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่สนับสนุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2557 เพื่อดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้ ขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ก่องกานดา ชยามฤต. 2549. ลักษณะประจำวงศ์พันธุ์ไม้ 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพมหานคร.
2. ฉัตรมณี สังข์สุวรรณ ศิริวรรณ บุรีคำ และวิเชียร กีรตินิจกาล. 2008. อิทธิพลของ Kinetin และ BA ที่มีต่อการชักนำให้เกิดยอดของกวาวเครือขาว. Agric. Sci. J. 39(3) (Suppl.): 508-511.
3. ปราโมทย์ไตรบุญ บดินทรสอนสุภาพ พงษ์ศักดิ์ พลตรี วินัย สมประสงค์ วัชรี ประชาศรัยสรเดช ประนัย เพ็ญจิตร และจารุวรรณ จาติเสถียร. 2554. การศึกษาพรรณไม้วงศ์ Balsaminaceae และ Gesneriaceae บริเวณเทือกเขาหินปูน. กรมวิชาการเกษตร.
4. อ่อนรัตน์ อิ่นมะโน จรัส ช่วยนะอนุพันธ์ กงบังเกิด และปราณี นางงาม. 2554. การขยายพันธุ์ *Aeschynanthus parviflorus* (D.Don) Spreng. (Gesneriaceae) ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
5. อ่อนรัตน์ อิ่นมะโน ปราณี นางงาม และ อนุพันธ์ กงบังเกิด. 2556. ผลของไซโตไคนินและออกซินต่อการเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อเพาะเลี้ยง *Aeschynanthus parviflorus* (D. Don) Spreng. ในสภาพปลอดเชื้อ. Proceeding

การประชุมวิชาการ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 5 วันที่ 4-5 มีนาคม 2556 ณ อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา, หน้า 262-266.

6. Cui, J., Chen, J. and Henry, R.J. 2009. Regeneration of *Aeschynanthus radicans* via direct somatic embryogenesis and analysis of regenerants with flow cytometry. *In Vitro* Cell. Dev. Biol.-Plant. 45: 34–43.
7. George, E.F. and Sherrington, P.D. 1984. Plant propagation by tissue culture: Handbook and dictionary of commercial laboratories. England: Eastern Press.
8. Kongbangkerd, A. and Wawrosch, C. 2003. Improved shoot regeneration from nodules of *Charybdis numidica* in a temporary immersion system. J. Hortic. Sci. Biotechnol. 78(5): 650-655.
9. Kozak, D. and Stelmaszczuk, M. 2010. The influence of cytokinins on *in vitro* multiplication of *Aeschynanthus hybridus* ‘Carina’ shoots. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Lublin–Polonia. 20(1): 1-6.
10. Li, Q., Deng, M., Zhang, J., Zhao, W., Song, Y., Li, Q. and Huang, Q. 2013. Shoot organogenesis and plant regeneration from leaf explants of *Lysionotus serratus* D. Don. Scientific World J. 2013: 1-7.
11. Middleton, D.J. 2007. A revision of *Aeschynanthus* (Gesneriaceae) in Thailand. Edinburgh J. Bot. 64(3): 363-429.
12. Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissuecultures. Physiol. Plant. 15(3): 473-497.

การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยี

Microbial Inhibition of Peptide Extract from Lablab Bean (*Dolichos lablab*)

ตรีทิพย์ ชื่นสันต์[1] และยุทธนา พิมลศิริผล[1*]

Treethip Chuensun[1] and Yuthana Phimolsiripol[1*]

บทคัดย่อ

ถั่วแปะยีเป็นถั่วที่มีการปลูกกันเป็นจำนวนมากในเขตภาคเหนือ และเป็นแหล่งโปรตีนที่มีกรดแอมิโนที่สามารถสกัดเป็นเพปไทด์ ซึ่งเพปไทด์มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยี โดยการนำสารสกัดเพปไทด์มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Bacillus cereus, Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* พบว่าสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Bacillus cereus* ได้ โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ (Minimum inhibitory concentration, MIC) ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร อย่างไรก็ตาม สารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

คำสำคัญ: สารสกัดเพปไทด์ ถั่วแปะยี การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

Abstract

Lablab bean (*Dolichos lablab*) is widely grown in Northern of Thailand. It is a good source of protein with amino acid containing and can be further extracted to peptide. Peptide has an inhibition microbial property. Therefore, the objective of this research was to investigate the microbial inhibition of peptide extraction from lablab bean on three microorganisms - *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Results showed that minimum inhibitory concentration (MIC) at 200 mg/mL of peptide extraction from lablab bean could inhibit the growth of *Bacillus cereus*. However, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* could not be killed by peptide extract from lablab bean.

Keywords: Peptide Extract, Lablab Bean (*Dolichos lablab*), Microbial Inhibition

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

[1]Division of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai ,50100.

*Corresponding author : yuthana.p@cmu.ac.th

บทนำ

ปัญหาจากอันตรายชีวภาพในอาหารที่ทำให้เกิดโรคหรือเกิดอาหารเป็นพิษมักมีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อ *Salmonella, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens*, รองลงมาได้แก่ *Bacillus cereus, Shigella, Campylobacter* และ *Clostridium botulinum* [1] ซึ่งมีผลต่ออายุการเก็บรักษาของอาหารด้วยทำให้ผู้ผลิตอาหารมักใช้สารเคมีเพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้มากขึ้น เช่น potassium sorbate, dehydroacetate หรือ calcium propionate เป็นต้น ซึ่งหากร่างกายได้รับเป็นปริมาณสูงเป็นเวลานานๆ จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของตับและไตลดลง และส่งผลต่อสุขภาพในระยะยาว [2]จึงมีการนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร เช่น ไคโตซาน (chitosan) ไทมอล (thymol) สารสกัดจากเมล็ดองุ่น (grapefruit seed extraction) และสารสกัดจากมะนาว (lemon extraction) มาใช้ในพาสตา [3] รวมถึงการใช้สารสกัดเพปไทด์ เนื่องจากเพปไทด์มีสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและการต้านจุลชีพ โดยพบว่า เพปไทด์ที่มีผลในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์จะประกอบด้วยกรดแอมิโน ได้แก่ (1) leucine (2) valine (3) methionine และ (4) serine [4] โดยเพปไทด์ที่ได้มาจากแหล่งธรรมชาติจะไม่ก่อให้เกิดผลข้างเคียงกับร่างกายมนุษย์และมีศักยภาพสูงที่จะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่มีคุณค่าต่อสุขภาพ หรือเป็นยารักษาโรค [5] ดังนั้น การผลิตเพปไทด์จากพืชและวัสดุเหลือทิ้งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตรและสามารถนำไปพัฒนาใช้ประโยชน์ด้านโภชนาการเสริมและทางการแพทย์ต่อไป

ถั่วแปะยี (*Dolichos lablab)* เป็นพืชตระกูลถั่วที่ปลูกกันแพร่หลายในท้องถิ่น โดยเฉพาะทางภาคเหนือของไทยและในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งนี้เพราะมีคุณค่าทางอาหารและโปรตีนสูง นอกจากนั้นถั่วเป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูก และนิยมนำมาใช้เป็นอาหารอย่างแพร่หลาย [6] โดยพบว่า ปริมาณโปรตีนของถั่ว 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Phaseolus angularis, Phaseolus calcaratus* และ *Dolichos lablab* มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 24.9 ถึง 26.5 โดยในถั่วทั้ง 3 สายพันธุ์ มีกรดแอมิโนจำเป็นในปริมาณเพียงพอต่อข้อกำหนดขององค์การอนามัยโลก [7-8] ซึ่งพบว่าการใช้สารสกัดเพปไทด์จากถั่วลิมา (*Phaseolus lunatus* L.) และถั่วกราวด์ (*Vigna sesquipedalis* cv.) มีผลในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ *Mycobacterium phlei*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis and Proteus vulgaris* [9] แต่ยังไม่พบการนำถั่วแปะยีมาสกัดเป็นสารเพปไทด์มาใช้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการศึกษาการสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีและศึกษาสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ *Bacillus cereus,Staphylococcus aureus และ Escherichia coli* เพื่อประยุกต์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1.วัสดุอุปกรณ์

ถั่วแปะยีที่เก็บเกี่ยวในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2557 จากเขตพื้นที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตากและเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อ *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* เอนไซม์ปาเปนที่ได้จากมะละกอ (*Carica papaya*) ที่ 20 U/gยี่ห้อ Sigma และเอนไซม์เปปซินที่ได้จาก Porcine gastric ที่ 2000 U/g ยี่ห้อ Merck (EC 3.4.23.1)

2. การศึกษาคุณภาพของถั่วแปะยี

นำถั่วแปะยีมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีได้แก่ ความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน เส้นใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรตตามวิธีของ Association of Official Analytical Chemists (AOAC) [10] และวิเคราะห์กรดแอมิโนที่มีในถั่วแปะยีวิธีการของ AOAC [11]

3. การศึกษาการผลิตสารสกัดเพปไทด์ที่เหมาะสม

3.1 การสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยวิธีการเพิ่มความแรงอิออน

นำถั่วแปะยีแห้งนำมาบดเป็นผงแบบหยาบเพื่อใช้ในการตกตะกอนโปรตีนมาเติมสารละลายบัฟเฟอร์ Tris-HCl จากนั้นทำการเติม Dowex ลงไปเพื่อช่วยในการตกตะกอนโดยวิธีการตกตะกอนแบบลำดับส่วนด้วยเกลือ (ionic strength หรือ salt fractionation precipitation) โดยใช้อัตราส่วน Tris-HCl ต่อถั่วแปะยีที่ปริมาณ 1:1 [12]

3.2 การศึกษาวิธีการสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยเอนไซม์ปาเปน

จัดการทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial Experiment) เพื่อศึกษาปริมาณเอนไซม์ปาเปน 3 ระดับ (ร้อยละ 1, 3 และ 5) ของปริมาณโปรตีนในถั่วแปะยี และระยะเวลาในการไฮโดรไลซิส 4 ระดับ (0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง) โดยใช้ถั่วแปะยีบด 10 กรัม ต่อเอนไซม์ปาเปนที่ความเข้มข้นต่างกันจากนั้นทำการเติมสารละลายบัฟเฟอร์ปริมาณ 100 มิลลิลิตร โดยทำการปรับพีเอชให้อยู่ในช่วง 6.0-7.0 ด้วยกรดไฮโดรคลอริก จากนั้นนำตัวอย่างไปบ่มในอ่างควบคุมอุณหภูมิ (Memmert, Germany) ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปทำการหยุดการเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์ด้วยการต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ต่อมานำตัวอย่างไปทำการปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge (Universal 320R, Hettich, USA) ด้วยความเร็ว 8500 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา15 นาที จากนั้นน้ำส่วนที่เป็นของเหลวไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (R3-Controller,Binder, Germany) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่เก็บไว้ในโถดูดความชื้นเพื่อนำมาใช้ทดสอบประสิทธิภาพของการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ [13]

3.3 การศึกษาวิธีการสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยเอนไซม์เปปซิน

จัดการทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial Experiment) เพื่อศึกษาปริมาณเอนไซม์เปปซิน 3 ระดับ (ร้อยละ 1, 3 และ 5) ของปริมาณโปรตีนในถั่วแปะยีและระยะเวลาในการไฮโดรไลซิส 4 ระดับ (0, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง) โดยนำถั่วแปะยีบด 10 กรัม ต่อเอนไซม์เปปซินที่ความเข้มข้นต่างกัน และใช้น้ำที่ทำการปรับพีเอชเท่ากับ 2 ด้วยกรดไฮโดรคลอริก เป็นสารละลายบัฟเฟอร์ปริมาณ 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำตัวอย่างไปบ่มในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 0, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปทำการหยุดการเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์โดยการต้มที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ต่อมานำตัวอย่างไปทำการปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge (Universal 320R, Hettich, USA) ด้วยความเร็ว 8500 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จากนั้นน้ำส่วนที่เป็นของเหลวไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่เก็บไว้ในโถดูดความชื้นเพื่อนำมาใช้ทดสอบประสิทธิภาพของการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ [13]

4. การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

4.1 Disc diffusion method

เตรียมเชื้อจุลินทรีย์ที่จะใช้ทดสอบโดยทำการเลี้ยงใน Nutrient broth (NB) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และเขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที ต่อมาทำการดูดเชื้อมาใส่สารละลายโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0.85 และปรับความขุ่นให้ได้เท่ากับ McFarland No. 0.5 จากนั้นดูดเชื้อจุลินทรีย์มา 100 ไมโครลิตร ลงบน Nutrient agar (NA) ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยม (Spreader) เกลี่ยให้ทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate) จากนั้นนำ paper disc ที่เตรียมไว้มาวางจานละ 4 paper disc นำของผงแห้งมาทำละลายด้วยน้ำกลั่นด้วยความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อมานำไปผสมด้วยเครื่องเขย่าความถี่สูง (Sonicator) เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำสารสกัดที่ผสมได้มาทำการหยดลง paper disc ที่เตรียมไว้ในปริมาณ 50 ไมโครลิตร แบ่งหยดครั้งละ 25 ไมโครลิตร แล้วทิ้งไว้ให้แห้งในตู้ปลอดเชื้อ โดยใช้น้ำกลั่นเป็นตัวอย่างควบคุม จากนั้นนำไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยวัดขนาดบริเวณโซนใสรอบๆ paper disc (clear zone) [14]

4.2 Broth dilution method

4.2.1 Minimum inhibitory concentration (MIC)

นำสารสกัดเพปไทด์ที่ได้มาทดสอบเพื่อหาค่าโดยการนำสารสกัดเพปไทด์ที่ได้ในรูปของผงแห้งมาทำละลายด้วยน้ำกลั่นด้วยความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อมานำไปผสมด้วยเครื่องเขย่าความถี่สูง (CP2600HT, Crest, USA) เป็นเวลา 30 นาทีต่อมานำไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge ด้วยความเร็ว 4000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จากนั้นทำการเจือจางด้วยวิธี two-fold serial dilution โดยมีความเข้มข้นทั้งหมด 4 ระดับ ได้แก่ 200, 100, 50 และ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน NB ทำการเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ที่จะใช้ทดสอบโดยทำการเลี้ยงใน NBโดยนำไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส และเขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ต่อมาทำการดูดเชื้อมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงใน Trypticase soy broth (TSB) 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปบ่มเพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่ตู้บ่มเพาะเชื้อ 37 องศาเซลเซียส และเขย่าด้วยความเร็ว 200 รอบต่อนาที เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อจุลินทรีย์อยู่ในช่วง mid-log phase จากนั้นดูดเชื้อมาใส่สารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.85 และปรับความขุ่นให้ได้เท่ากับ McFarland No. 1.0 โดยมีหลอดที่เป็นตัวอย่างควบคุม เป็นหลอดที่ใส่เฉพาะน้ำกลั่นและหลอดที่มีน้ำกลั่นกับ NB นำไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงอ่านผลโดยสังเกตความขุ่นของเชื้อที่เกิดขึ้นในแต่ละหลอดเปรียบเทียบกับหลอดควบคุมแล้วรายงานค่า MIC จากนั้นนำตัวอย่างมาหาค่า MBC

4.2.2 Minimum bactericidal concentration (MBC)

นำหลอดที่ไม่มีความขุ่นของเชื้อมาดูดด้วยปิเปตปริมาตร 10 ไมโครลิตรหยดและเกลี่ยโดยใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมให้ทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้ทั่วผิวหน้าอาหาร Muller Hinton agar ด้วยแท่งแก้วงอนำไปบ่มเพาะ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมงอ่านค่า MBC ถ้าส่วนสกัดสามารถฆ่าเชื้อได้จะไม่พบการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อดังกล่าว [14]

ผลการศึกษา

1. คุณภาพทางเคมีของถั่วแปะยี

จากตารางที่ 1 พบว่าปริมาณโปรตีนที่ตรวจวัดได้นั้นมีความใกล้เคียงกับปริมาณโปรตีนของถั่วแปะยีทั่วไปคือร้อยละ 20-25 [15] และพบว่า ถั่วแปะยีมีปริมาณกรดแอมิโนทั้งหมด 20 ชนิด โดยกรดแอมิโนที่มีในถั่วแปะยีสามารถใช้บ่งชี้องค์ประกอบของสารที่มีความสามารถในการต้านเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากมีปริมาณ Leucine สูงถึง 2927 มิลลิกรัมมิลลิกรัมต่อถั่วแปะยี 100 กรัม รองลงมาเป็น Valine โดยมีปริมาณ 858.63 มิลลิกรัมมิลลิกรัมต่อถั่วแปะยี 100 กรัม และรองลงมาเป็น Serine และ Methionine มีปริมาณ 153.26 และ 137.36 มิลลิกรัมต่อถั่วแปะยี 100 กรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการรายงานว่า Leucine, Valine, Methionine และ Serine ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ [4]

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของถั่วแปะยี

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ (โดยน้ำหนักเปียก)
ความชื้น	10.75±0.20
เถ้า	3.50±0.01
ไขมัน	0.57±0.06
โปรตีน	23.25±0.03
เส้นใย	0.16±0.01
คาร์โบไฮเดรต	61.77±0.17

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n = 3)

ตารางที่ 2 กรดแอมิโนที่พบในถั่วแปะยี

ชนิดของกรดแอมิโน	ปริมาณ (มิลลิกรัม / 100 กรัม)
Lysine	5278
Phenylalanine	3860
Leucine	2927
Histidine	2256
Tyrosine	1759
Isoleucine	1578
Glutamic acid	1342
Valine	858.63
Aspartic acid	574.18
Proline	393.54
Alanine	332.37
Glycine	309.25
Trytophan	226.61
Serine	153.26
Methionine	137.36
Threonine	124.30
Cystine	116.52
Arginine	<5.00
Hydroxylysine	<5.00
Hydroxyproline	<5.00

2. การผลิตสารสกัดเพปไทด์ที่เหมาะสม

2.1 การสกัดเปปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยวิธีการเพิ่มความแรงอิออน

จากการศึกษาพบว่า ถั่วแปะยีที่ทำการบดแบบหยาบนั้นเมื่อทำการตกตะกอนโดยในครั้งแรกคือใช้อัตราส่วน Tris-HCl ต่อถั่วแปะยีที่ปริมาณ 1:1 พบว่าในส่วนของของเหลวที่จะนำไปใช้ในการไฮโดรไลซีส (hydrolysis) ต่อไปนั้นมีปริมาณน้อย ดังนั้นจะทำการปรับสูตรเป็นอัตราส่วน Tris-HCl ต่อถั่วแปะยีที่ 100:1 พบว่า มีส่วนที่ของเหลวมากขึ้น จากนั้นนำส่วนของถั่วแปะยีที่ตกตะกอนไปทำการวิเคราะห์โปรตีน โดยพบว่าที่อัตราส่วน Tris-HCl ต่อถั่วแปะยี เท่ากับ 1:1 ในส่วนของถั่วแปะยีที่ตกตะกอนอยู่นั้นมีปริมาณโปรตีนอยู่ถึงร้อยละ 10.88±1.55 ส่วนในอัตราส่วน Tris-HCl ต่อถั่วแปะยี 100:1 มีส่วนของถั่วแปะยีที่ตกตะกอนอยู่นั้นมีปริมาณโปรตีนอยู่ถึงร้อยละ 12.60±2.26 ดังตารางที่ 3 ซึ่งเห็นได้ว่าขั้นตอนของการตกตะกอนโปรตีนนั้นไม่สามารถตกตะกอนหรือแยกส่วนที่เป็นโปรตีนออกมาได้ทั้งหมด ดังนั้น จึงตัดขั้นตอนของการตกตะกอนโปรตีนออกเพื่อเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

ตารางที่ 3 ปริมาณโปรตีนในส่วนตะกอนที่ได้จากในขั้นตอนของการตกตะกอนโปรตีน

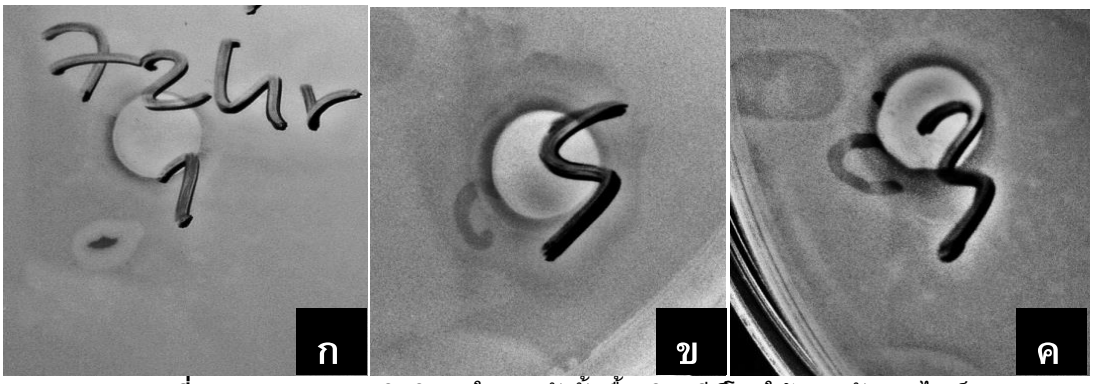
ตัวอย่าง	ปริมาณโปรตีน (ร้อยละ)
ที่อัตราส่วน Tris-HCl : ถั่วแปะยี 1:1	10.88±1.55
ที่อัตราส่วน Tris-HCl : ถั่วแปะยี 100:1	12.60±2.26

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n = 3)

2.2 การศึกษาวิธีการสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยเอนไซม์ปาเปน

2.2.1การทดสอบDisc diffusion method

จากการทดสอบสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีที่ผ่านการไฮโดรไลซิสด้วยเอนไซม์ปาเปน พบว่า ทุกระดับของการเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 1, 3 และ 5 มีการไฮโดรไลซิสเป็นระยะเวลา 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ซึ่งการที่สารสกัดเพปไทด์ที่ได้นั้น ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นของสารสกัดเพปไทด์ ดังนั้นจึงควรจะนำสารสกัดเพปไทด์ที่ได้มาทำการระเหยน้ำออกด้วยวิธีเครื่องระเหยแบบสุญญากาศ (evaporator) พบว่า เกิดบริเวณโซนใสรอบๆ paper disc (clear zone) เล็กน้อยในตัวอย่างสารสกัดที่การเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 1, 3 และ 5 มีการไฮโดรไลซิสเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง ดังภาพที่ 1

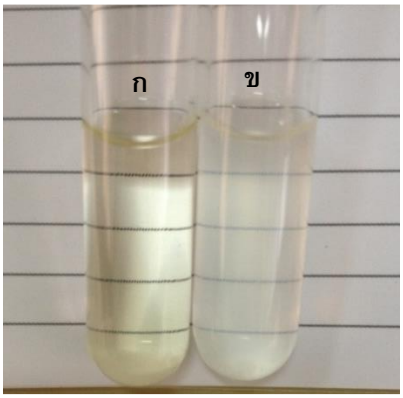


ภาพที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพในการยังยั้งเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้สารสกัดเพปไทด์
โดยใช้เวลาไฮโดรไลซิส ที่ 72 ชั่วโมง
ก.การเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 1, ข. การเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 3 และ
ค. การเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 5

จากภาพที่ 1 ในทุกระดับของการเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 1, 3 และ 5 เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง ที่ทำให้เข้มข้น จะเห็นได้ว่าส่วนของวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อ *B. cereus* ในบริเวณรอบ paper disc ที่มีการจุ่มสารสกัดนั้นมีส่วนที่ใส จึงอธิบายได้ว่าสารสกัดที่สกัดได้นั้นมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยบริเวณรอบกระดาษที่มีการจุ่มสารสกัดที่มีความเข้มข้นของเอนไซม์ร้อยละ 1 นั้นจะมีบริเวณส่วนใสนั้นจะมีขนาดเล็ก รองลงมาเป็นที่ระดับความเข้มข้นของของเอนไซม์ร้อยละ 3 และที่มีมีบริเวณส่วนใสมากที่สุดของบริเวณรอบกระดาษที่มีการจุ่มสารสกัดที่มีความเข้มข้นของเอนไซม์ร้อยละ 5 จึงอธิบายได้ว่าสารสกัดที่มีการเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 1, 3 และ 5 เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง นั้นมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ *B. cereus* ได้ ส่วนเชื้อ *S. aureus* และ *E. coli* นั้นสารสกัดเพปไทด์ที่ได้ไม่สามารถฆ่าได้ แต่จากการทดลองในการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธี disc diffusion method ที่ผ่านมานั้นทำโดยการนำกระดาษลงไปจุ่มในสารละลายจึงทำให้ไม่ทราบถึงปริมาณที่เหมาะสมในการใช้ ดังนั้นจึงได้ใช้สารสกัดเพปไทด์ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยทำการหยดสารสกัดเพปไทด์ลงในกระดาษที่ปริมาณ 20 ไมโครลิตรพบว่าการใช้สารสกัดเพปไทด์ที่มีการเติมเอนไซม์ที่ปริมาณร้อยละ 1, 3 และ 5 โดยไฮโดรไลซิสเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง โดยใช้ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาณ 20 ไมโครลิตร นั้นไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ เช่นเดียวกับผลการทดลองของการใช้สารสกัดที่มีการไฮโดรไลซิสเป็นระยะเวลา 0, 24 และ 48 ชั่วโมง ดังนั้นจึงอธิบายได้ว่าสารสกัดที่เติมลงไปนั้นอาจมีปริมาณที่น้อยเกินไป จึงทำให้ไม่สามารถในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ *B. cereus*, *S. aureus* และ *E. coli* ได้

2.2.2 Minimum inhibitory concentration (MIC)

จากการนำสารสกัดเพปไทด์ที่ได้มาทดสอบเพื่อหาค่า Minimum inhibitory concentration (MIC) เชื้อ *B. cereus*, *S. aureus* และ *E. coli* ที่ 4 ระดับความเข้มข้น ได้แก่ 200, 100, 50 และ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรโดยที่ลักษณะของตัวอย่างที่มีการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์นั้น หลอดทดลองที่มีเติมสารสกัดลงไปจะมีความใสกว่าหลอดทดลองของตัวอย่างควบคุม (Control) ดังภาพที่ 2 พบว่า สารสกัดเพปไทด์ที่ได้จากการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์ปาเปนนั้นไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้



ภาพที่ 2 การทำ Minimum inhibitory concentration (MIC)
ก. ตัวอย่างที่มีการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์
ข. ตัวอย่างที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

2.2.3 Minimum bactericidal concentration (MBC)

จากการศึกษาทดลองในส่วนของ MIC ด้วยสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยการไฮโดรไลซิสด้วยเอนไซม์ปาเปนนั้นไม่มีตัวอย่างในหลอดทดลองที่ใสกว่าตัวอย่างควบคุมเลย จึงไม่สามารถทำการทดลองในส่วนของการหาค่า MBC ได้

2.3 การศึกษาวิธีการสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีด้วยเอนไซม์เปปซิน

2.3.1การทดสอบ Disc diffusion method

จากการศึกษาวิจัยวิธี disc diffusion method ต่อสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยี พบว่า บริเวณโดยรอบของกระดาษ paper disc ที่มีการหยดสารสกัดเพปไทด์นั้นไม่เกิดโซนใส (clear zone) รอบๆ paper disc ต่อเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ *B. cereus*, *S. aureus* และ *E. coli* จึงกล่าวได้ว่าสารสกัดเพปไทด์ที่ได้นั้นไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ดังนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เป็นลำดับต่อไป

2.3.2 Minimum inhibitory concentration (MIC)

จากการนำสารสกัดเพปไทด์ที่ได้มาทดสอบเพื่อหาค่า Minimum inhibitory concentration (MIC) เชื้อ *B. cereus*, *S. aureus* และ *E. coli* ที่ 4 ระดับความเข้มข้น ได้แก่ 200, 100, 50 และ 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยที่ลักษณะของตัวอย่างที่มีการยับยั้งของเชื้อจุลินทรีย์นั้น หลอดทดลองที่มีเติมสารสกัดลงไปจะมีความใสกว่าหลอดทดลองของตัวอย่างควบคุม โดยผลของการใช้สารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีที่ความเข้มข้นต่างๆ ทั้ง 12 สิ่งทดลองและที่ 4 ระดับความเข้มข้นในการเติมลงไปในการทำ MIC ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ *B. cereus*, *S. aureus* และ *E. coli* แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณที่น้อยที่สุดในการใช้ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

ระยะเวลาในการไฮโดรไลซีส (ชั่วโมง)	ปริมาณเอนไซม์ที่ใช้ในการไฮโดรไลซีส (ร้อยละ)	Minimum inhibitory concentration (MIC) (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)		
		Bacillus cereus	***Staphylococcus aureus***	***Escherichia coli***
0	1	-	-	-
	3	-	-	-
	5	200	-	-
6	1	200	-	-
	3	200	-	-
	5	200	-	-
12	1	200	-	-
	3	200	-	-
	5	200	-	-
24	1	-	-	-
	3	-	-	-
	5	-	-	-

หมายเหตุ - : Not inhibition

จากตารางที่ 4 พบว่าสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีที่ได้นั้นมีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *B. cereus* ได้ที่ความเข้มข้นของสารสกัดปริมาณ 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แต่ในขณะเดียวกันสารสกัดเพปไทด์ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้ และการทดสอบเชื้อ *E.coli* นั้น พบว่า สารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E.coli* ได้ จากนั้นนำตัวอย่างที่มีการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ไปหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ (MBC)

2.3.3 Minimum bactericidal concentration (MBC)

จากการศึกษาทดลองในส่วนของ MIC ทำให้มีเพียงเชื้อ *B. cereus* ชนิดเดียวเท่านั้นที่สามารถนำมาหาค่า MBC ต่อได้ เนื่องจากในขั้นตอนของการทำ MIC นั้น สารสกัดเพปไทด์ที่ใช้มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *B. cereus* ได้ และได้ทำการทดสอบหาค่า MBC โดยทำการนำหลอดที่ไม่มีความขุ่นของเชื้อมาดูดด้วยปิเปตปริมาตร 10 ไมโครลิตรหยดและเกลี่ยโดยใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมให้ทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อให้ทั่วผิวหน้าอาหาร Muller Hinton agar (MHA) นำไปบ่มเพาะ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า บริเวณด้านบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ MHA นั้นยังคงมีการเจริญเติบโตขอเชื้อจุลินทรีย์อยู่ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดเพปไทด์ที่ได้จากถั่วแปะยีมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้แต่ไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้

วิจารณ์และสรุปผล

สารสกัดเพปไทด์ที่ได้จากถั่วแปะยีที่ได้จากการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์ปาเปนนั้นถึงแม้จะเกิดบริเวณส่วนใส รอบๆ paper disc เล็กน้อยแต่เมื่อทำการหาปริมาณที่แน่นอนพบว่าไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ จากนั้นเมื่อนำมาทำการทดสอบเพื่อหาค่า MIC พบว่า ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ ในขณะที่สารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีที่ได้จากการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์เปปซินมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *B. cereus* ได้โดยเอนไซม์เปปซินที่ร้อยละ 5 ของประมาณโปรตีนที่มีในถั่วแปะยีที่ผ่านการไฮโดรไลซิส 0 ชั่วโมง ใช้ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *B. cereus* ได้ โดยสามารถใช้สารสกัดในตัวอย่าง เนื่องจากเชื้อ *B. cereus* เป็นจุลินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นแกรมบวกซึ่งมีลักษณะของเซลล์ที่สลับซับซ้อนน้อยกว่าจุลินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นแกรมลบจึงทำให้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ [13] และอาจเนื่องมาจากประจุไฟฟ้าที่มีในกรดแอมิโนนั้นไปทำการแลกเปลี่ยนประจุจึงทำให้เกิดการเสียหายบริเวณผนังเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์จึงทำให้เชื้อจุลินทรีย์เกิดการหยุดการเจริญเติบโต [16] อย่างไรก็ตาม สารสกัดเพปไทด์ที่ได้จากการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์เปปซินไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E.coli* ได้ เนื่องจากเชื้อ *E.coli* เป็นจุลินทรีย์ชนิดแกรมลบ ซึ่งจุลินทรีย์ที่เป็นแกรมลบนั้นจะมีผนังเซลล์ที่มีความสลับซับซ้อนมากกว่าผนังเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดแกรมบวก [17]

สำหรับเชื้อ *S. aureus* สาเหตุที่สารสกัดเพปไทด์ที่ได้จากการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์เปปซินไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้นั้น เนื่องจากด้วยลักษณะของเชื้อ *S. aureus* นั้นเป็นเชื้อที่มีความสามารถในการทนอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตได้ดี [18] และจากการทดสอบฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 2 วิธี ได้แก่ Disc diffusion method และการหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Minimum bactericidal concentration, MBC) เป็นการยืนยันผลได้ว่าสารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีที่ได้จาการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์เปปซินนั้นไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยหากจะเลือกใช้สารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีควรเลือกใช้สารสกัดเพปไทด์จากถั่วแปะยีที่ได้จากการไฮโดรไลซีสด้วยเอนไซม์เปปซินเนื่องจากเอนไซม์เปปซินมีจำนวนยูนิตต่อกรัมของเอนไซม์ที่สูงกว่าเอนไซม์ปาเปนหลายเท่าตัวจึงทำให้ใช้ในปริมาณที่น้อยกว่ามาก และด้วยปริมาณยูนิตที่สูงกว่าจึงทำให้ใช้เวลาในการไฮโดรไลซีสที่น้อยกว่าการใช้เอนไซม์ปาเปน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ห้างหุ้นส่วนจำกัด อิสริยะผล และคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงสาธารณสุข.จุลินทรีย์ที่มักพบในอุตสาหกรรมอาหาร.กระทรวงสาธารณสุข [1-37]:2555. ได้จาก: http://www.moph.go.th/moph2/index4.php 29 ตุลาคม 2555.
2. ศูนย์วิทยบริการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข.อันตรายจากเส้นก๋วยเตี๋ยว [2]: 2555. ได้จาก:http://elib.fda.moph.go.th/library/default.asp?page229 ตุลาคม 2555.
3. Del Nobile MA, Benedetto ND, Suriano N, Conte A, CorboMR, Sinigaglia M. Use of natural compounds to improve the microbial stability of Amaranth-based homemade fresh pasta. Food Microbiology. 2009; (26):151–156.
4. Teeri AE. Effect of D-amino acid on growth of *Lactobacilli*. New Hampshire: University of New Hampshire.1953; 557-565.

5. เกียรติทวี ชูวงศ์โกมล,ดวงพร วรสุนทรโรสถ.การผลิตเปปไทด์ออกฤทธิ์จากพืช: 2552.ได้จาก: http://biochem.sci.ku.ac.th/index.php 29 ตุลาคม 2555.
6. สุปราณี งามประสิทธิ์.อิทธิพลของอัตราปลูกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแปะยี: การประชุมวิชาการครั้งที่ 40 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กรุงเทพฯ 2545.
7. Morrow B.The rebirth of legumes. Food Technology. 1991; (9):96.
8. Chau CF, Cheung PCK, Wang YS. Chemical composition of three underutilized legume seeds grown in China. Food Chemistry.1998; (4):505-509.
9. Wong JH, Ng TB. Sesquin, a potentdefesin-like antimicrobial peptide from ground beans with inhibitory activities toward tumor cells and HIV-1 reverse transcriptase. Peptides. 2005; (26):1120-1126.
10. AOAC.Official Method of Analysis of AOAC International.18thedittion. Maryland; 2007.
11. AOAC. Official Method 988.15 Tryptophan in food and feed ingredients ion exchange chromatographic method.18thedition.Maryland;2000.
12. เข็มทอง อ่องทิพย์.ประสิทธิภาพของโปรติเอสจาก *Bacillus subtilis* MR10 ในการย่อยถั่วเหลือง.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา; 2555.
13. Dia VP, Bringe NA, Mejia EG. Peptides in pepsin–pancreatin hydrolysates from commercially available soy products that inhibit lipopolysaccharide-induced inflammation in macrophages. Food Chemistry. 2014; (152):423-431.
14. ภาวนา พนมเขต,สุรศักดิ์ แว่นรัมย์, ธันยาภารย์ศรีวรมาศ.ฤทธิ์ต้านจุลชีพของส่วนกัดของพืชไทยต่อเชื้อ *Burkholderia pseudomallei*.วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด. 2554; (23):151-158.
15. Borijindakul L, Phimolsiripol Y. Physicochemical and functional properties of starch and germinated flours from *Dolichos lablab*. Food and Applied Bioscience Journal. 2013;(1):69-80.
16. Arif T, Bhosale JD, Kumar N, Mandal TK, Bendre RS, Lavekar GS, Dabur R. Natural products-antifungal agents derived from plant. Journal of Asian Natural Products Research. 2009; (11):621-638.
17. Reshmi SK, Aravinthan KM, Devi PS. Antimicrobial activity of *Basellaalba* fruit. International Journal Pharmaceutical Sciences and Research. 2012; (7):4757-4761.
18. นิติพงษ์ศิริวงศ์, เอกชัย ชูเกียรติโรจน์.การดื้อยาปฏิชีวนะของ *Staphylococcus aureus* และแนวทางการควบคุม.สงขลานครินทร์เวชสาร. 2552; (27):347-358.

การประยุกต์ใช้เอนไซม์ย่อยสลายลิกนินจากเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S สำหรับบำบัดสีน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสา

Application Ligninolitic enzyme from White Rot Fungi (*Fibrodontia* sp.RCK783S) for Decolorized from Mulberry Paper Industry Effluent

อรนภา ไชยสาร[1] และต่อพงศ์ กรีธาชาติ[1*]

Onnapha Chaisan[1] and Torpong Kreetachat[1*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมเอนไซม์กลุ่มลิกนิโนไลติก (Ligninolitic enzyme) ที่ผลิตจากเชื้อราขาวสายพันธุ์ *Fibrodontia* sp.RCK783S โดยได้ศึกษาการผลิตเอนไซม์แลคเคส แมงกานีสเปอร์ออกซิเดส และลิกนินเปอร์ออกซิเดส ภายใต้องค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมด้วยเทคนิคพื้นผิวตอบสนอง (RSM) สำหรับสภาวะที่ศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ C/N ratio (กลีเซอรอลและแอมโมเนียมไนเตรต) $CuSO_4$ และ L-asparagine ผลการทดลองพบว่า สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอนไซม์ได้สูงสุดที่ C/N ratio 18.0 $CuSO_4$ 0.0035 กรัม/ลิตร และ L-asparagine 2.2256 กรัม/ลิตร ที่สภาวะดังกล่าวจะพบกิจกรรมเอนไซม์แลคเคสสูงสุด 5,227 ยูนิต/ลิตร โดยมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น 4.19 เท่าเมื่อเทียบกับกิจกรรมเอนไซม์ในสภาวะที่ยังไม่มีการปรับปรุง นอกจากนี้ยังพบว่าประสิทธิภาพของการใช้เชื้อราขาวสายพันธุ์ *Fibrodontia* sp.RCK783S สำหรับบำบัดสีและสารอินทรีย์ละลายน้ำของน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสามีค่าเท่า กับ 60.58% และ 44.68% ตามลำดับ

คำสำคัญ: ลิกนิโนไลติกเอนไซม์; *Fibrodontia* sp.RCK783S; เชื้อราขาว; น้ำทิ้งโรงงานกระดาษสา

Abstract

In the present study, the ligninolitic enzyme producing (Laccase, Manganese peroxidase and Lignin peroxidase) from fungus *Fibrodontia* sp.RCK783S was investigated.The response surface methodology (RSM) was used to optimize the culture medium composition were 3 factor, C/N ratio (Glycerol and Ammonium nitrate, respectively), $CuSO_4$ and L-asparagine. The optimize values were found to be 18.0, 0.0035 g/L and 2.2256 g/L for C/N ratio, $CuSO_4$ and L-asparagine, respectively. This culture showed the highest laccase activity of 5,227 U/l an approximate 4.19 fold improvement as compared to the previous activity with un-optimized medium. The efficiency of color and DOC removal were 60.58% and 44.68% at 5 day of incubation, respectively.

Keywords: Ligninolitic enzyme; *Fibrodontia* sp.RCK783S; White rot fungi; Mulberry paper industry effluents

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Department of Environmental Engineering, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author: torpong.envi@gmail.com

บทนำ

การผลิตเยื่อและกระดาษสาเป็นอุตสาหกรรมพื้นบ้านขนาดเล็กที่มีความสำคัญยิ่งทางเศรษฐกิจของชุมชน โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศ ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีและขยายกำลังการผลิตก่อให้เกิดมลภาวะจากกระบวนการผลิตโดยเฉพาะปัญหาด้านคุณภาพน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตซึ่งส่วนใหญ่จะมีสีน้ำตาลเข้มที่เกิดจากสารประกอบลิกนินในวัตถุดิบที่ปนเปื้อนมาในน้ำ [1] สารประกอบดังกล่าวเป็นสารที่ย่อยสลายยากไม่สามารถบำบัดด้วยจุลินทรีย์ทั่วไปในระบบบำบัดน้ำเสียได้ ทั้งนี้แนวทางการบำบัดสีที่ปนเปื้อนในน้ำทิ้งนิยมใช้กระบวนการทางกายภาพและเคมี อาทิ การดูดซับ (Adsorption) กระบวนการออกซิเดชันขั้นสูง (Advance oxidation process) การตกตะกอนเคมี (Chemical precipitation) เป็นต้น แต่กระบวนการดังกล่าวยังคงก่อให้เกิดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม การกำจัดตะกอนสลัดจ์ที่เกิดขึ้น และเพิ่มต้นทุนในการบำบัดสูงขึ้น [2, 3] ดังนั้นเพื่อเป็นการลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ในระบบบำบัดตลอดจนลดปริมาณสารเคมีที่อาจตกค้างในสิ่งแวดล้อมกระบวนการทางชีวภาพเป็นอีกกระบวนการที่สามารถประยุกต์ใช้ในงานบำบัดสีที่ปนเปื้อนในน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสาได้

การกำจัดสีในน้ำทิ้งโดยเชื้อราเป็นการสร้างเอนไซม์นอกเซลล์ (Extracellular enzyme) กลุ่มลิกนิโนไลติก (Ligninolitic enzyme) เช่น แลคเคส (Laccase) แมงกานีสเปอร์ออกซิเดส (Manganese peroxidase) และลิกนินเปอร์ออกซิเดส (Lignin peroxidase) [4] พบได้ในเห็ดรากลุ่มที่มีสีขาวหรือสีน้ำตาล สามารถเจริญเติบโตได้ดีบนขอนไม้ในธรรมชาติ [5, 6] จากการศึกษาค้นคว้าของนักวิจัยที่ผ่านมา พบว่า เชื้อราขาวสามารถผลิตเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายลิกนินในน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษได้ โดย *Phanerochaete chrysosporium* เป็นเชื้อราที่มีการศึกษาการย่อยลิกนินมากที่สุด เนื่องจากสามารถย่อยสลายโครงสร้างที่ซับซ้อนของสีได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีเชื้อราขาวชนิดอื่นที่พบว่ามีการสร้างเอนไซม์ย่อยสลายลิกนิน เช่น *Bjerkandera adusta*, *Trametes hirsuta*, *Trametes versicolor, Lentinus crinitus, Lentinus squarrosulus, Cerrena unicolor, Irpex lacteus* เป็นต้น ซึ่งเชื้อราขาวแต่ละชนิดจะสร้างเอนไซม์ต่างชนิดกัน บางชนิดสร้างเอนไซม์ได้ทั้ง 3 ชนิด บางชนิดสร้างเอนไซม์ได้เพียง 2 หรือ 1 ชนิดเท่านั้น [7, 8]

งานวิจัยนี้จึงมีแนวที่จะใช้ประโยชน์จากเชื้อราขาวที่พบได้ในภาคเหนือมาใช้ในการบำบัดสีน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสาโดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสร้างเอนไซม์ย่อยสลายลิกนินและทดสอบประสิทธิภาพในการบำบัดสีน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสาโดยเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. เชื้อราขาว

เชื้อราที่ใช้ในการทดลองคือเชื้อราขาวสายพันธุ์ *Fibrodontia* sp.RCK783S ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยเก็บรักษาบนอาหาร Potato dextrose agar (PDA) ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และต่อเชื้อทุกๆ 1 เดือน

2. การศึกษาการเจริญและการผลิตเอนไซม์ย่อยสลายลิกนินของเชื้อราขาว

ถ่ายกล้าเชื้อราขาวอายุ 3 วัน จำนวน 10 cork ลงในฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตรที่บรรจุอาหาร Minimal Medium (MM) ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ที่มีน้ำตาลกลูโคสและยีสต์สกัดเป็นแหล่งคาร์บอนและไนโตรเจนตามลำดับ จากนั้นทำการเพาะเลี้ยงบนเครื่องเขย่าความเร็ว 120 รอบต่อนาที ณ อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 14 วัน โดยเก็บตัวอย่างทุกวันเพื่อวิเคราะห์หาน้ำหนักเซลล์แห้งและวิเคราะห์กิจกรรมย่อยสลายลิกนินของเชื้อราขาว

3. วิธีวิเคราะห์กิจกรรมเอนไซม์ย่อยสลายลิกนิน (Ligninolitic enzyme)

3.1 เอนไซม์แลคเคส วิเคราะห์จากอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการดูดกลืนแสงของ Cation radical (2, 2-Azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate, $ABTS^{\bullet+}$) จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ ABTS ตามวิธีของ Eggert และคณะ [9] ซึ่งวัดอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร แล้วคำนวณกิจกรรมของเอนไซม์

จากค่า Molar absorption coefficient ของ ABTS ซึ่งเท่ากับ 36,000 โมลต่อลิตรต่อเซนติเมตร โดย 1 หน่วยของเอนไซม์ คือปริมาณเอนไซม์ที่สามารถออกซิไดซ์ ABTS 1 ไมโครโมล เป็น $ABTS^{\bullet+}$ ในเวลา 1 นาที

3.2 เอนไซม์แมงกานิสเปอร์ออกซิเดส วิเคราะห์จากอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการดูดกลืนแสงของ Indamine dye จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ 3-Methyl-2-benzothiazolinone hydrazone (MBTH) ตามวิธีของ Castello และคณะ [10] ซึ่งวัดอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร แล้วคำนวณกิจกรรมของเอนไซม์จากค่า Molar absorption coefficient ของ MBTH ซึ่งเท่ากับ 53,000 โมลต่อลิตรต่อเซนติเมตร โดย 1 หน่วยของเอนไซม์ คือ ปริมาณเอนไซม์ที่สามารถออกซิไดซ์ MBTH 1 ไมโครโมลเป็น Indamine dye ในเวลา 1 นาที

3.3 เอนไซม์ลิกนินเปอร์ออกซิเดส วิเคราะห์จากอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการดูดกลืนแสงของ Veratraldehyde จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของ Veratryl alcohol ตามวิธีของ Tein และ Kirk [11] ซึ่งวัดจากอัตราการเพิ่มขึ้นของค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 310 นาโนเมตร แล้วคำนวณกิจกรรมของเอนไซม์จากค่า Molar absorption coefficient ของ Veratryl alcohol ซึ่งเท่ากับ 9,300 โมลต่อลิตรต่อเซนติเมตร โดย 1 หน่วยของเอนไซม์ คือ ปริมาณเอนไซม์ที่สามารถออกซิไดซ์ Veratryl alcohol 1 ไมโครโมลเป็น Veratraldehyde ในเวลา 1 นาที

4. การศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ (Medium composition) ที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์แลคเคสของเชื้อราขาวโดยเทคนิคพื้นผิวการตอบสนอง (Response surface methodology; RSM)

วางแผนการทดลองโดยวิธีการหาพื้นผิวการตอบสนอง (RSM) โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเอนไซม์ของเชื้อราขาวทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ C/N ratio (X_1) $CuSO_4$ (X_2) และ L – Asparagine (X_3) นำมาออกแบบการทดลองด้วยวิธีการออกแบบส่วนประสมกลาง (Central composite design; CCD แต่ละตัวแปรจะมี 3 ระดับ โดยมีรหัสของตัวแปรคือ -1 0 และ +1 แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดปัจจัยและระดับองค์ประกอบของอาหารที่เหมาะสมในการผลิตเอนไซม์แลคเคสโดยวิธี RSM

ปัจจัย (Factor)	ระดับของแต่ละปัจจัย (Levels)		
	-1	**0**	**+1**
C/N ratio (g/L) : (X_1)	15.0	20.0	25.0
CuSO4 (g/L) : (X_2)	0.002	0.003	0.004
L – Asparagine (g/L) : (X_3)	1.563	2.188	2.813

***Carbon source = Glycerol Nitrogen source = Ammonium nitrate (NH_4NO_3)

ถ่ายกล้าเชื้อราขาวจำนวน 10 cork ลงในฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตร ซึ่งบรรจุอาหาร Minimal medium ปริมาตร100 มิลลิลิตร ที่มีกลีเซอรอล, แอมโมเนียมไนเตรต (NH_4NO_3), คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4$) และ L-Asparagine เพาะเลี้ยงบนเครื่องเขย่าความเร็วรอบ 120 รอบต่อนาที ณ อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 14 วัน เก็บตัวอย่างทุก 2 วัน เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมเอนไซม์แลคเคส

5. การบำบัดสีของน้ำเสียที่ปนเปื้อนลิกนินจากโรงงานผลิตกระดาษสาโดยเชื้อราขาว

กรองเชื้อราขาวที่เลี้ยงในอาหาร Minimal medium ด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 แล้วชั่งตัวอย่างเชื้อราขาว 10 กรัมเปียกลงในฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตรซึ่งบรรจุน้ำเสียปริมาตร 100 มิลลิลิตร ที่มีอาหาร Minimal medium สูตร optimized เป็นองค์ประกอบหลัก กำหนดให้ C/N ratio 18.0, L – asparagine 2.2256 กรัม, $CuSO_4$ 0.0035 กรัม ทำการเพาะเลี้ยงบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 120 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 5 วัน วัดกิจกรรมเอนไซม์ทุก 24 ชั่วโมง วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการลดความเข้มสีในวันที่ 5 ของการทดลอง โดยกรองตัวอย่างน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดด้วยเชื้อราขาวผ่านกระดาษกรองที่มีขนาดรูพรุน 0.45 ไมโครเมตร แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 475 นาโน

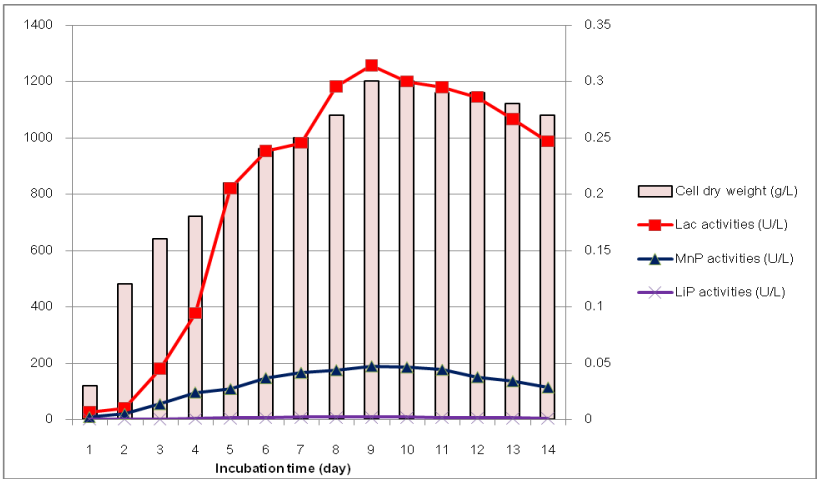
เมตร (คุณสมบัติน้ำทิ้งก่อนการบำบัดด้วยเชื้อราขาว ดังนี้: pH อยู่ในช่วง 6.77-7.05, DOC อยู่ในช่วง 352.96 – 401.2 มิลลิกรัม/ลิตร และสีอยู่ในช่วง 1,375 – 1654 Pt/Co ยูนิต)

ผลการศึกษา

1. การศึกษาการเจริญและการผลิตเอนไซม์แลคเคสของเชื้อราขาว

เมื่อศึกษาการเจริญของเชื้อราขาวที่เพาะเลี้ยงในอาหาร Minimal medium ที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งเมื่อดูจากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเซลล์แห้งและกิจกรรมเอนไซม์ย่อยสลายลิกนินของเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S ดังภาพที่ 1 พบว่าน้ำหนักเซลล์แห้งและกิจกรรมเอนไซม์เพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 9 ของการทดลอง โดยพบกิจกรรมเอนไซม์แลคเคสมากที่สุด (1,248.46 ยูนิต/ลิตร) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญของเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S กับความสามารถในการผลิตเอนไซม์แมงกานีสเปอร์ออกซิเดสและเอนไซม์ลิกนินเปอร์ออกซิเดส นั้นพบว่าเชื้อราขาว RCK783S ผลิตเอนไซม์ทั้ง 2 ชนิดได้น้อยมาก (187.54 และ 7.53 ยูนิต/ลิตร ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับเอนไซม์แลคเคส และหลังจากเวลาผ่านไป 9 วัน พบว่าทั้งน้ำหนักเซลล์แห้งและกิจกรรมเอนไซม์ทั้ง 3 ชนิดมีค่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงาน วิจัยของ Arora และ Gill [12] ที่พบว่าน้ำหนักเซลล์แห้งของ *Phlebia* spp. และกิจกรรมจำเพาะของเอนไซม์แลคเคส (Specific activity) มีค่าลดลงสัมพันธ์กันในช่วงท้ายของการเจริญเติบโตเมื่อเลี้ยงในอาหาร Minimal salt broth โดยอาจเกิดจากการสลายตัว (Autolysis) ของเซลล์เชื้อราเอง

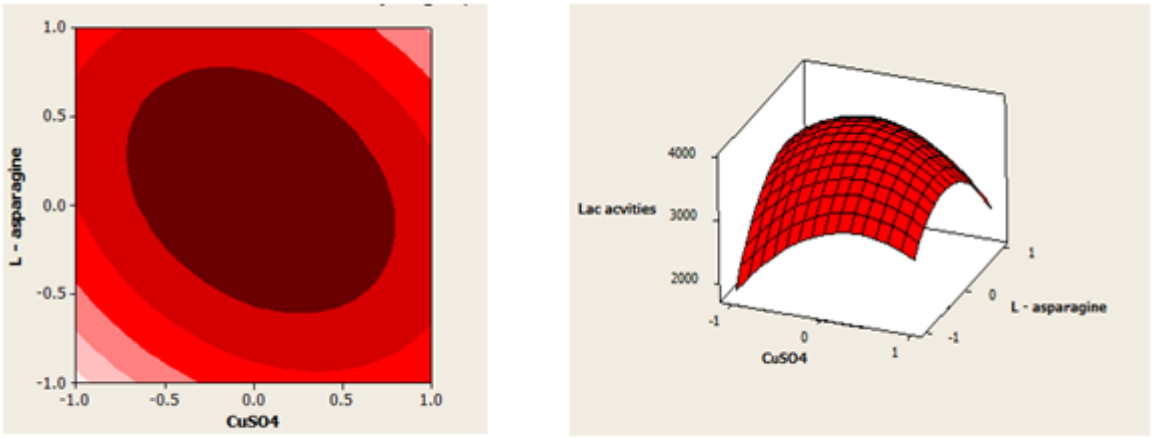
จากผลการทดลองจึงอาจกล่าวได้ว่าเอนไซม์แลคเคสเป็นเอนไซม์หลักในกลุ่มเอนไซม์ย่อยสลายลิกนินที่เชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S สามารถผลิตได้



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเซลล์แห้งและกิจกรรมเอนไซม์ย่อยสลายลิกนินของเชื้อราขาว RCK783S

2. การศึกษาองค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อ (Medium composition) ที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์แลคเคสของเชื้อราขาวโดยวิธีการหาพื้นผิวการตอบสนอง (Response surface methodology; RSM)

การผลิตเอนไซม์แลคเคสจากเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S โดยใช้องค์ประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อตามการทดลองที่ออกแบบโดยวิธีการหาพื้นผิวการตอบสนอง (RSM) ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $CuSO_4$ และ L – asparagineในช่วงความเข้มข้น 0.002 – 0.004 และ 1.563 – 2.813 ตามลำดับ โดยพบกิจกรรมเอนไซม์แลคเคสที่เกิดขึ้นเท่ากับ 5,227 ยูนิต/ลิตร เมื่อกำหนดให้ความเข้มข้นของ $CuSO_4$ เท่ากับ 0.0028 กรัม/ลิตร และ L–asparagine เท่ากับ 2.235 กรัม/ลิตร นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อกำหนดให้ความเข้มข้นของ C/N ratio เท่ากับ 18.0 และ L- asparagine เท่ากับ 2.214 กรัม/ลิตร นั้นมีกิจกรรมเอนไซม์ 5,116 ยูนิต/ลิตร และเมื่อกำหนดให้ความเข้มข้นของ C/N ratio เท่ากับ 17.8 และ $CuSO_4$ เท่ากับ 0.0028 กรัม/ลิตร จะมีกิจกรรมเอนไซม์ 5,061 ยูนิต/ลิตร

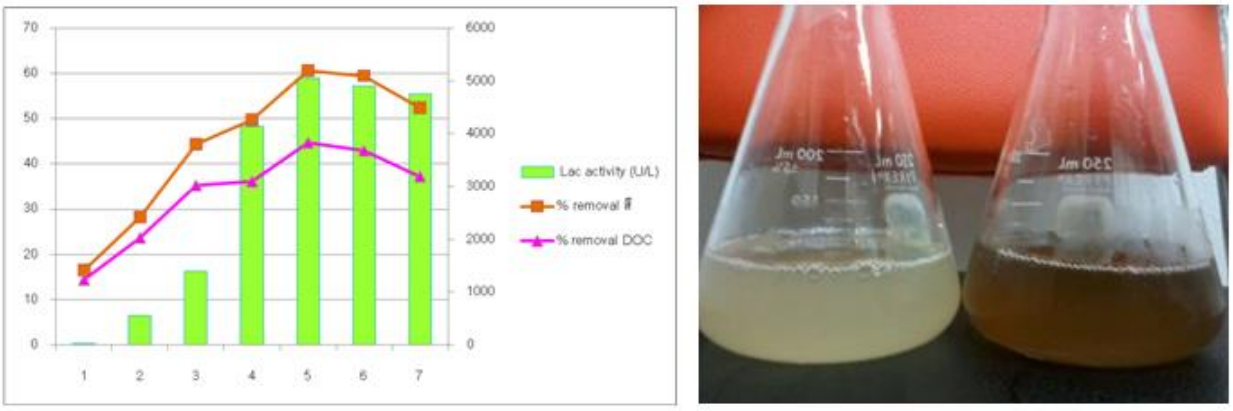


(a) (b)

ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ในแผนภาพแบบคอนทัวร์ (a) และแบบสามมิติ (b) ระหว่างปัจจัยของความเข้มข้นของ $CuSO_4$ และ L–asparagine ต่อกิจกรรมการผลิตเอนไซม์แลคเคส

3. การบำบัดสีของน้ำเสียที่ปนเปื้อนลิกนินจากโรงงานผลิตกระดาษสาโดยเชื้อราขาว

จากการทดลองการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษสา พบว่าเมื่อเพาะเลี้ยงเชื้อราขาวน้ำทิ้งปริมาตร 100 มิลลิลิตร ที่มีอาหาร Minimal medium สูตร optimized เป็นองค์ประกอบหลัก เป็นระยะเวลา 5 วัน (ภาพที่ 3) พบว่าประสิทธิภาพในการลดสีและ DOC ของน้ำทิ้ง เท่ากับ 60.58% และ 44.68% ตามลำดับ โดยจากการศึกษาการลดสีน้ำทิ้งจากหลายงานวิจัยพบว่า *Datronia* sp. KAPI0039 สามารถผลิตเอนไซม์แลคเคสและแมงกานีสเปอร์ออกซิเดส ซึ่งทำให้สีรี-แอคทีฟของน้ำทิ้งจากโรงงานฟอกย้อมสิ่งทอลดลง [13] และ *Aspergillus fumigates* สามารถผลิตเอนไซม์แลคเคส แมงกานีสเปอร์ออกซิเดสและไซลาเนสซึ่งมีประสิทธิภาพกำจัดสีโดยย่อยสลายลิกนินในช่วงความเป็นกรดด่าง 6.0-9.0 [14]



(a) (b)

ภาพที่ 3 (a) ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการลดค่าสี และ DOC, กิจกรรมเอนไซม์แลคเคส (b) ภาพสีของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดโดยเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp. RCK783S เป็นระยะเวลา 5 วัน

วิจารณ์และสรุปผล

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า

1. เอนไซม์แลคเคสเป็นเอนไซม์หลักในกลุ่มเอนไซม์ย่อยสลายลิกนินที่เชื้อราขาว *Fibrodontia* sp.RCK783S สามารถผลิตได้

2. องค์ประกอบของสารอาหารที่เหมาะสมสำหรับเชื้อราขาว *Fibrodontia* sp. RCK783S ในการผลิตเอนไซม์แลคเคส ได้แก่ C/N ratio 18.0, $CuSO_4$ 0.0035 กรัม/ลิตร และ L- Asparagine 2.2256 กรัม/ลิตร โดยสามารถปรับปรุงการผลิตเอนไซม์แลคเคสได้ถึง 4.19 เท่า ให้ค่ากิจกรรมสูงสุดเท่ากับ 5,227 ยูนิต/ลิตร

3. เชื้อราขาว *Fibrodontia* sp. RCK783S มีประสิทธิภาพในการลดสีและ DOC ของน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสา 60.58% และ 44.68% ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำเชื้อราขาวสายพันธุ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมผลิตเยื่อและกระดาษต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยาสำหรับทุนสนับสนุนในการดำเนินการวิจัย และขอบคุณศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่อนุเคราะห์เชื้อราขาวในการดำเนินการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. นนทพงษ์ ภาณุดุลกิตติ. (2548).การบำบัดสีน้ำทิ้งโรงงานเยื่อและกระดาษโดยกระบวนการโอโซเนชัน. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
2. โสภาพรรณ รัตนพันธุ์. (2547). การบำบัดและกำจัดสีของน้ำทิ้งจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มโดยเส้นใยเห็ด *Lentinus* spp.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, เทคโนโลยีชีวภาพ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
3. วนิดา ชูอักษร. (2555). เทคโนโลยีกำจัดสีในน้ำเสียอุตสาหกรรม. ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
4. Leontievsky, A.A., N.M. Myasoedova, B.P. Baskunov, C.S. Evans and L.A. Golovleva. 2001. Transformation of 2,4,6-trichorophenol by the white rot fungi *Panus tigrinus* and *Coriolus versicolor*. Biodegradation. 11: 331-340.
5. พิมพ์ชนก เต็งเจริญ. (2552). การกำจัดสีของน้ำทิ้งในการผลิตลิกนินโดยราไวต์รอต. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาเคมี, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
6. Yuzhu Fu & Viraraghavan T. (2001). Fungal decolorization of dye wastewaters: a review. Biores ource Technology, 79, 251-262.
7. Godliving Y. S. Mtui. (2012). Lignocellulolytic enzymes from tropical fungi: Types, substrates and applications. Scientific Research and Essays Vol. 7(15), pp. 1544-1555.
8. Tengerdy, R.P. and G. Szakacs. (2003). Bioconversion of lignocellulose in solid substrate fermentation. Biochem. Eng. J. 13: 169-179.
9. Eggert, C.,Temp, U.and Eriksson, K.E.L. (1996). The ligninolytic system of the white rot fungus *Pycnoporus cinnabarius*: purification and characterization of the laccase. Applied Environmental Microbiology 62: 1151-1158.
10. Castillo, M.D.P., Stenstrom, J. and Ander, P. (1994). Determination of Manganese Peroxidase Activity with 3 -Methyl-2 -benzothiazolinone Hydrazone and 3 -(Dimethylamino)benzoic Acid. Analytical Biochemistry. 218: 399-404.

11. Tien, M. and Kirk, T.K. (1984). Lignin-degrading enzyme from *Phanerochaete chrysosporium*: purification, characterization, and catalytic properties of a unique H_2O_2-requiring oxygenase. Process of Natural Academic Science 81: 2280-2284.
12. Arora, D.S. and Gill, P.K. (2001). Effects of various media and supplements on laccase production by some white rot fungi. Bioresource Technology 77: 89-91.
13. จิรเวท เจตน์จันทร์, อรชีรา เพ็ชรช้อย, พิลาณี ไวถนอมสัตย์, วราภรณ์ อภิวัฒนาภิวัต, ต่อพงศ์ กรีธาชาติ และสาวิตรี จันทรานุรักษ์. (2552). การลดสีน้ำทิ้งที่มีลิกนินเป็นส่วนประกอบโดยเชื้อราเส้นใยสีขาว *Datronia* sp. KAPI0039. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47: สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 236-244. กรงเทพฯ.
14. Debendra K. Sahoo & Rimpy Gupta. (2005). Evaluation of ligninolytic microorganisms for efficient decolorization of a small pulp and paper mill effuent. Process Biochemistry,40, 1573-1578.

การประเมินการคายระเหยน้ำโดยใช้เทคนิคการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวนในป่าเต็งรังมหาวิทยาลัยพะเยา

Estimation of Evapotranspiration Using Eddy Covariance Technique in Dry Dipterocarp Forest at the University of Phayao

มานะ ปันยา[1] มนตรี แสนวังสี[1*] พิมพ์ศิริ สุวรรณพัฒน์[1] วัชระพงษ์ บุญเรือง[1] และปฏิพัทธ์ วงค์เรือง[1]

Mana Panya[1], Montri Sanwangsri[1*], Pimsiri Suwannapat[1], Wacharapong Boonruang[1] and Patipat Vongruang[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบการคายระเหยน้ำในป่าเต็งรัง ในมหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้เทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (Eddy covariance technique) โดยทำการตรวจวัดในช่วงเวลา 7.00 น. – 18.00 น. ของเดือนมกราคมถึงกันยายน ปี พ.ศ. 2557 ผลการศึกษาพบว่า ค่าการคายระเหยเฉลี่ยของน้ำเท่ากับ 4.15 ±1.88 มิลลิเมตรต่อวัน โดยพบว่าในเดือนสิงหาคมมีการคายระเหยมากที่สุดเท่ากับ 5.49 ± 2.26 มิลลิเมตรต่อวัน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนสูงถึง 223.84 มิลลิเมตร และพบว่าความชื้นในดินเฉลี่ยมากขึ้น 18.29 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ในขณะที่เดือนมีนาคมมีการคายระเหยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.04 ± 0.92 มิลลิเมตรต่อวัน เนื่องจากเป็นช่วงฤดูแล้งและมีปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนเพียง 3.68 มิลลิเมตร และยังพบว่าความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำที่สุด 9.89 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เมื่อเทียบกับเดือนอื่น ๆ

คำสำคัญ: การคายระเหยของน้ำ ความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน ป่าเต็งรัง มหาวิทยาลัยพะเยา

Abstract

This study aims at investigating the evapotranspiration in dry dipterocarp forest at the University of Phayao using eddy covariance technique. Experiment was concluded during January - September 2014. Results released that the average of evapotranspiration was 4.15 ± 1.88 millimeter per day. The maximum evapotranspiration 5.49 ±2.26 millimeters per day occurred in August. Since those time was rainy season it was found that the accumulated monthly rainfall was 223.84 mm. The average moisture content in the soil increase by 18.29 percent by volume. March, evapotranspiration 2.04 ± 0.92 millimeter per day was minimal due to the drought. The comparative monthly rainfall was 3.68 millimeter and the lowest average soil moisture 9.89 percent by volume was recovered in March.

Key words: Evapotranspiration, Eddy covariance technique, dry dipterocarp forest, University of Phayao

[1] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยพะเยา, พะเยา

[1] Environmental Science, School of Energy and Environment, University of Phayao, Phayao, 56000.

[*] Corresponding author: sanwangsi@hotmail.com

บทนำ

สมดุลน้ำในระบบนิเวศป่าไม้ (forest ecosystem water balance) หมายถึง น้ำที่อยู่ในระบบนิเวศปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่ระบบนิเวศจะถูกพืชใช้ไปในกระบวนการสังเคราะห์แสง การคายน้ำ เก็บไว้ในลำต้น เก็บไว้ในดิน และระบายออกจากดินสู่ร่องน้ำลำธาร สมดุลน้ำนับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศซึ่งน้ำมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกรูปแบบทั้งภายในและภายนอกระบบนิเวศป่านั้นๆ สมดุลของน้ำในระบบนิเวศคำนวณได้จากผลต่างของปริมาณน้ำที่เข้าสู่ในระบบในทุกรูปแบบเช่น ฝน หมอก และน้ำค้างกับปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากระบบในรูปแบบของน้ำในลำธาร น้ำที่ระเหยสู่บรรยากาศ ทั้งในรูปของการระเหยจากดินและการคายน้ำของพืชที่รวมเรียกกันว่า การคายระเหย (evapotranspiration) การคายระเหยของน้ำเกี่ยวข้องโดยตรงกับวัฏจักรน้ำและสมดุลพลังงานเป็นกระบวนการที่น้ำระเหยจากชั้นพื้นดิน พืช และพื้นน้ำ สู่บรรยากาศ [9]

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพื้นที่ป่าต้นน้ำไปเป็นพื้นที่ทางการเกษตรจะทำให้การคายระเหยของน้ำเปลี่ยนไป การศึกษาการคายระเหยของน้ำมีรูปแบบการคายระเหยในปริมาณที่มากในช่วงฤดูฝนและค่อยลดลงในช่วงฤดูแล้ง ทั้งนี้เพราะฤดูฝนมีปริมาณน้ำที่ได้จากฝนจำนวนมากให้คายระเหยอยู่ตลอดเวลาในช่วงฤดูแล้งจะมีการคายระเหยของน้ำที่น้อยกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่น้อยจึงส่งผลให้ปริมาณการคายระเหยน้อยลงไปด้วย นอกจากปริมาณน้ำฝนแล้ว ยังมีปัจจัย เช่น ความชื้นดินที่มีผลต่อการคายระเหยน้ำของพืชด้วย [10] และเมื่อพิจารณาการคายระเหยรายวัน พบว่าเมื่อเปรียบเทียบการคายระเหยรายวันจากท้องที่อื่นในเขตเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อพิจารณาเป็นฤดูกาลพบว่า โดยรวมแล้วฤดูฝนมีการคายระเหยที่มากกว่าฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามย่อมมีความแตกต่างกันไปตามสถานที่ชนิดป่า ชนิดดิน และระยะเวลาในการศึกษา [1],[11] ซึ่งการคายระเหยถือว่ามีความสำคัญในสมดุลน้ำมาก เนื่องจากเป็นกระบวนที่มีน้ำออกจากระบบในปริมาณที่สูงกว่าน้ำท่า และปริมาณน้ำในดิน จากการศึกษาของ [2],[3],[4],[5] พบว่าค่าการคายระเหยเท่ากับ 52.27, 54.00, 65.18 และ 65.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งการศึกษาการคายระเหยของน้ำในป่าเต็งรังของประเทศไทยยังมีการศึกษาที่น้อยมาก โดยเฉพาะในจังหวัดพะเยา ที่มีแหล่งน้ำที่สำคัญคือกว๊านพะเยา ซึ่งเป็นทะเลสาบน้ำจืดใหญ่เป็นอันดับ 1 ในภาคเหนือ และ อันดับ 3 ของประเทศไทย เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติอยู่ใจกลางเมืองพะเยา มีทิวเขาดอยหลวงที่เชื่อมต่อติดกันเป็นฉากหลัง และเป็นแหล่งป่าต้นน้ำที่จะคอยมาเติมน้ำให้กับกว๊านพะเยา ทัศนียภาพโดยรอบกว๊านพะเยา มีส่วนทำให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวตามธรรมชาติที่สวยงามจนกลายมาเป็นหัวใจของเมืองพะเยา และพื้นที่ตรวจวัดในมหาวิทยาลัยพะเยาก็เป็นป่าต้นน้ำสำคัญที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยา โดยลักษณะของป่าทั่วไปในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรังและมีป่าเบญจพรรณในพื้นที่บางส่วน ป่าจะผลัดใบในช่วงฤดูแล้งเพื่อรักษาน้ำในลำต้นและจะค่อยๆ ผลิใบในช่วงเริ่มฤดูฝน ป่าเต็งรังจึงมีลักษณะที่ทางกายภาพที่ชัดเจนที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล และมีลักษณะที่เป็นสุดขีด (Extreme) ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าในอนาคตถ้าเกิดสภาพอากาศมีความความแปรปรวนขึ้น กระบวนการต่างๆของป่าเต็งรังอาจจะยังคงสามารถปรับตัวได้ [6] และช่วยรักษาสมดุลของน้ำในระบบนิเวศ และการคายระเหยของน้ำไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพอากาศที่แปรปรวนอย่างรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ

การศึกษาการคายระเหยสามารถมีวิธีตรวจวัดด้วยกันหลายวิธี เช่น การใช้ ไลซิมิเตอร์ (Lysimeter) ซึ่งเป็นเครื่องมือขนาดใหญ่และที่มีการจำลองสภาพชั้นดิน ความชื้นดิน และประเภทพืชคลุมดิน อาจมีขนาดใหญ่ถึง ประมาณ 5 x 5 เมตร จึงมีความยุ่งยากและใช้เวลาสูง, การใช้อัตราส่วนโบเวน (Bowen ratio) ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างความร้อนที่ใช้เผาอากาศ(Sensible heat) และความร้อนที่ใช้ในการระเหยน้ำ(Latent heat), ซินทิลโลมิเตอร์ (Scintillometer) ที่เป็นเครื่องที่สามารถวัดความแปรปรวนของอุณหภูมิ ความดันบรรยากาศ และความชื้นอากาศได้, และการวัดความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน (Eddy covariance:EC) ซึ่งส่วนใหญ่แล้ววิธี EC จะได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากสามารถวัดค่าไอน้ำได้โดยตรง สามารถตรวจวัดความแปรปรวนร่วมระหว่างความหนาแน่นของไอน้ำ และความเร็วลมในแนวตั้ง ระหว่าง

บรรยากาศ กับระบบนิเวศพื้นผิว ได้อย่างต่อเนื่องมีความเร็วในการตรวจความถี่สูง นอกจากนี้ยังใช้ในการวัดการแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon flux) และ การแลกเปลี่ยนพลังงาน (Heat flux) ได้อีกด้วย [12],[13]

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบค่าการคายระเหยของน้ำจากป่าเต็งรังในมหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้เทคนิคความแปรปรวนร่วมแบบหมุนวน และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการคายระเหยตามเวลา

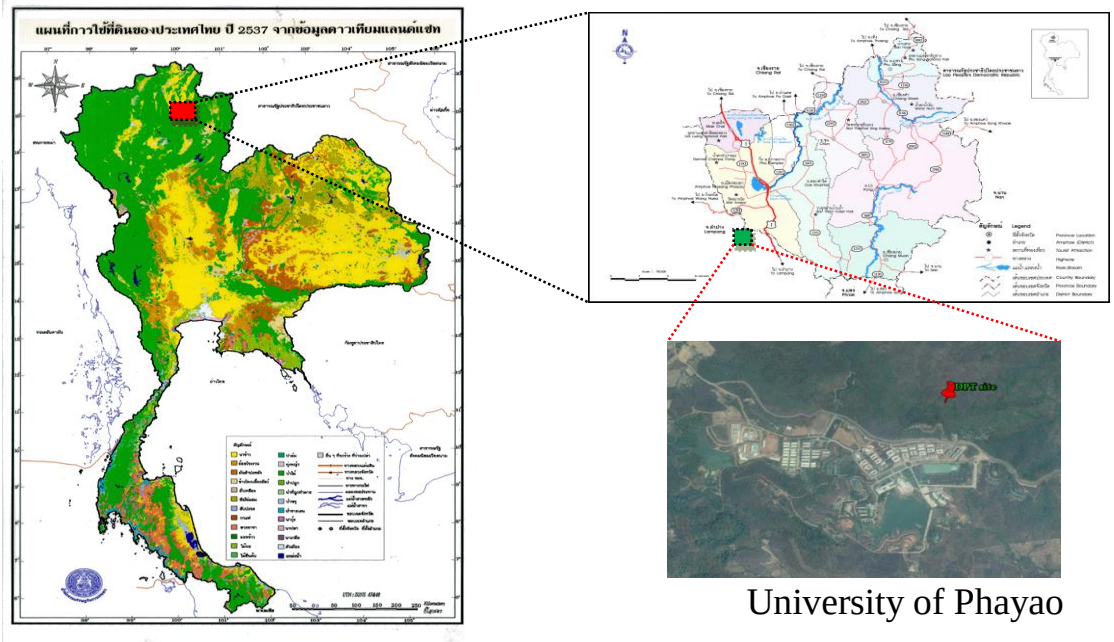
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ ดำเนินการภายในพื้นป่าเต็งรังในมหาวิทยาลัยพะเยา โดยมี Tower ตรวจวัดพิกัดLatitude: 19° 02' 14.38"N, Longitude: 99° 54' 10.96" E (ระบุตำแหน่งโดย GPSMAP 60CSx, GARMIN ในเดือน มิถุนายน2555) มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขามีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 512 เมตร อยู่ในเขตพื้นที่ ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา และพื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นป่าไม้แบบผลัดใบ (Deciduous forest) ประเภทป่าเต็งรัง (Dry dipterocarp forest) ซึ่งมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 500 ไร่ (ประมาณ 80 ha) โดยทำการตรวจวัดในช่วงเดือนมกราคม ถึง กันยายน ปี พ.ศ. 2557 (ภาพที่ 1)

อุปกรณ์

ข้อมูลต่าง ๆที่ทำการตรวจวัดจากเครื่องมือที่ติดตั้งบน Tower (ตารางที่ 1, รูปที่ 2) จะถูกส่งต่อไปยังส่วนที่เชื่อมต่อ หรือ แผงควบคุม และ กล่องเก็บข้อมล (Data logger CR1000) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลทุก พารามิเตอร์และคำนวณในเบื้องต้น ตามคำสั่งของโปรแกรมที่ตั้งค่าไว้มีความถี่ในการเก็บข้อมล 10 Hz (10 ค่าต่อวินาที) สำหรับตรวจวัด H_2O vapor และความเร็วลม 3 ทิศทาง ส่วนข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ใช้เก็บข้อมูลทุก 10 นาที หลังจากนั้นสามารถดาวน์โหลด ข้อมูลสู่เครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านโปรแกรม Logger net version 4.0 ที่แปลงข้อมูลไว้ในรูปของ ASCII file ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณ และวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติต่อไป



ภาพที่ 1 ที่ตังของหอคอยตรวจวัดในป่าเต็งรังมหาวิทยาลัยพะเยา

(หมุดสีแดง Dry Dipterocarp forest flux Phayao site Thailand; DPT site)

ตารางที่ 1 แสดงเครื่องมือและพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด

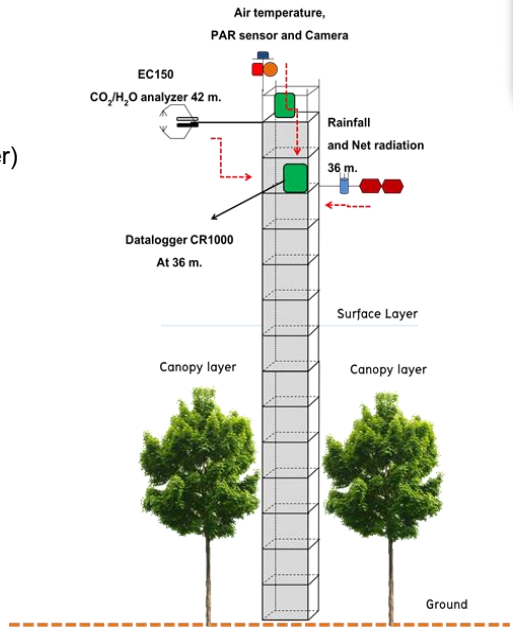
เครื่องมือ	พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด
Open-path H2O analyzer (EC150,campbellsci)	ความเข้มข้นของ ไอน้ำ (g/m^3)
NR01, Net radiometer sensor	รังสีคลื่นสั้นเข้า – ออก (W/m^2), รังสีคลื่นยาวเข้า – ออก (W/m^2)
CS650, Water content reflectometer	ความชื้นของดิน (%VWC)
Thermocouple	อุณหภูมิดิน (°c)
CSAT3,Three-dimensional sonic anemometer-thermometer	ความเร็วและทิศทางลม 3 ทิศทาง (m/s)
WXT520 Weather transmitter	ปริมาณน้ำฝน (mm), อุณหภูมิ (°c), ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
Data logger model CR1000	บันทึกข้อมูล



EC150 (CO_2/H_2O analyzer)



Air temperature,
PAR sensor and Camera





Rainfall and Net radiation



Data logger CR1000



Soil Moisture, Soil Temp
5, 15, 50 cm

ภาพที่ 2 ไดอะแกรมเครื่องมือบนหอคอย

วิธีการคำนวณโดยวิธี Eddy Covariance

จากสมการสมดุลพลังงานข้างต้นสามารถคำนวณค่า Latent heat และ Sensible heat ได้โดยตรงโดยใช้เทคนิค Eddy covariance ซึ่งความสัมพันธ์ของสมดุลพลังงาน [14] ทั้งสองสามารถ คำนวณได้จากสมการดังนี้

$$LE = \lambda v(\overline{f'vU'z})$$

LE = Latent heat flux ความร้อนที่ใช้ในการระเหยของน้ำ (W/m2)

λv = ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอ (2.45 MJ/Kg)

f´v = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของไอน้ำ ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (Kg/m3)

U´z = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเร็วเร็วในแนวดิ่ง ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (m/s)

$$H = \rho aCp(\overline{T'U'z})$$

H = Sensible heat flux ความร้อนที่ใช้ในการเผาอากาศ (W/m2)

ρa = ความหนาแน่นของอากาศ (1.225 Kg/m3)

Cp = ความจุความร้อน ณ ความดันคงที่ (1004.67 J/KgK)

T' = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเฉลี่ย ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งในการศึกษา ครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ยเมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (K)

U´z = ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความเร็วเร็วในแนวดิ่ง ณ ช่วงที่เราสนใจ ซึ่งใน การศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเฉลี่ย เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที (m/s)

ปัจจัยที่มีผลต่อการคายระเหยปัจจัยของสภาพภูมิอากาศ (Weather Parameter) ซึ่งได้แก่ พลังงานความร้อนที่ได้รับจากดวงอาทิตย์อุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ และความเร็วลม สามารถตรวจวัดได้จาก Tower ซึ่งเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความร้อนที่ทำให้น้ำในระบบนิเวศระเหยสู่บรรยากาศคือเรียกว่า LE โดยพลังงาน 2.45 เม็กกะจูล จะทำให้น้ำ 1 กิโลกรัม ระเหยกลายเป็นไอ จึงสามารถคำนวณค่าการคายระเหยจาก ค่า LE เพื่อหาค่าการคายระเหยที่ในหน่วยมิลลิเมตรต่อวัน

ผลการศึกษา

ตารางที่ 2 แสดงค่าจุลอุตุนิยมวิทยาได้แก่ อุณหภูมิอากาศ (Air temperature), ความชื้นอากาศ (Relative humidity), ปริมาณแสงสุทธิ (Net radiation), อุณหภูมิดิน (Soil temperature), ความร้อนที่ ใช้ระเหยน้ำ (Latent heat) ในช่วง 07.00 น. – 18.00 น. พบว่า อุณหภูมิอากาศ สูงสุดในช่วงฤดูแล้งในเดือนมีนาคม และต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวเดือนมกราคม (29.45 และ 20.84 องศาเซลเซียส ตามลำดับ) ส่วนความชื้นอากาศมีค่าสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมเนื่องจากสภาพอากาศได้รับความชื้นจากปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูฝน และต่ำสุดช่วงที่มีสภาพอากาศค่อนข้างแล้งเดือนมีนาคม (76.86 และ 37.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ปริมาณแสงสุทธิจะมีค่าในช่วงฤดูร้อนที่บริเวณเส้นศูนย์สูตรจะได้รับแสงสูงสุดและค่อยๆ ลงในช่วงฤดูฝนโดยที่ค่าสูงสุดอยู่ในเดือนพฤษภาคมและต่ำสุดในเดือนมกราคม (341.31 และ 225.69 วัตต์ต่อตารางเมตร) ส่วนอุณหภูมิดินสูงสุดในช่วงฤดูแล้งในเดือนเมษายน และต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวเดือนมกราคม (29.23 และ 20.24 องศาเซลเซียส ตามลำดับ) ขณะที่ความร้อนที่ ใช้ระเหยน้ำจะมีค่าแปรผันตามปริมาณน้ำในระบบนิเวศ ซึ่งมีค่าสูงสุดในช่วงหน้าฝนที่มีการระเหยน้ำมากเดือนสิงหาคม และมีค่าต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคมจากฤดูแล้งที่มีการระเหยน้ำน้อย (148.81 และ 68.87 วัตต์ต่อตารางเมตร)

จากข้อมูลการตรวจวัดเดือนมกราคมถึงกันยายน ปี 2557 (ภาพที่ 3) การศึกษาพบว่าปริมาณน้ำฝนจะมีอยู่ 2 ช่วง คือ ช่วงปลายเดือนเมษายนคือฝนที่เกิดจากร่องมรสุมพาดผ่าน และช่วงฝนที่ตกตามฤดูการเกิดจากมรสุมเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆในช่วงเดือนสิงหาคม จากข้อมูลการตรวจวัดเดือนมกราคมถึงกันยายน ปี 2557 การศึกษาพบว่าการคายระเหยของน้ำในช่วงอากาศแล้งเดือนมกราคมถึงมีนาคม มีปริมาณที่น้อย เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีฝนตกในปริมาณที่น้อย (2.96 มิลลิเมตรต่อวัน) และจะมีค่าการคายระเหยที่สูงขึ้นจากช่วงหน้าฝน (4.86 มิลลิเมตรต่อวัน) ส่วนความชื้นในดินจะมีค่าที่แปรผันไปตามฤดูกาลโดยที่ช่วงหน้าแล้งจะมีค่าที่ต่ำ (9.89 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) และจะเพิ่มขึ้นในช่วงหน้าฝน (18.29 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)

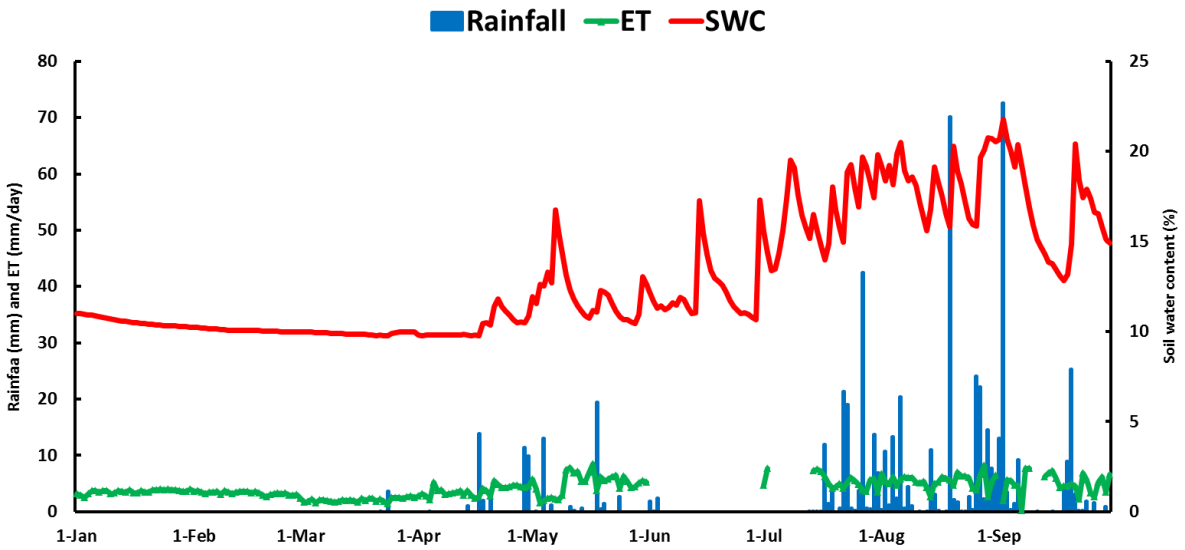
ผลการศึกษาค่าการคายระเหยเฉลี่ยของน้ำเท่ากับ 4.15 (±1.88) มิลลิเมตรต่อวัน โดยพบว่าในเดือนสิงหาคมมีการคายระเหยมากที่สุดเท่ากับ 5.49 (±2.26) มิลลิเมตรต่อวัน เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนสูงถึง 223.83 มิลลิเมตร ประกอบกับพบว่าความชื้นในดินเฉลี่ยสูงถึง (18.29 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ในขณะที่เดือนมีนาคมมีการคายระเหยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.04 (±0.92) มิลลิเมตรต่อวัน เนื่องจากเป็นช่วงฤดูแล้งและมีปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือนเพียง 3.68 มิลลิเมตร และยังพบว่าความชื้นในดินเฉลี่ยต่ำที่สุด (9.89 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าการตรวจวัดจุลอุตุนิยมวิทยารายเดือน ปี 2557

เดือน	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)	ความชื้นอากาศ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณแสงสุทธิ (วัตต์ต่อตารางเมตร)	อุณหภูมิดิน (องศาเซลเซียส)	ความร้อนที่ใช้ระเหยน้ำ (วัตต์ต่อตารางเมตร)
มกราคม	20.84(±3.42)	62.13(±14.62)	225.69	20.24(±1.69)	100.33
กุมภาพันธ์	25.22(±3.87)	45.02(±15.16)	261.29	24.03(±2.10)	96.24
มีนาคม	29.45(±3.71)	37.75(±12.40)	248.10	27.15(±1.69)	68.87
เมษายน	29.21(±2.86)**	49.69(±9.56)**	308.61**	29.23(±2.39)	96.21
พฤษภาคม	28.16(±1.95)**	62.08(±6.94)**	341.31**	27.39(±1.59)	136.73
มิถุนายน	***	***	***	26.76(±1.08)	***
กรกฎาคม	25.68(±1.37)**	76.49(±5.62)**	293.90**	25.85(±0.92)	146.91
สิงหาคม	25.64(±1.43)	76.86(±5.26)	294.51	25.76(±1.18)	148.81
กันยายน	26.04 (±1.58)	74.34(±6.84)	297.08	25.97(±1.18)	135.41
เฉลี่ย	**26.28 (±0.99)**	**60.54(±3.76)**	**283.81**	**25.82(±0.46)**	**116.20**

หมายเหตุ ** ข้อมูลจากการตรวจวัดมีน้อยกว่า 50 %

*** ไม่มีการตรวจวัดในช่วงนี้



ภาพที่ 3 รูปแบบการคายระเหยของน้ำ(เส้นสีเขียว) ปริมาณน้ำฝน(กราฟแท่งสีน้ำเงิน) และค่าความชื้นในดิน (เส้นสีแดง)

ตารางที่ 3 ค่าปริมาณน้ำฝนรวม ความชื้นในดิน และการคายระเหยของน้ำรายเดือน ปี 2557

เดือน	ปริมาณน้ำฝนรวม (มิลลิเมตร)	ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)	การคายระเหยของน้ำ (มิลลิเมตรต่อวัน)
มกราคม	0.00	10.56 (±0.02)	3.56 (±2.20)
กุมภาพันธ์	0.00	10.07 (±0.03)	3.30 (±1.87)
มีนาคม	3.68	9.89 (±0.02)	2.04 (±0.92)
เมษายน	41.73	10.25 (±0.06)	3.62 (±1.38)
พฤษภาคม	40.33	12.06 (±0.04)	4.98 (±1.92)
มิถุนายน	***	12.21 (±0.04)	***
กรกฎาคม	127.38**	16.66(±0.06)	5.25 (±2.08)
สิงหาคม	223.83	18.29 (±0.10)	5.49 (±2.26)
กันยายน	147.40	16.75 (±0.15)	4.95 (±2.41)
เฉลี่ย	**(รวม) 584.35**	**12.97 (±0.04)**	**4.15 (±1.88)**

หมายเหตุ ** ข้อมูลจากการตรวจวัดมีน้อยกว่า 50 %

*** ไม่มีการตรวจวัดในช่วงนี้

วิจารณ์และสรุปผล

การประเมินการคายระเหยของน้ำ ระหว่างบรรยากาศกับระบบนิเวศป่าเต็งรังมหาวิทยาลัย พะเยาตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน 2557 พบว่าค่าการการคายระเหยของน้ำมากที่สุดในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 5.49 (±4.15) มิลลิเมตรต่อวัน และน้อยที่สุดในเดือนมีนาคมมีการคายระเหยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.04 (±0.92) มิลลิเมตรต่อวัน และเมื่อคิดค่าการคายระเหยของน้ำทั้ง 9 เดือน มีค่าเฉลียอยู่ที่ 4.15 (±1.88) มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งการศึกษาของ [7] พบว่า ป่าผสมผลัดใบลุ่มน้ำแม่กลองมีการคายระเหยเท่ากับ 2.17 มิลลิเมตรต่อวัน และป่าเต็งรัง จ.นครราชสีมา [8] ที่มีการคายระเหยเท่ากับ 2.2 มิลลิเมตรต่อวัน

อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้น ซึ่งจะมีการศึกษาให้ครอบคลุมในทุกฤดูกาลเพื่อการประเมินการคายระเหยของน้ำให้ครอบคลุมยิ่งขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ประจำวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะยา และทีมงาน MiLab ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณแหล่งเงินทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ภายใต้งานวิจัย"การศึกษาสมดุลน้ำในระบบนิเวศป่าต้นน้ำของลุ่มน้ำกว๊านพะเยา" ขอขอบพระคุณการสนับสนุนจาก JICA-JST ของญี่ปุ่นภายใต้โครงการ IMPAC-T และวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ได้ให้การสนับสนุนอุปกรณ์และสถานที่ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. เกษม จันทร์แก้ว. อุทกวิทยาล่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษวิทยา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ ฯ. (โรเนียว) . 2515.
2. สุพจน์ สุขเจริญ และ ดร.พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุติกุล. สมดุลน้ำของป่าธรรมชาติบริเวณต้นน้ำสาคร จังหวัดน่าน. ส่วนวิจัยต้นน้ำน่าน สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2554.
3. กิติพงษ์ พงษ์บุญ พิณทิพย์ ธิติโรจนะวัฒน์ และ ดร.พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุติกุล. สมดุลน้ำของป่าดิบแล้งสถานีวิจัยต้นน้ำมูล จ.นครราชสีมา .ส่วนวิจัยต้นน้ำมูล สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2554.
4. พันธ์ศักดิ์ วงค์สูง และ สุชาติ มูลเมือง. สมดุลน้ำของป่าเบญจพรรณที่สถานีวิจัยลุ่มน้ำดอยเชียงดาว จ.เชียงใหม่.ส่วนวิจัยต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2553.
5. สาโรจน์ ประพันธ์ สำเริง ปานอุทัย และ ดร.พงษ์ศักดิ์ วิทวัสชุติกุล. สมดุลน้ำของป่าดิบแล้งรุ่นสองที่สถานีวิจัยต้นน้ำช่วยฝั่งทะเลตะวันออก จ.ระยอง. ส่วนวิจัยต้นน้ำชายฝั่งตะวันออก สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2554.
6. อำนาจ ชิดไธสง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. โครงการ การศึกษาแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในป่าเขตร้อนโดยวิธี Eddy Covariance และความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม. บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สนับสนุนโดยสำนักคณะอนุกรรมการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนและสนับสนุนการวิจัย. RMU5080051. 2554.
7. ทรงธรรม สุขสว่าง, นิพนธ์ ตั้งธรรม และ สำเริง ปานอุทัย. สมดุลน้ำในลุ่มน้ำป่าธรรมชาติและป่าปลูกผสม บริเวณพื้นที่ต้นน้ำแม่กลอง จ.กาญจนบุรี. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพ ฯ. 2544.
8. วิชัย ทรงวัฒนา. สมดุลน้ำจากพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดต่างๆ บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มาหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ. 2527 .

9. Wever, L.A., Flanagan, L.B., Carlson, P.J.. Seasonal and interannual variation in evapotranspiration, energy balance and surface conductance in a northerntemperate grassland. Agric. For. Meteorol. 2002. 112, 31–49.
10. Penman, H.L. “Evaporation from Forest: A Comparison of Theory and Observation.” Internaltion Symposium on Forest Hydrology. Pergamon Press. London. 1967.
11. Swank, T.W. and D.A. Crossley. “Forest Hydrology and Ecology at Coweeta.” Springer-Verlag, New York. 1987.
12. Aubinet, M., Grelle, A., Ibrom, A., Rannik, U., Moncrieff, J., Foken, T., Kowalski, A.S.,Martin, P.H., Berbigier, P., Bernhofer, Ch., Clement, R., Elbers, J., Granier, A.,Grünwald, T., Morgenstern, K., Pilegaard, K., Rebmann, C., Snijders, W.,Valentini, R., Vesala, T.,. Estimates of the annual net carbon and waterexchange of European forests: the EUROFLUX methodology. Adv. Ecol. Res. 2000. 30, 113–174.
13. Baldocchi, D.D., Assessing the eddy covariance technique for evaluating carbon dioxide exchange rates of ecosystems: past, present and future. Global Change Biol. 9, 479–492. 2003.
14. Kaimal, J.C., and Finnigan, J.J., *Atmospheric Boundary Layer Flow: Their structure and measurement*, Oxford University Press, New York. (1994). 289 pp.

การศึกษาปัญหาสุขภาพของประชาชนและมลพิษทางอากาศ ในพื้นที่อุตสาหกรรมปิโตรเคมี จังหวัดระยอง

A Study on Health Problems and Air Pollution among People living in Petrochemical area, in Rayong Province

ใจสิภา มิ่งไทยสงค์[1*] และทิพบุษฎ์ เอกแสงศรี[2]

Jaisipa Mingthaisong[1*] and Tippabust Eksangsri[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพของประชาชนในพื้นที่อำเภอเมืองระยอง อำเภอบ้านฉาง และอำเภอแกลงจังหวัดระยอง เนื่องจากเป็นพื้นที่ใกล้เคียงแหล่งอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ สำนักงานสาธารณสุขระยอง และสถิติทางการทะเบียน กรมการปกครอง ในช่วงปี พ.ศ. 2550-2553 พบว่า พื้นที่อำเภอเมืองระยอง อำเภอบ้านฉาง และอำเภอแกลง มีจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาตัวในสถานพยาบาลที่ตั้งอยู่ในท้องที่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2553 เป็นจำนวนมากที่สุด คือ 261,459 95,299 และ 36,306 คน ตามลำดับ มีจำนวนผู้ป่วยใน 5 โรคที่สูงที่สุด ได้แก่ โรคระบบทางเดินหายใจ โรคระบบเลือด โรคระบบประสาท โรคระบบกล้ามเนื้อ และโรคผิวหนัง ซึ่งมีแนวโน้มเฉลี่ยเพิ่มขึ้นในแต่ละปี โดยมีจำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจสูงที่สุดในทุกพื้นที่ศึกษา ซึ่งเชื่อมโยงกับมลพิษอุตสาหกรรมที่มีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้พบว่าฤดูกาลส่งผลต่อความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศที่แตกต่างกัน โดยที่ในฤดูหนาวมีความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสูงกว่าฤดูอื่นๆ ส่วนความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศที่ต่ำที่สุดคือฤดูฝน ผลการศึกษาโดยรวมให้ข้อคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีอย่างต่อเนื่องในจังหวัดระยอง หากในอนาคตมีการส่งเสริมการลงทุนด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ภาครัฐและภาคเอกชนควรมีการกำหนดมาตรการที่แน่ชัดในการป้องกันและลดผลกระทบของมลพิษอาจที่เกิดขึ้น

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ระยอง ปัญหาทางสุขภาพ มลพิษทางอากาศ

[1]สาขาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

[2]ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

[1]Program of Energy and Environmental Technology Management, Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani 12120.

[2]Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University, Pathumthani 12120.

*Corresponding author : jaisipa.m@gmail.com

Abstract

The districts of Muang, Ban Chang and Klang in Rayong province are in neighborhood of many large-scale petrochemical industries. Local people are concerning about the impact of chemicals emitted from the industries that they might affect their health. Data and information were obtained mainly from the statistical reports of related agencies; i.e. Department of Health, Department of Pollution Control and Department of Provincial Administration during the year 2007-2010. It is found that the number of patients in the three districts increases along the time, and it reaches as high as 261,459 patients in Muang, 95,299 patients in Ban Chang, and 36,306 patients in Klang. The 5 highest affected diseases are diseases of the respiratory system, disease of blood system, neurological diseases, diseases of the musculoskeletal system and skin diseases. The numbers of patients of these diseases are tending to increase each year. The disease of respiratory system is the most disease affected to every location under the study. Considering the pollutants detected in air emission at 2 monitoring stations in the area, sulfur dioxide, nitrogen dioxide and suspended particles smaller than 10 microns components should be concerned as causes of the respiratory disease. When seasons are taken into account, it is a winter season that most pollutants in air emission are the highest. The rainy season has the lowest concentration of all pollutants. The results from this study suggest that petrochemical industry expansion in Rayong province might affect the health of local residences. Precautions should be made in order to reduce the risk of people's health in the future while the investment on petrochemical industry in the ASEAN Economic Community is growing.

Keywords: Petrochemicals industry, Rayong, Health Problem, Air Pollution

บทนำ

มลพิษในอากาศ หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารมลพิษเจือปนเป็นระยะเวลาที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สารมลพิษในอากาศที่สำคัญและมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย [3] เช่น

1) ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอนมีผลกระทบสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจถึงถุงลมในปอด ทำให้เกิดการอักเสบ และการระคายเคืองเรื้อรัง หากฝุ่นละอองนั้นเกิดจากการรวมตัวของก๊าซบางชนิด เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจนจะทำให้มีพิษมากขึ้น โดยก่อให้เกิดการแพ้ ระคายเคืองผิวหนัง และทางเดินหายใจได้

2) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีผลกระทบทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจและผิวหนัง

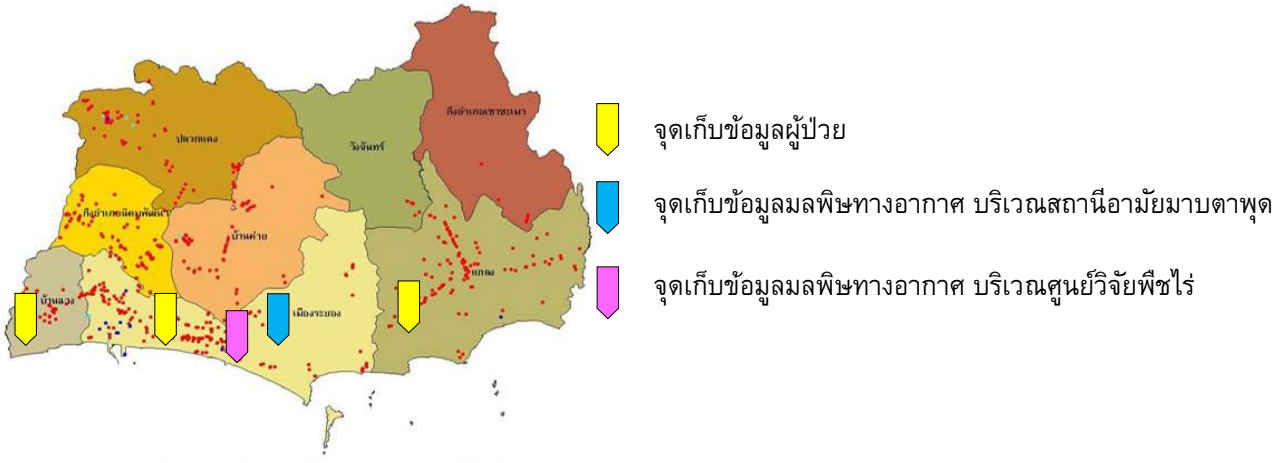
3) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนมีผลกระทบทำให้เกิดการระคายเคือง เช่น ระคายเคืองคอและระบบทางเดินหายใจ

โดยพื้นที่ที่ศึกษา คือ พื้นที่จังหวัดระยอง เนื่องจากจังหวัดระยองเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจังหวัดอุตสาหกรรมนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ทำให้จังหวัดระยองมีความสำคัญในแง่การผลิต คือ 1. พื้นที่เศรษฐกิจหลักของประเทศทำให้ปัจจุบันรายได้เฉลี่ยต่อหัวประชากรของจังหวัดระยองสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ 2. ฐานการผลิตหลักด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3. พื้นที่เป้าหมายสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพลังงาน 4. มีความพร้อมในเชิงโครงสร้างพื้นฐานรองรับอุตสาหกรรมหลัก [8] ซึ่งสิ่งที่ควบคู่กับการพัฒนาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เมื่อมีการเติบโตของอุตสาหกรรมคือการเกิดมลพิษเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้ ผู้ศึกษาสนใจเพียงพื้นที่ใกล้เคียงกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ได้แก่ อำเภอเมืองระยอง อำเภอบ้านฉาง และอำเภอแกลง เนื่องจาก บริเวณใกล้เคียงอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมักมีมลพิษจากกลิ่นและการปนเปื้อนของสารเคมีในอากาศที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ ส่งผลให้เกิดการสะสมพิษในร่างกายจนเกิดการเปลี่ยนแปลงของสุขภาพในระยะสั้นและระยะยาว ก่อเกิดโรคต่างๆ มากมาย อาทิ โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ โรคผิวหนัง โรคเกี่ยวกับระบบเลือด โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ และโรคเกี่ยวกับระบบประสาท ดังนั้น พื้นที่ที่สนใจในการศึกษาคือพื้นที่โดยรอบนิคมอุตสาหกรรมหลักในจังหวัดระยองที่มีกิจกรรมการผลิตเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) และนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง [7] เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Enric Rovira ทำการศึกษาสุขภาพทางเดินหายใจและโรคภูมิแพ้ในเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้กับแหล่งปิโตรเคมีโดยประเมินความสัมพันธ์ระหว่างที่พักอาศัยในแหล่งปิโตรเคมีของ Tarragona (ประเทศสเปน) และโรคหอบหืดในเด็ก ผลปรากฏว่าเด็กและวัยรุ่นที่อาศัยอยู่ใกล้กับที่ตั้งของแหล่งปิโตรเคมีมีปัญหาเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจมากกว่าเด็กในบริเวณที่ไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจจะเกี่ยวข้องกับการได้รับมลพิษ [1]

งานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งศึกษาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศและปัญหาสุขภาพในพื้นที่โดยรอบกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในจังหวัดระยอง โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาปัญหาสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และศึกษามลพิษทางอากาศในแต่ละฤดูกาล เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหน่วยงานรัฐและเอกชนนำไปกำหนดนโยบายในการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมในแหล่งอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมหาแนวทางป้องกัน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพในการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1) เลือกพื้นที่ศึกษาในอำเภอเมืองระยอง อำเภอแกลง และอำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีจำนวนผู้ป่วยสูงที่สุดในจังหวัดระยอง และเป็นพื้นที่ที่มีนิคมอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในอำเภอเมืองระยอง เช่น นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมผาแดง และนิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล เป็นต้น



ภาพที่ 1 พื้นที่เก็บข้อมูลในพื้นที่จังหวัดระยอง

2) ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิง ข้อมูลปริมาณมลพิษทางอากาศ ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน จากส่วนแผนงานและประมวลผล สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ [5] ข้อมูลจำนวนผู้ป่วยจำนวน 75 โรค จากแต่ละอำเภอ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง [6] ข้อมูลประชากรในแต่ละอำเภอของจังหวัดระยองจากระบบสถิติทางการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย [4] เป็นต้น

3) ศึกษางานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะด้านมลพิษทางสิ่งแวดล้อมและปัญหาสุขภาพที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมปิโตรเคมีทั้งในและต่างประเทศ

4) ศึกษาจำนวนผู้ป่วยในแต่ละโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคเกี่ยวกับระบบเลือด โรคเกี่ยวกับระบบประสาท โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ และโรคผิวหนัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2553

5) ศึกษาความเข้มข้นของมลพิษในแต่ละฤดูกาลโดยแบ่งเป็น 3 ฤดูกาลในแต่ละปี คือ ฤดูร้อน ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ฤดูฝน ได้แก่ เดือนมิถุนายนถึงตุลาคม และฤดูหนาว ได้แก่ เดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2553

ผลการศึกษา

จากการศึกษาจำนวนผู้ป่วยในแต่ละโรคกับระยะเวลา พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยใน 5 โรค ได้แก่ โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ โรคเกี่ยวกับระบบเลือด โรคเกี่ยวกับระบบประสาท โรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ และโรคผิวหนังของพื้นที่ใกล้เคียงแหล่งอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในจังหวัดระยองโดยเฉพาะอำเภอเมืองระยอง อำเภอแกลง และอำเภอบ้านฉางมีอัตราการเกิดโรคสูงกว่าบริเวณอำเภอรอบนอกอุตสาหกรรม เนื่องจากบริเวณพื้นที่ 3 อำเภอดังกล่าวมีโรงงานอุตสาหกรรมตั้งอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอำเภอเมืองระยองเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล เป็นต้น ซึ่งในนิคมอุตสาหกรรมเหล่านี้ประกอบกิจการเกี่ยวกับปิโตรเคมีเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งโรคทั้ง 5 ชนิดนี้มีสาเหตุมาจากมลพิษที่เกิดจากการประกอบอุตสาหกรรมโดยเฉพาะอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนเป็นองค์ประกอบ โดยเฉพาะโรคจากระบบทางเดินหายใจที่มีจำนวนผู้ป่วยสูงที่สุด

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยใน 5 โรคสูงสุดของจังหวัดระยอง

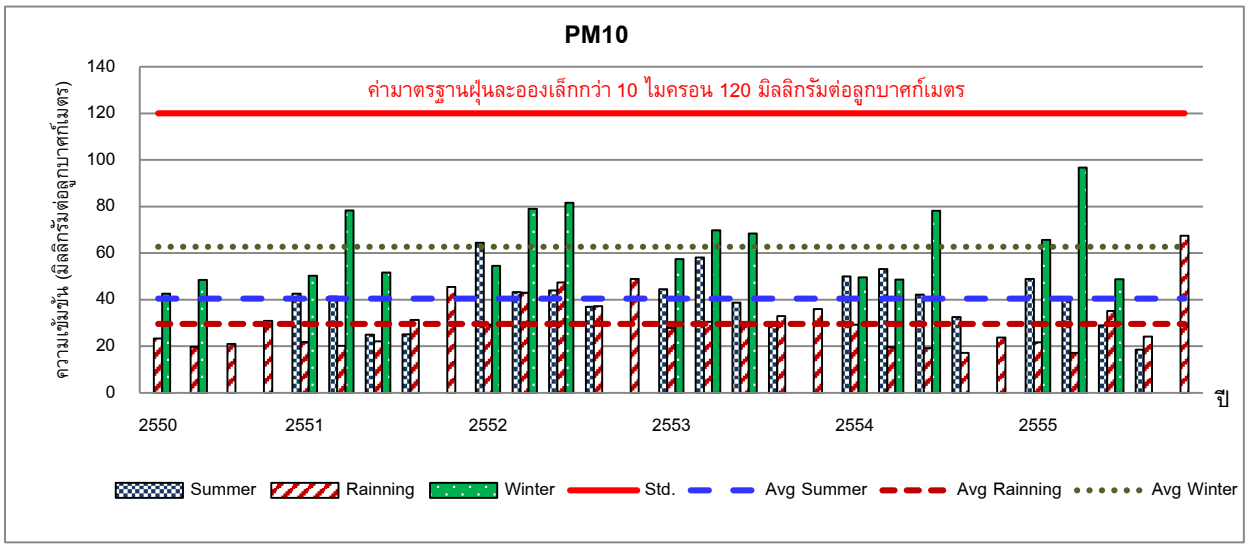
ชนิดโรค	จำนวนผู้ป่วย							
	อ.เมืองระยอง		อ.บ้านฉาง		อ.แกลง		อ.รอบนอก	
	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
โรคเกี่ยวกับระบบประสาท	3,656	1	435	1	1,072	1	1,074	1
โรคเกี่ยวกับระบบเลือด	1,886	1	129	1	390	1	392	1
โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ	16,752	6	5,393	15	11,570	12	8,912	9
โรคผิวหนัง	2,548	1	755	2	1,542	2	1,657	2
โรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ	4,835	2	599	2	1,823	2	1,268	2
โรคอื่นๆ	231,782	89	28,995	80	78,902	83	85,037	87

การศึกษาจำนวนผู้ป่วยในแต่ละโรค โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วย 4 จุด ได้แก่ อำเภอเมืองระยอง อำเภอบ้านฉาง อำเภอแกลง และอำเภอรอบนอกนิคมอุตสาหกรรม และใช้ข้อมูลปริมาณมลพิษ 2 จุด บริเวณสถานอนามัยมาบตาพุด และบริเวณศูนย์วิจัยพืชไร่ จังหวัดระยอง เพื่อนำมาประเมินหาอัตราผู้ป่วยและเปรียบเทียบกันในแต่ละพื้นที่แล้วพบว่ามีจำนวนผู้ป่วยใน 5 โรคที่มีอัตราสูงที่สุด ได้แก่ โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคเกี่ยวกับระบบเลือด โรคเกี่ยวกับระบบประสาท โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ และโรคผิวหนัง ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยของโรคระบบทางเดินหายใจสูงที่สุดในทุกพื้นที่ศึกษา โดยในอำเภอเมืองระยอง อำเภอบ้านฉาง อำเภอแกลง และอำเภอรอบนอกนิคมอุตสาหกรรม มีร้อยละของผู้ป่วยโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 6 15 12 และ 9 ตามลำดับ แม้ร้อยละของผู้ป่วยเป็นจำนวนน้อยแต่หากคิดเป็นจำนวนประชากรจะเท่ากับ 16,752 5,393 11,570 และ 8,912 คน ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 1 ทำให้สามารถอธิบายได้ว่าโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจมีผลกระทบโดยตรงจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในพื้นที่ใกล้เคียง เนื่องจากในอากาศอาจมีมลพิษอุตสาหกรรมเจือปน เมื่อประชาชนหายใจเอาอากาศที่มีมลพิษเข้าไปทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจก่อเกิดโรคตามมา ส่วนโรคที่มีจำนวนผู้ป่วยรองลงมา ได้แก่ โรคเกี่ยวกับกล้ามเนื้อ โรคผิวหนัง โรคเกี่ยวกับระบบประสาท และโรคเกี่ยวกับระบบเลือด ตามลำดับ ส่วนโรคอื่นๆแม้มีปริมาณผู้ป่วยรวมเป็นจำนวนมากแต่เนื่องจากหาความสัมพันธ์กับมลพิษไม่ได้จึงไม่ได้ให้ความสำคัญกับชนิดโรคเหล่านั้น เช่น โรคนิ่วในถุงน้ำดีและถุงน้ำดีอักเสบ สมองอักเสบจากเชื้อไวรัส เป็นต้น

เมื่อศึกษาหาปริมาณความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนกับฤดูกาลในแต่ละปี พบว่า ในแต่ละฤดูกาลส่งผลต่อความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศแตกต่างกัน รายละเอียดดังตารางที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในฤดูหนาวมีค่าความเข้มข้นของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสูงกว่าฤดูอื่นๆ ของทั้ง 2 สถานีตรวจวัด ยกเว้น ค่าความเข้มข้นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของสถานีอนามัยมาบตาพุดที่มีค่าสูงที่สุดในฤดูร้อน แต่มีค่าใกล้เคียงกันในทั้ง 3 ฤดู ของทั้ง 2 สถานีตรวจวัด ส่วนค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดคือฤดูฝน เนื่องจากมลพิษอาจเกิดการจับตัวกับความชื้นในบรรยากาศกลั่นตัวกลายของเหลว จึงสามารถตรวจวัดความเข้มข้นของมลพิษได้ต่ำ

ตารางที่ 2 ร้อยละเฉลี่ยค่าความเข้มข้นมลพิษทางอากาศในแต่ละฤดูกาล

ฤดูกาล	พารามิเตอร์	หน่วย	สถานีอนามัย มาบตาพุด	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
ฤดูร้อน	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	ส่วนในพันล้านส่วน	26.15	11.91
	ไนโตรเจนไดออกไซด์	ส่วนในพันล้านส่วน	25.10	20.29
	ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	40.39	29.83
ฤดูฝน	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	ส่วนในพันล้านส่วน	24.62	7.11
	ไนโตรเจนไดออกไซด์	ส่วนในพันล้านส่วน	20.80	15.79
	ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	29.52	25.34
ฤดูหนาว	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	ส่วนในพันล้านส่วน	21.14	13.38
	ไนโตรเจนไดออกไซด์	ส่วนในพันล้านส่วน	38.02	28.86
	ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน	มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร	62.64	47.94



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเปรียบเทียบความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในแต่ละฤดูกาล

โดย ..... หมายถึง ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในฤดูหนาว มีค่า 62.64 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

– – – หมายถึง ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในฤดูร้อน มีค่า 40.39 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

– – – · หมายถึง ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในฤดูฝน มีค่า 29.52 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

วิจารณ์และสรุปผล

การพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีอย่างต่อเนื่องในจังหวัดระยอง ส่งผลให้จังหวัดระยองกลายเป็นพื้นที่เศรษฐกิจหลักของประเทศ, เป็นฐานการผลิตหลักด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และมีรายได้ต่อหัวของประชากรสูงเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ การพัฒนาที่เกิดขึ้นทำให้จังหวัดระยองประสบปัญหาด้านมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น มลพิษทางอากาศในบริเวณใกล้เคียงแหล่งพื้นที่อุตสาหกรรม โดยเฉพาะอำเภอเมืองระยองซึ่งเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมผาแดง และนิคมอุตสาหกรรมอาร์ ไอ แอล เป็นต้น จากการประกอบกิจการอุตสาหกรรมมลพิษต่างๆ โดยเฉพาะมลพิษอากาศที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงเสมอ ทำให้ปริมาณจำนวนผู้ป่วยของพื้นที่ใกล้เคียง ได้แก่ อำเภอเมืองระยอง อำเภอแกลง และอำเภอบ้านฉาง มีจำนวนผู้ป่วยสูงที่สุดในจังหวัดระยอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคเกี่ยวกับระบบประสาท โรคเกี่ยวกับระบบเลือด โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ และโรคผิวหนัง ซึ่งเป็นชนิดโรคที่มีจำนวนผู้ป่วยสูงที่สุด 5 อันดับแรก ซึ่งสาเหตุของโรคเหล่านี้ล้วนมาจากมลภาวะทางอากาศที่เกิดจากการประกอบกิจการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีซึ่งมีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนเป็นองค์ประกอบ และเมื่อศึกษาจำนวนผู้ป่วยในพื้นที่โดยรอบโรงงานอุตสาหกรรม และความเข้มข้นมลพิษในแต่ละฤดูกาล พบว่า อุตสาหกรรมปิโตรเคมีมีส่งผลกระทบโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ป่วยและมลภาวะที่เกิดขึ้น ฉะนั้น หากในอนาคตประเทศไทยก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนหรือมีการลงทุนด้านอุตสาหกรรมปิโตรเคมีเพิ่มมากขึ้นภาครัฐและภาคเอกชนควรให้ความสำคัญกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมากขึ้นเช่นกัน อาจเป็นในลักษณะของการกำหนดมาตรการที่แน่ชัดในการป้องกันและลดผลกระทบของมลพิษ เพื่อกำหนดนโยบายในการจัดการปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในบริหารจัดการมลพิษก่อนปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมโดยการปรับปรุงและจัดหาอุปกรณ์ที่ทันสมัย และการแก้ไขกฎหมายสิ่งแวดล้อมที่ล้าสมัยให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยอาจใช้ข้อมูลที่ศึกษาในงานวิจัยชิ้นนี้เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน

เอกสารอ้างอิง

1. Enric Rovira. Asthma, respiratory symptoms and lung function in children living near a petrochemical site. Spain: Environmental Research; 2014. P.156-163. (Vol 133).
2. นายแพทย์สุนทร เหรียญภูมิการกิจ.“สภาพปัญหาสาธารณสุขในพื้นที่มาบตาพุดมิถุนายน2556” ; [77]. ได้จาก www.iceh.or.th/iceh/img_news_activity/56June18/MTP-04.pdf 20 กันยายน 2557
3. รองศาสตราจารย์นายแพทย์ปารยะ อาศนะเสน. “มลพิษในอากาศกับปัญหาสุขภาพมิถุนายน2557” ; (6) : [3]. ได้จาก http://www.rcot.org/data_detail.php?op=knowledge&id=194 20 กันยายน 2557
4. กรมการปกครอง, สำนักทะเบียนกลาง: 2557 ได้จาก http://stat.bora.dopa.go.th/stat/ 15 สิงหาคม 2557
5. กรมควบคุมมลพิษ, สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง: 2550 ได้จาก http://aqnis.pcd.go.th/download_th 15 สิงหาคม 2557
6. ข้อมูลสถิติ, สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดระยอง: 2555 ได้จาก http://www.rayonghealth.com/web/download.php# 15 สิงหาคม 2557
7. ฝ่ายยุทธศาสตร์ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดระยอง: 2555 ได้จาก http://www.industry.go.th/rayong/20 ตุลาคม2557
8. สภาพทั่วไปและข้อมูลทั่วไปของจังหวัดระยอง: 2557 ได้จาก http://www.rayong.go.th/v2/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=66&Itemid=136&limitstart=2 20 ตุลาคม 2557

การประยุกต์ใช้ข้าวลอยน้ำและพืชน้ำในการดักจับของแข็งแขวนลอยลำน้ำต้นน้ำกว๊านพะเยา

Adaption of fioating rice and water plant in trap Suspended Solid Upstream Kwan Phayao

วินัส เรืองแจ่ม[1*] จิราวัฒน์ แก้วหนองยาง[1] และสุขทัย พงศ์พัฒนศิริ[1]

Vinus Reangcham[1*], jirawat Keawnongyang[1] and Sukthai Pongpattanasiri[1]

บทคัดย่อ

สาเหตุส่วนหนึ่งของการตื้นเขินในกว๊านพะเยาเกิดจากกระบวนการทางการเกษตรบริเวณต้นน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่ตะกอนที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยา จึงมีการศึกษาระบบดักจับของแข็งแขวนลอยจากรากข้าวขาวดอกมะลิ 105 จอก แบบลอยน้ำและสาหร่ายพุงชะโด สาหร่ายญี่ปุ่น แบบใต้น้ำ โดยปลูกใส่กระถางส่วนรากจะอยู่กันกระถางส่วนลำต้นจะอยู่บนกระถางและใช้เม็ดดินเผามวลเบาแทนการใช้ดิน นำใส่แปลงลอยน้ำและใต้น้ำขนาดกว้าง 2.35 ยาว 2.35 เมตร จำนวน 36 กระถางต่อแปลง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยศึกษาในพื้นที่ลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส ออกแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก โดยศึกษาปริมาณของแข็งแขวนลอยและคุณภาพน้ำก่อนไหลผ่านเข้าระบบและออกระบบดักจับของแข็งแขวนลอย โดยตรวจสอบทุก 2 สัปดาห์ต่อครั้ง เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของแข็งแขวนลอยและคุณภาพน้ำ และเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลำน้ำในผลผลิตทางเศรษฐกิจ

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณของแข็งแขวนลอยในลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใสมีค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย ก่อนเข้าระบบสูงกว่าออกระบบ แสดงให้เห็นว่า การใช้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จอก สาหร่ายพุงชะโด สาหร่ายญี่ปุ่น ดักจับตะกอนและใช้ประโยชน์พื้นที่ลำน้ำแบบธรรมชาติในการกำจัดวัชพืชที่รุกรานได้

คำสำคัญ: ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของแข็งแขวนลอย น้ำเสียเกษตรกรรม การใช้ประโยน์พื้นที่

[1]วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Environmental Science School of Energy and Environment University of Phayao Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author :nookungkling@gmail.com

Abstract

The part of the process of shallow in Kwan agricultural watershed area of spreading risky silt flowing into the lake. The system of trap suspended solids from the root Khao Dawk Mali 105, Pistia stratiotes L., Myriophyllum brasiliense Cambess., underwater by planting pot roots will at the bottom of the pot on the pot plant and use lightweight clay tablets instead of using soil. Put convert floating and underwater wide 2.35 long 2.35 meters per plot were 36 pot experiment 3 replications. The study area of River Ridge Forest and clear river thon mother Design of random experiment completely within the block.By checking all 2 times per week to compare the quantity of suspended solids and water quality. And to take advantage of the area in economic output stream

The study found that Solids suspended in River Ridge Forest and clear the mother river thon solids suspension Before entering the system than the system shows that the use of Khao Dawk Mali 105, Pistia stratiotes L., Ceratophyllum demersum L., Myriophyllum brasiliense Cambess.

Keywords: Khao Dawk Mali 105, Suspended solids, Agricultural wastewater, Application an area .

บทนำ

ปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในกว๊านพะเยา สาเหตุหลักมาจากการระบายน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดต่างๆ คือ แหล่งชุมชน เกษตรกรรม โดยปกติแล้วแหล่งน้ำจะมีการฟอกตัวเองแล้วๆ ไหลลงสู่ลำน้ำ ปัจจุบันมีกิจกรรมจากประชาชนที่ทำให้เกิดสิ่งสกปรกลงสู่ลำน้ำ จึงทำให้คุณภาพน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งได้จัดแหล่งกำเนิดออกเป็น 2 ประเภท คือ แหล่งกำเนิดที่แน่นอน และแหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอน สำหรับน้ำเสียทางการเกษตรจัดเป็นแหล่งกำเนิดที่ไม่แน่นอน ปัจจุบันแหล่งกำเนิดจากเกษตรกรรมเป็นสาเหตุหนึ่งที่ให้ความสำคัญของน้ำที่ไหลจากเกษตรลงสู่ลำน้ำที่อาจมีสารพิษสะสมและอยู่อย่างกระจัดกระจาย จึงทำให้ยากต่อการป้องกันและแก้ไขของปัญหาน้ำเสียจากเกษตรกรรมเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานก่อนปล่อยลงสู่ธรรมชาติ จะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ มักจะอาศัยกระบวนการทางชีวภาพ เนื่องมาจากน้ำเสียทางเกษตรกรรมจะมีสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่ปนเปื้อนสูง จึงนิยมใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพสูง และยังต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการดูและระบบ สำหรับพื้นที่ต้นน้ำลำน้ำกว๊านพะเยา ส่วนใหญ่พบว่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยจะมีน้ำเสียจากเกษตรกรรมมีของแข็งแขวนลอยไหลลงสู่ลำน้ำต้นน้ำกว๊านพะเยา โดยไม่การดักจับของแข็งแขวนลอยและผ่านการบำบัด จึงทำให้ของแข็งแขวนลอยทับถมเป็นตะกอนที่ปลายน้ำและน้ำมีสารอินทรีย์และอนินทรีย์สูง ลำน้ำจึงตื้นเขินและน้ำไม่สามารถไหลจึงเกิดน้ำเสียในเวลาต่อมา

จากปัญหาของกว๊านพะเยา จึงเลือกใช้ข้าวลอยน้ำและพืชน้ำในการดักจับของแข็งแขวนลอยลำน้ำต้นน้ำกว๊านพะเยาเป็นระบบทางธรรมชาติบำบัดธรรมชาติ ค่าใช้จ่ายต่ำ และยังเพิ่มทัศนียภาพที่สวยงามและพืชยังสามารถสร้างรายได้ สำหรับพืชที่ใช้ในการดักจับของแข็งแขวนลอยและปรับคุณภาพน้ำ เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ กข 105 จอก สาหร่ายพุงชะโด และสาหร่ายญี่ปุ่น

โดยงานวิจัยนี้ ประยุกต์ใช้ข้าวลอยน้ำและพืชน้ำในการดักจับของแข็งแขวนลอยลำน้ำต้นน้ำกว๊านพะเยา โดยจำพวกพืชลอยน้ำ คือ ข้าวขาวดอกมะลิ กข 105 จอก และพืชน้ำ คือ สาหร่ายพุงชะโดสาหร่ายญี่ปุ่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณของแข็งแขวนลอยและคุณภาพน้ำ และเป็นการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลำน้ำในผลผลิตทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในท้องถิ่นและเป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายประหยัดพลังงานและง่ายต่อการดูแลระบบและสามารถควบคุม ป้องกันปัญหาที่ทำให้ตะกอนตื้นเขินในลำน้ำและปลายน้ำ รวมถึงคุณภาพน้ำก่อนไหลลงสู่กว๊านพะเยา

วิธีการศึกษา

สำรวจและคัดเลือกพันธุ์พืช

1.ลงพื้นที่สำรวจลำน้ำ 2 ลำน้ำ ได้แก่ ลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส ที่เป็นต้นน้ำก่อนไหลลงสู่กว๊านพะเยา ที่สามารถวางระบบดักจับของแข็งแขวนลอยได้และในพื้นที่บริเวณรอบข้างยังเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชน

2.ลงพื้นที่สำรวจหาพืชดักจับของแข็งแขวนลอยในท้องถิ่น มาใช้ดักจับของแข็งแขวนลอยในลำน้ำทั้ง 2 ลำน้ำ โดยพืชที่สามารถดักจับของแข็งแขวนลอยได้ดี คือ จอก สาหร่ายพุงชะโด และสาหร่ายญี่ปุ่น

การวางแผนการทดลอง

1.สร้างแปลงระบบดักจับของแข็งแขวนลอย

1.1 การเตรียมแปลงไม้ไผ่ ด้านxด้าน ขนาด 2.35x2.35 เมตร โดยเตรียมแปลงไม้ไผ่ทั้งหมด 8 แปลงทดลอง (2ลำน้ำ)

- แปลงข้าวขาวดอกมะลิ กข105 2 แปลง
- แปลงจอก 2 แปลง
- แปลงสาหร่ายพุงชะโด 2 แปลง
- แปลงสาหร่ายญี่ปุ่น 2 แปลง

1.2 เตรียมกระถางพลาสติก (Plastic flowerpot) ขนาด 5 นิ้ว ทั้งหมด 144 กระถางและขนาด 8นิ้ว ทั้งหมด 72 กระถาง (2ลำน้ำ)

- แปลงข้าวขาวดอกมะลิ กข105 ใช้กระถางขนาด 8 นิ้ว โดยใช้ 72 กระถาง (2ลำน้ำ)
- แปลงสาหร่ายพุงชะโดและสาหร่ายญี่ปุ่น ใช้กระถางขนาด 5 นิ้ว โดยใช้ 144 กระถาง (2 ลำน้ำ)
- แปลงจอก ไม่ใช้กระถาง

1.3เตรียม Poper เม็ดดินเผามวลเบา ขนาด Size XL 2 กระสอบ และSize XXL (พองพอง) 2 กระสอบ

- แปลข้าวขาวดอกมะลิ กข105 ใช้ขนาดเม็ดดินเผามวลเบา Size XXL
- แปลงสาหร่ายพุงชะโดและสาหร่ายญี่ปุ่น ใช้ขนาดเม็ดดินเผามวลเบา Size XL

2.การเตรียมกล้าพืช

2.1 ทำการเพาะข้าวขาวดอกมะลิ กข105 ในถาดเพาะและเลี้ยงไว้จนครบ 20 วัน และทำการย้ายลงกระถางเตรียมลงแปลง

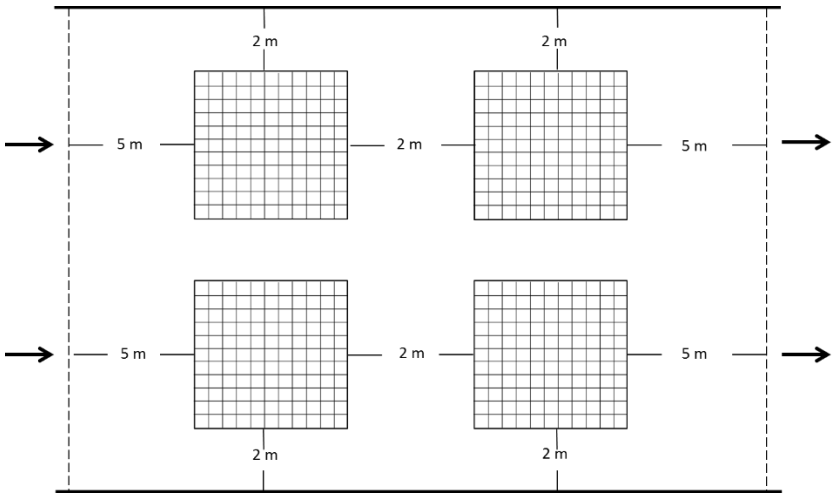
2.2 เตรียม จอก ขนาดเล็กมาทำการเลี้ยงไว้ในน้ำสะอาด และทำการตกแต่งในที่เสียหายออก

2.3 เตรียมสาหร่ายพุงชะโดและสาหร่ายญี่ปุ่น ขนาดความยาว 30 เซนติเมตร โดยมัดและนำไปแช่น้ำเพื่อเลี้ยงต่อไป

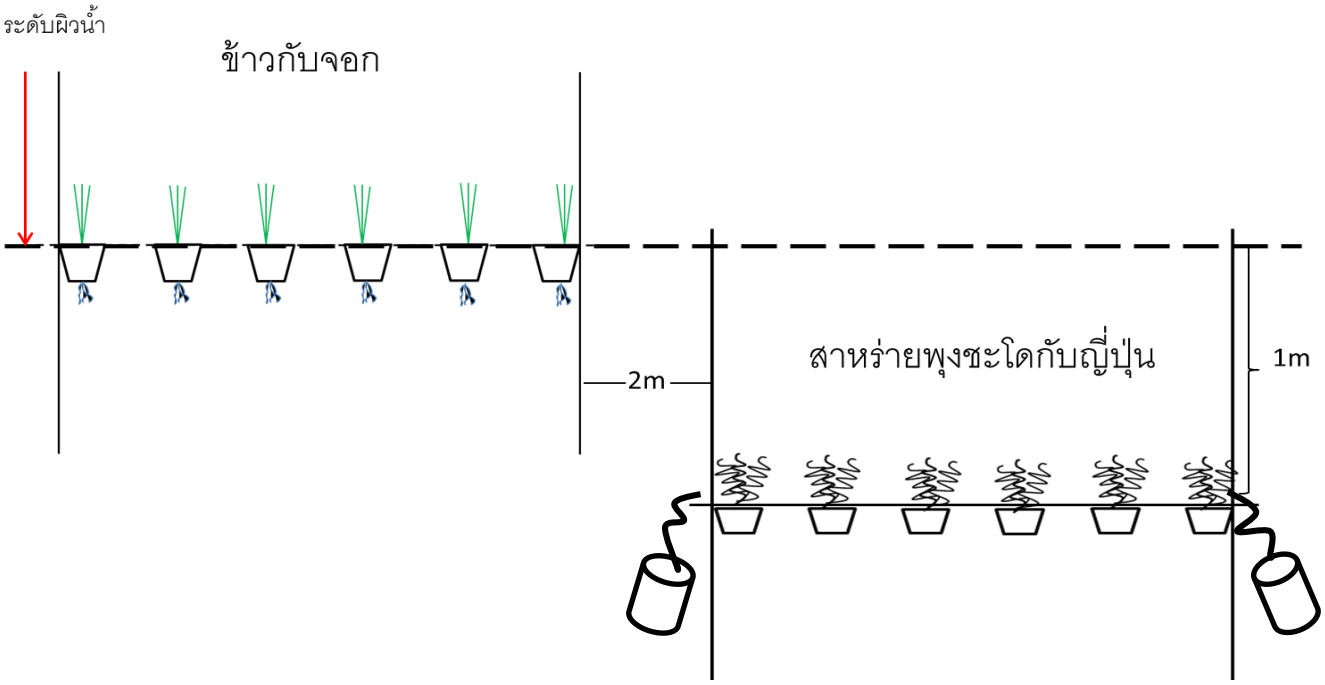
3.การออกแบบระบบดักจับของแข็งแขวนลอย

3.1 วางแปลงไม้ไผ่ทั้ง 4 แปลง ห่างจากของลำน้ำ 2 เมตร โดย

- แปลงข้าวขาวดอกมะลิ กข105 กับแปลงจอก จะลอยอยู่บนผิวน้ำ โดยจะอยู่ด้านหน้าห่างจากจุดน้ำเข้า 5 เมตร
- แปลงสาหร่ายพุงชะโดและสาหร่ายญี่ปุ่น ห่างจากแปลงข้าวขาวดอกมะลิ กข105 และแปลงจออก 2 เมตร แปลงจะอยู่ใต้น้ำลึก 1 เมตร โดยมีลูกตุ้มถ่วงเพื่อให้แปลงจมอยู่ใต้น้ำ



ภาพที่ 1 ระบบดักจับของแข็งแขวนลอย



ภาพที่ 2 แปลงลอยน้ำและใต้น้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำ

-ทำการเก็บตัวอย่างน้ำก่อนลงระบบของทั้ง 2 ลำน้ำ จะเก็บ 2 จุด คือ จุดน้ำเข้า-ออก โดยเก็บ

• ของแข็งแขวนลอย (SS)

• ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (TDS)

• ปริมาณออกซิเจนที่ลายน้ำทั้งหมด (DO_0,DO_5)

5.การเตรียมพืชลงแปลง

5.1 ข้าวขาวดอกมะลิ กข105 วางลงในกระถางโดยให้ส่วนรากอยู่นอกกันกระถางพลาสติก และใช้เม็ดดินเผาเผามวลเบาใส่ในกระถาง เพื่อพยุงให้ให้ต้นข้าวตั้งตรง

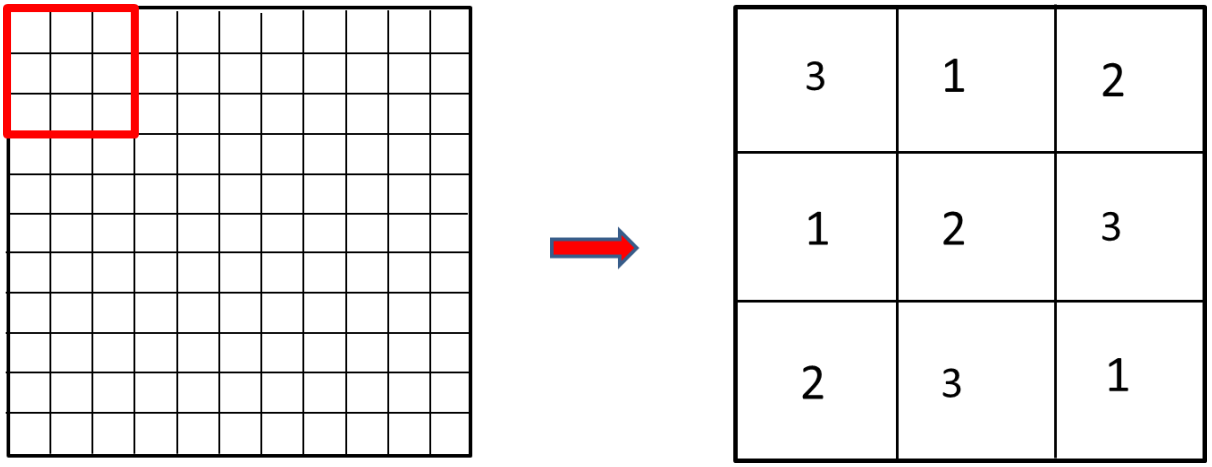
5.2 จอก นำวางลงในแปลงที่บนผิวน้ำโดยจะวางต้นละ 1 ช่องของแปลง โดยทั้งแปลงจะมีจอก 36 ต้น

5.3 สาหร่ายพุงชะโดและสาหร่ายญี่ปุ่น ลงในกระถางพลาสติกและนำไปมัดติดกับแปลงโดยจะวางสาหร่ายพุงชะโด 36 กระถาง และสาหร่ายญี่ปุ่น 36 กระถาง

6. การเก็บตัวอย่าง

6.1 เก็บตัวอย่างของแข็งแขวนลอย

• ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างภายในแปลงของพืชทั้ง 4 ชนิด ทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยนำกรอบสี่เหลี่ยม PVC ขนาด 50x50 เซนติเมตร วางครอบ โดยนำถุงพลาสติกใสครอบส่วนด้านล่างและด้านบน และนำมาหาของแข็งแขวนลอย(SS) จะทำการเก็บตัวอย่างพืชดักจับของแข็งแขวนลอยภายใน 14,28,42 วัน



ภาพที่ 3 การเก็บตัวอย่างภายในแปลง

6.2 เก็บตัวอย่างน้ำเข้า-ออก

• ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ (2ลำน้ำ) ทุก 7 วัน โดยเก็บจุดน้ำเข้า-ออกของระบบ โดยเก็บ

-พีเอช (PH)

-ของแข็งแขวนลอย (SS)

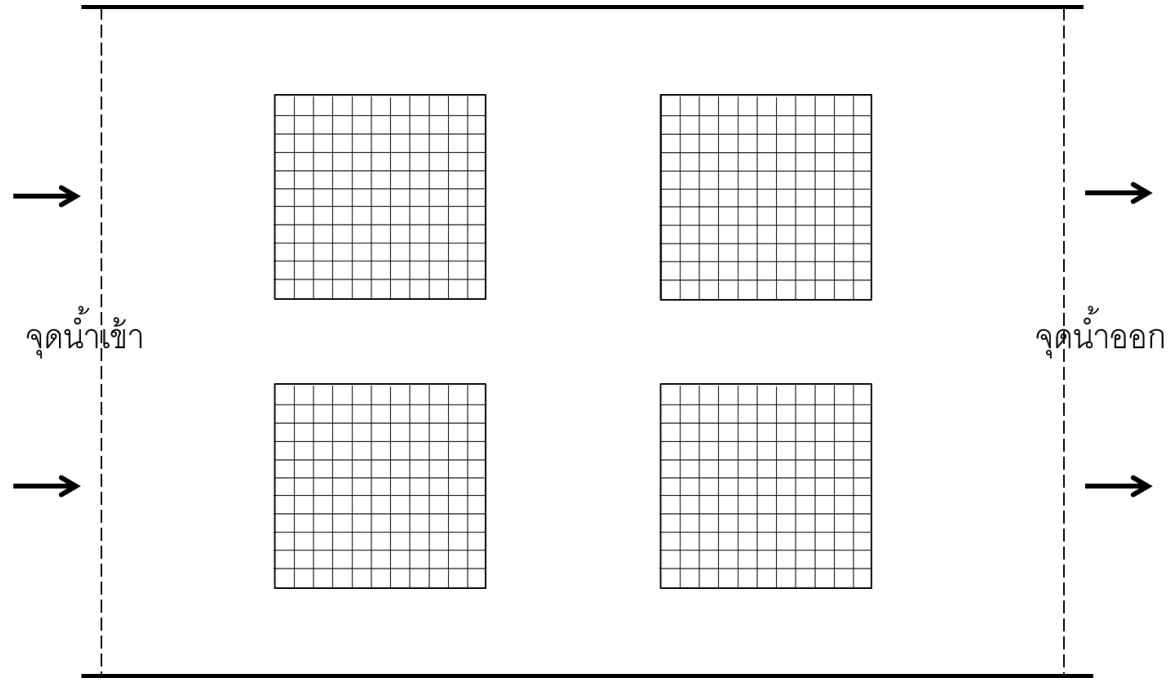
-ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS)

-ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO)

-ค่าการนำไฟฟ้า

-ค่าความขุ่น

-อัตราการไหลของน้ำ



ภาพที่ 4 การเก็บตัวอย่างน้ำ

6.3 ค่าชีวมวล

• นำตัวอย่างพืชทั้ง 4 ชนิด ที่ทำการสุ่มจากกรอบสี่เหลี่ยม PVC มาหาค่าชีวมวล โดย

-วัดความสูงของลำต้น

-วัดความยาวราก

-ชั่งน้ำหนักสดพืช

-นำพืชอบที่อุณหภูมิ 80 องศา เวลา 24 ชั่วโมง

-ชั่งน้ำหนักแห้ง

ผลการศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพน้ำจากระบบดักจับของแข็งแขวนลอย

1.ค่า Flow rate หรืออัตราการไหลของน้ำมีผลต่อระบบดักจับของแข็งแขวนลอยในลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส มีอัตราการไหล 46.8-79.8 เมตร/วินาที

2.ค่าพีเอช จากการทดลองพบว่าตลอดการทดลองค่าพีเอชของลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใสอยู่ในช่วง 6.8-7.4 เพราะฉะนั้นการวางระบบดักจับของแข็งแขวนลอยไม่ส่งผลต่อค่าพีเอชในลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส และพืชดักจับของแข็งแขวนลอยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอช ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส

ครั้งที่	ลำน้ำสันป่าถ่อน		ลำน้ำแม่ใส	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก
1	6.9	7	6.8	6.9
2	7.4	7.4	6.9	7.2
3	7.2	7.2	7.3	7.2

2.ค่าการนำไฟฟ้า **(Conductivity)** จากผลการทดลองพบว่า พืชดักจับของแข็งแขวนลอยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้า เนื่องจากพืชมีการดักจับของแข็งแขวนลอยหรือสามารถดักจับประจุแร่ธาตุอาหารในลำน้ำที่ไหลผ่านระบบดักจับของแข็งแขวนลอย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการนำไฟฟ้าของลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส

ครั้งที่	ลำน้ำสันป่าถ่อน		ลำน้ำแม่ใส	
	เข้า	ออก	เข้า	ออก
1	177.2	123.2	112.9	109
2	120.7	119.7	115	110.2
3	116	131	190	208

3.ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำทั้งหมด จากการทดลองพบว่า ในการวางระบบดักจับของแข็งแขวนลอยในทั้ง 2 ลำน้ำ แสดงให้เห็นว่า เมื่อน้ำได้เข้าระบบดักจับของแข็งแขวนลอยมีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำทั้งหมดมีคุณภาพที่ดีและเมื่อไหลออกระบบมีคุณภาพที่ดีกว่าก่อนไหลเข้าระบบ เพราะฉะนั้นในการวางระบบดักจับของแข็งแขวนลอยสามารถปรับคุณภาพน้ำให้ดีก่อนปล่อยลงสู่ต้นน้ำกว๊านพะเยา ดังตารางที่ 3

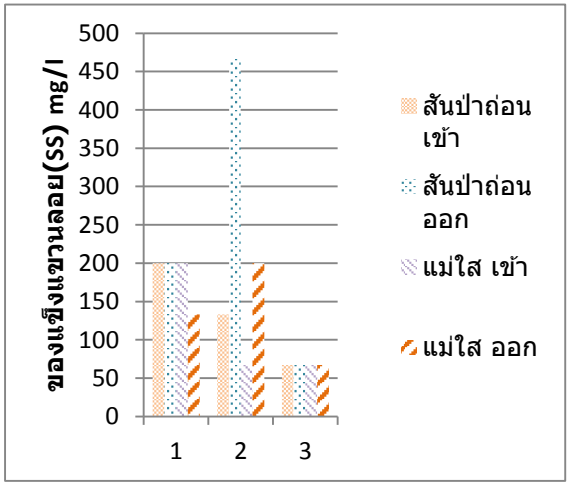
ตารางที่ 3 ผลการทดลองคุณภาพน้ำก่อนเข้าและออก ของลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใส

ครั้งที่	ลำน้ำสันป่าถ่อน				ลำน้ำแม่ใส			
	เข้า		ออก		เข้า		ออก	
	DO_0	DO_5	DO_0	DO_5	DO_0	DO_5	DO_0	DO_5
1	3.7	3.5	3.5	3.4	2.4	2.3	2.8	2.2
2	5	4.6	5.2	5	4.4	4.2	5	4.7
3	4	4.1	4.1	3.6	3.3	3.5	3.5	3.3

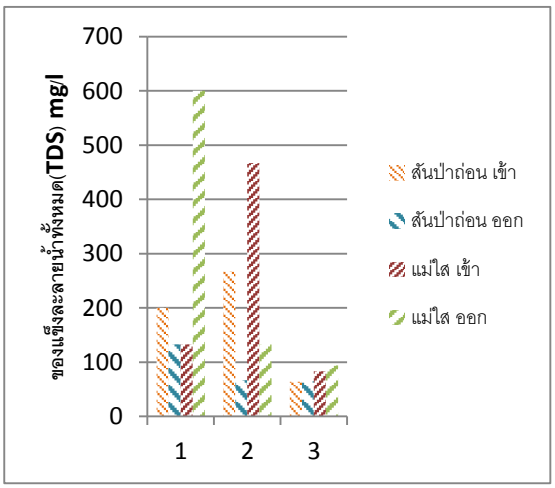
4.ค่าของแข็งแขวนลอยและของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด จากการทดลองพบว่า ในการวางระบบดักจับของแข็งแขวนลอยในลำน้ำสันป่าถ่อนและลำน้ำแม่ใสสามารถดักจับของแข็งแขวนลอยและของแข็งที่ละลายน้ำได้โดยน้ำไหลเข้าและออกระบบ จึงทำให้ของแข็งแขวนลอยและของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดมีค่าน้อยลงเมื่อออออระบบดักจับของแข็งแขวนลอยดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดลองค่าของแข็งแขวนลอยและของของแข็งละลายน้ำทั้งหมด

ลำน้ำ			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ลำน้ำสันป่าถ่อน	เข้า	SS	200	133	67
		TDS	200	267	64
	ออก	SS	200	467	67
		TDS	133	67	65
ลำน้ำแม่ใส	เข้า	SS	200	67	67
		TDS	133	467	83
	ออก	SS	133	200	67
		TDS	600	133	94



ภาพที่ 5 ค่าของแข็งแขวนลอย



ภาพที่ 6 ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด

วิจารณ์และสรุปผล

จาการศึกษาของแข็งแขวนลอยและของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด พบว่าในช่วงแรกที่ดักจับของแข็งแขวนลอยของระบบค่าของแข็งแขวนลอยและของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ของลำน้ำสันป่าถ่อนของแข็งแขวนลอยเข้าระบบ 200 mg/l และออกระบบ 200 mg/l และของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดเข้าระบบ 200 mg/l และออกระบบ 133 mg/l ลำน้ำแม่ใสของแข็งแขวนลอยเข้าระบบ 200 mg/l และออกระบบ 133 mg/l และของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดเข้าระบบ 133 mg/l และออกระบบ 600 mg/l เนื่องจากเป็นการติดตั้งระบบครั้งแรกซึ่งระบบไปขวางลำน้ำเดิมจึงเกิดการก่อกวนดินท้องน้ำเมื่อเก็บข้อมูลครั้งที่สอง ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนตกหนักจึงทำให้เกิดอัตราการไหลของน้ำฝนในลำน้ำมาก พบว่าค่าของแข็งแขวนลอยเข้าระบบต่ำกว่าออกระบบ โดยลำน้ำสันป่าถ่อนมีค่าเท่ากับ 133 mg/l และออกระบบเท่ากับ 467 mg/l และลำน้ำแม่ใสมีค่าเท่ากับ 67 mg/l และออกระบบเท่ากับ 200 mg/l แต่ของแข็งละลายน้ำทั้งหมดพบว่า เข้าระบบสูงกว่าออกระบบ โดยลำน้ำสันป่าถ่อนมีค่าเท่ากับ 267 mg/l และออกระบบเท่ากับ 67 mg/l และลำน้ำแม่ใสมีค่าเท่ากับ 467 mg/l และออกระบบมีค่าเท่ากับ 133 mg/l หลังจากเก็บข้อมูลครั้งที่สาม ปริมาณของแข็งแขวนลอยลำน้ำสันป่าถ่อนก่อนเข้าระบบ 67 mg/l และออกระบบ 67 mg/l และของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดก่อนเข้าระบบ 64 mg/l และออกระบบ 65

mg/l และลำน้ำแม่ใสปริมาณของแข็งแขวนลอยก่อนเข้าระบบ 67 mg/l และออกระบบ 67 mg/l และของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดก่อนเข้าระบบเท่ากับ 83 mg/l และออกระบบ 94 mg/l เนื่องจากเป็นช่วงที่ค่าของของแข็งแขวนลอยและของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ไม่แตกต่างกันมากนั้นเกิดจากการเสียหายของระบบและตะกอนดินในลำน้ำเกิดจากน้ำหลาก โดยเฉพาะผักตบชวาและเศษไม้ที่มารบกวนระบบดักจับของแข็งแขวนลอย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากอาจารย์ คณะวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา ขอบคุณประชาชนตำบลแม่ใส

เอกสารอ้างอิง

1. วนิดา ดวงใจสัก.การบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลบนผิวที่ปลูกด้วยข้าว.วารสารอิเล็กทรอนิกส์ วช.(2553); [1-67].ได้จาก:http://library.cmu.ac.th/digital_collection/etheses/fulltext.php?id=23205 June 6 2014.

ประสิทธิภาพการดักจับของแข็งแขวนลอย (Suspension Solid : SS)โดยวัสดุกรองตะกอนในลำน้ำสาขากว๊านพะเยา

Efficiency of detection suspended solids by filter sediment in river branches of Phayao Lake.

จิราวัฒน์ แก้วหนองยาง[1] วินัส เรืองแจ่ม[1] และสุขทัย พงษ์พัฒนศิริ[1*]

Jirawat Kaewnongyang[1], Venus Reangcham[1] and Sukthai Pongpattanasiri[1*]

บทคัดย่อ

สาเหตุของการตื้นเขินในกว๊านพะเยาเกิดจากกระบวนการทางการเกษตรบริเวณต้นน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายของตะกอน ไหลลงลำน้ำทั้ง สาขา 11 สาย ที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยา เพื่อศึกษาและทดสอบวัสดุกรองตะกอนที่ สามารถดักจับตะกอนได้ 3 ประเภท 12 ชนิด คือ 1.วัสดุจากพืช ได้แก่ ผักตบชวา ฟางข้าว เปลือกข้าวโพด และกาบมะพร้าว 2.วัสดุจากสัตว์ ได้แก่ ขนเป็ด ขนไก่ ขนสุนัข และ เศษผม 3.วัสดุสังเคราะห์ ได้แก่ ใยสังเคราะห์ เศษผ้า ฟองน้ำ และเม็ดดินเผามวลเบา (พองพอง) โดยออกแบบ การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (RCBD) และมีวิธีการวางถุงตัวอย่างวัสดุ 2 ระดับ คือ ระดับผิวน้ำและระดับใต้น้ำวัดห่างจากผิวน้ำลงไปในน้ำ 1.50 เมตร เมื่อครบระยะเวลา 21 วัน 42 วันและ 63 วัน จากการทดลองพบว่า วัสดุแต่ละชนิดมีลักษณะทางกายภาพที่แตกต่างกัน ทำให้ประสิทธิภาพในการดักตะกอนขึ้นอยู่กับลักษณะของวัสดุชนิดนั้นๆ สามารถสรุปได้ว่า ใยสังเคราะห์สามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุด และพองพองสามารถดักจับตะกอนได้น้อยที่สุด โดยขนเป็ด ขนไก่ ขนสุนัข ผักตบชวาเกิดการย่อยสลายระหว่างการทดลอง

คำสำคัญ: วัสดุกรองตะกอน ตะกอน กว๊านพะเยา

Abstract

The cause of the shallowness in the Phayao lake occurred in the area of agricultural watersheds that are vulnerable to the spread of sediment. Flow into rivers that 11 the branch line of Phayao Lake. Study and test materials of filter to effective trapping the 3 types of 12 species. Such as 1). Material from plants include water hyacinth, corn, husk straw and coconut. 2) Material from animals include hair of dogs,duck feather,chicken feather and hair . 3) Synthetic materials are polyamide, sponges, rags, and pellets aerated clay (Fong Fong). Experiments design is Randomized complete block (RCBD). And how to place the sample bag materials 2 levels is surface and underwater levels measured from the surface to the water 1.50 m. When the period of 21 days, 42 days and 63 days. It was found that Materials each with different physical characteristics made to the efficiency of the sediment trap depends on the nature of the material itself. Can conclude that polyamide can trap sediment the most and pellets aerated clay can trap sediments the least than other by hair of dogs,duck feather,chicken feather and water hyacinth are degradation during the experiments.

Keywords: Filter material, sediment, KwanPhayao

[1] วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000.

[1] Environmental Science , School of Energy and Environment University of Phayao, Phayao ,56000.

*Corresponding author : Sukthai_p@hotmail.com

บทนำ

กว๊านพะเยาตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองพะเยา จังหวัดพะเยา เป็นทะเลสาบน้ำจืดที่ใหญ่เป็นอันดับ 1 ของภาคเหนือ เป็นพื้นที่ ที่มีความหลากหลายทางระบบนิเวศทั้งพืชและสัตว์ รวมไปถึงเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของนกอพยพในฤดูหนาว ที่อพยพมาจากประเทศที่มีอากาศหนาวจัด ลงมาหากินในประเทศที่มีอากาศอบอุ่นกว่า ปัจจุบันกว๊านพะเยายังเป็นพื้นที่สร้างความขัดแย้งทางความคิดอย่างต่อเนื่องจากแนวความคิดในการพัฒนา ทั้งการถมที่เพื่อสร้างบ้าน โรงแรมหรือร้านอาหาร การสร้างถนนรอบกว๊านเพื่อความสะดวกสบายในการเดินทาง และการกำหนดขอบเขตพื้นที่กว๊านพะเยา กว๊านพะเยาเป็นแหล่งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่สุดในภาคเหนือตอนบน มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะ เกิดจากการสร้างประตูกั้น เปิด-ปิดทางน้ำในพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดจังหวัดพะเยา โดยรับน้ำจากแม่น้ำอิงเป็นแม่น้ำสายหลักที่ไหลเชื่อมต่อระหว่าง กว๊านพะเยากับหนองเล็งทราย รวมทั้งลำห้วยอีกหลายสายที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยา ได้แก่ ห้วยแม่ปืม ห้วยแม่เหยียน ห้วยแม่ตุ้ม ห้วยแม่ต๋ำและห้วยทับช้าง กว๊านพะเยาตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัดพะเยา ทางปลายด้านทิศใต้ของแนวภูเขาดอยห้วยน้ำขาว และแนวภูเขาดอนสันกลาง ด้านตะวันออกเป็นที่ตั้งของชุมชนเมือง ด้านตะวันตกเป็นที่ราบกว้างลาดจากแนวภูเขาลงสู่กว๊านพะเยา

จากการตรวจสอบและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำที่มีการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่องดำเนินการปีละ 4 ครั้ง ในแต่ละสถานี กว๊านพะเยาซึ่งเป็นแหล่งน้ำหลักของจังหวัดโดยผลการติดตามคุณภาพน้ำประจำปี 2551 พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ เสื่อมโทรมถึงเสื่อมโทรมมาก (ตามมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 และ 5) โดยดัชนีคุณภาพน้ำที่เป็นปัญหาสำคัญอย่างต่อเนื่องของกว๊านพะเยา ได้แก่ ความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD) มีค่าสูงเกินมาตรฐานแสดงให้เห็นถึงปริมาณสารอินทรีย์ที่มีปริมาณมาก จนทำให้จุลินทรีย์มีความต้องการใช้ออกซิเจนในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำสูง ซึ่งอาจเกิดจากการชะล้างสิ่งปฏิกูลจากชุมชน และการชะล้างหน้าดินจากการเกษตรไหลลงสู่กว๊านพะเยาโดยเฉพาะบริเวณสะพานขุนเดช ซึ่งเป็นปากแม่น้ำสายหลักที่ไหลลงกว๊านทำให้พัดพาตะกอนที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ไหลลงกว๊านเป็นจำนวนมากจึงเกิดการบดบังการส่องผ่านของแสงไปยังใต้น้ำ พืชใต้น้ำจึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้กับแหล่งน้ำได้ จึงทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมเหมือนเดิมและอาจเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในกว๊านพะเยาทำให้วัชพืชน้ำมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันกว๊านพะเยามีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม ซึ่งส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของปลา พืชน้ำ มีปริมาณลดลงเนื่องจากปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชน ครัวเรือน รวมทั้งการเกษตรไหลลงสู่กว๊านพะเยา และการตื้นเขินของกว๊านที่เกิดจากการพัดพาตะกอนของน้ำทำให้มีปริมาณตะกอนแขวนลอยอยู่ในน้ำในปริมาณที่สูงมาก อีกทั้งวัชพืชต่างถิ่นรุกราน จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่พืชน้ำประจำถิ่นมีจำนวนและปริมาณไม่เพียงพอต่อต่อการฟื้นฟูคุณภาพน้ำดักจับตะกอนตามธรรมชาติ จึงมีแนวคิดที่จะสร้าง Bio lung stem ในพื้นที่ปากแม่น้ำสายหลักที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยาโดยวิธีกายภาพ ซึ่งเป็นการลดปริมาณตะกอนที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยาและธาตุอาหารที่พัดพามากับตะกอนที่แขวนลอยในน้ำ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1.วิธีการเตรียมวัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 3 ประเภท 12 ชนิด ซึ่งมีลักษณะและปริมาตรที่แตกต่างกันจึงใช้การตวงปริมาตรของวัสดุแทนการชั่งน้ำหนัก เพื่อให้มีปริมาตรที่เท่ากัน โดยวิธีในการเตรียมวัสดุมีดังนี้

วัสดุประเภทพืช

ผักตบชวา : คัดเลือกเฉพาะส่วนก้านของผักตบ จากนั้นนำไปตากแห้ง และนำมาตัดให้มีความยาวเท่าๆ กัน ขนาด 2 เซนติเมตร

ฟางข้าว : เป็นฟางข้าวที่เหลือจากการนวดข้าวด้วยมือ เพราะฟางข้าวจะมีลักษณะที่ข้อนข้างคงรูปย่อยสลายได้ยาก

เปลือกข้าวโพด : เป็นเปลือกข้าวโพดที่เหลือจากการสีฝักข้าวโพด ซึ่งเศษพืชที่เหลือใช้และเป็นปัญหาในการกำจัดในพื้นที่ที่มีการทำเกษตรกรรม ส่วนใหญ่เกษตรกรเลือกที่จะเผาแทนการนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นเพราะง่ายและรวดเร็ว

กาบมะพร้าว : จะใช้กาบมะพร้าวที่เหลือใช้จากการทำมะพร้าวเผา โดยจะนำกาบมะพร้าวที่ได้มาสับให้มีขนาด สี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาด 2 เซนติเมตร

วัสดุประเภทสัตว์

ขนเป็ด : ใช้ขนเป็ดที่เหลือจากการเชือดเป็นในร้านอาหาร โดยจะเลือกเอาเฉพาะขนตรงบริเวณส่วนลำตัว เพราะมีลักษณะที่ สั้นและเป็นปุย จากนั้นนำไปตากให้แห้งก่อนนำมาตวงปริมาตร

ขนไก่ : : ใช้ขนเป็ดที่เหลือจากการเชือดเป็นในร้านอาหาร โดยจะเลือกเอาเฉพาะขนตรงบริเวณส่วนลำตัว เพราะมีลักษณะที่ สั้นและเป็นปุย จากนั้นนำไปตากให้แห้งก่อนนำมาตวงปริมาตร

ขนสุนัข : ในการเลือกใช้ขนสุนัขต้องเลือกจากร้านตัดขนสัตว์ที่มีความสะอาดถูกสุขลักษณะ เพราะขนสุนัขที่นำมาใช้อาจมีโรคของสัตว์ติดมาด้วย

เศษผม : การเตรียมเศษผมจะเลือกใช้เศษผมที่มีความยาวค่อนข้างยาว (ประมาณ 2 เซนติเมตร) พอที่จะเกาะกันเป็นกลุ่มก้อนได้ เพื่อป้องกันวัสดุหลุดหายไปกับแหล่งน้ำ

วัสดุประเภทสังเคราะห์

ใยสังเคราะห์ : ส่วนของใยสังเคราะห์จะเลือกใช้ ใยสังเคราะห์แบบเดียวกับที่ใช้ในการกรองน้ำในตู้ปลา เพราะรู้คุณสมบัติของวัสดุก่อนแล้วพอสมควร สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดอื่น

ฟองน้ำ : จะเลือกใช้ฟองน้ำที่เหลือใช้จากการห่อขนส่งวัสดุ โดยฟองน้ำจะมีลักษณะที่บางและมีความสามารถในการดูดซับ ก่อนนำไปใช้ต้องตัดฟองน้ำให้มีขนาด สี่เหลี่ยมด้านเท่าขนาด 2 เซนติเมตร

เศษผ้า : จะใช้เศษผ้าที่เหลือจากร้านตัดเย็บเสื้อผ้า เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ โดยก่อนนำมาใช้ต้องนำไปซักด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด แล้วตากให้แห้ง

เม็ดดินเผามวลเบา : ในการเลือกใช้เม็ดดินเผามวลเบา (พองพอง) จะเลือกใช้ เม็ดดินเผามวลเบาที่มีขนาด ปานกลาง (เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร) เพราะขนาดเล็กเกินไปก็จะลอดออกจากตาข่าย ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ถุงตาข่ายไม่จมน้ำ และก่อนใช้ต้องนำไปล้างด้วยน้ำเปล่าเอาเศษดินออกให้หมด แล้วนำไปตากแห้ง

ถุงตาข่ายใส่วัสดุ

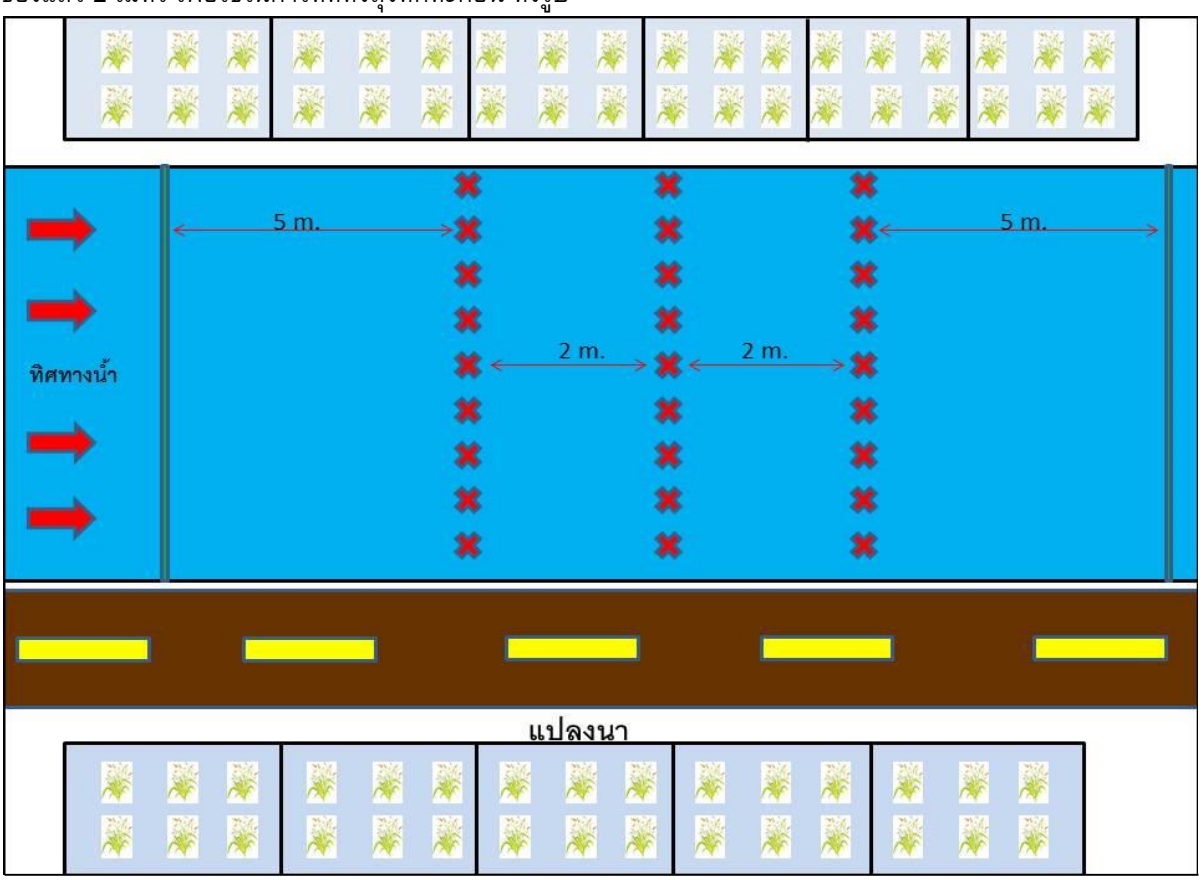
ใช้ตาข่ายในร่อนทรงกระบอก รัศมี 20 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตรขนาดของรูตาข่าย 1 เซนติเมตร ลักษณะของเส้นในร่อน พันกันเป็นเกลียว ทนต่อแสงแดด และความร้อน วิธีในการปิดถุงตาข่ายใช้ หนวดกุ้งในการรัดแทนการใช้รวดที่จะเกินสนิมเมื่ออยู่ในน้ำ

2. ออกแบบการทดลอง

ในการทดลองใช้การออกแบบ แบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยการติดตั้งระบบถุงดักตะกอนจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ระดับผิวน้ำ และระดับใต้น้ำ ในการติดตั้งถุงดักตะกอนจะต้องเว้นระยะห่างระหว่างระดับ 150 เซนติเมตร

3.การเตรียมพื้นที่

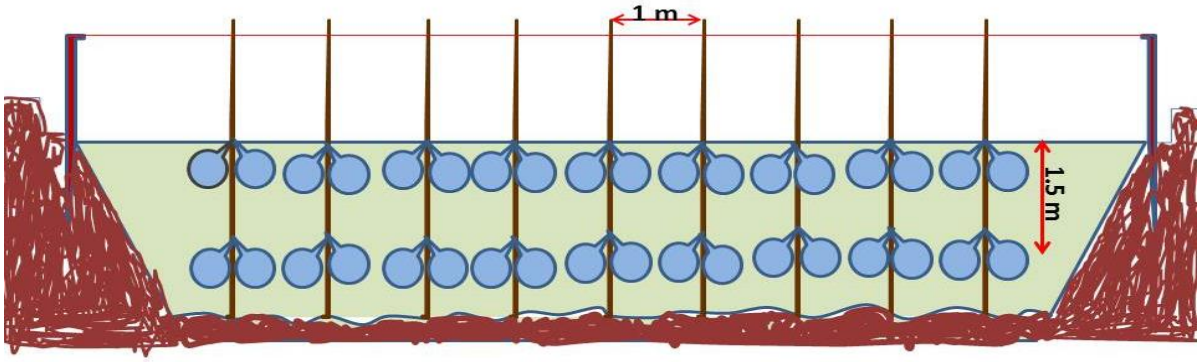
การเตรียมพื้นที่เริ่มจากการเลือกลำน้ำสายหลัก ที่ไหลลงสู่กว๊านพะเยาคือ ลำน้ำสันป่าถ่อน ซึ่งมีลักษณะของลำน้ำที่กว้าง จะต้องนำวัชพืชน้ำ หรือสิ่งต่างๆที่ขวางทางน้ำออกให้หมดในระยะ 100 เมตร เพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนระบบ และปักไม้ไผ่เป็นเสาขวางลำน้ำ จำนวน 9 ต้น 3 แถว ระยะห่างของเสาระหว่างต้น 1 เมตร ระยะห่างของแถว 2 เมตร เพื่อใช้ในการติดตั้งถุงดักตะกอน ดังรูป



ภาพที่ 1 แผนที่การเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้งระบบ วัสดุกรองตะกอน

4. วิธีติดตั้ง

การติดตั้งถุงวัสดุกรองตะกอนจะแบ่งเสาติดตั้งวัสดุออกเป็น 3 บล็อก บล็อกละ 3 ต้น ในเสา 1 ต้นจะติดตั้งถุงวัสดุกรองตะกอน 2 ระดับๆละ 4 ชนิด โดยคัดเลือกจากการจับฉลาก ดังนั้น เสา 3 ต้นจะมีถุงวัสดุกรองตะกอน ครบ 12 ชนิด

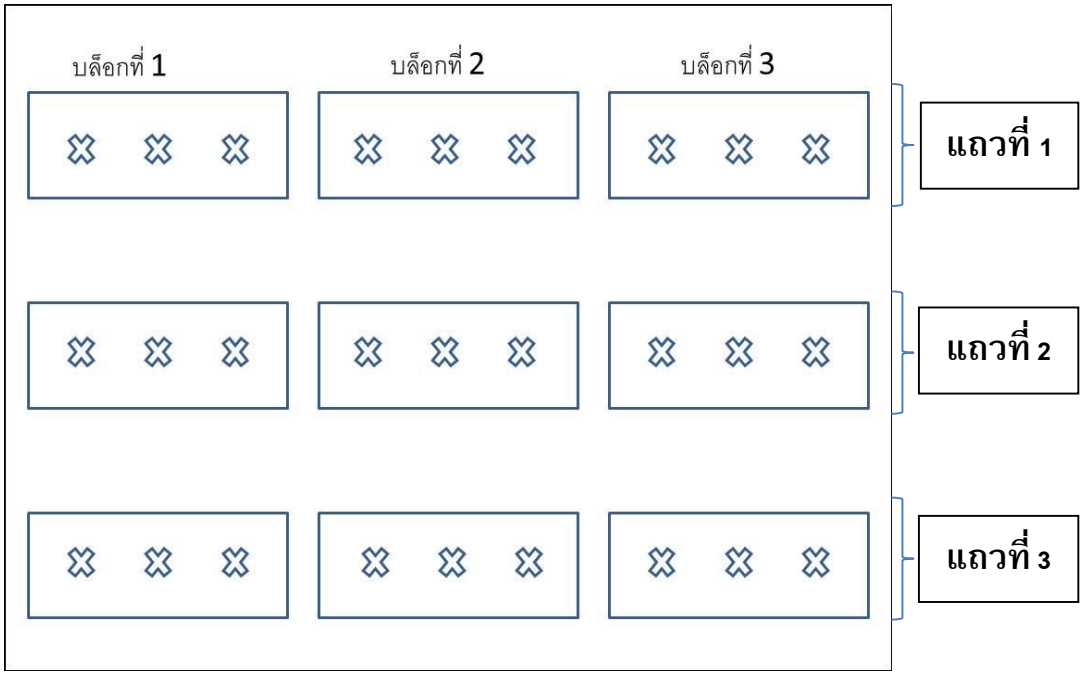


ภาพที่ 2 รูปแบบการวางถุงวัสดุกรองตะกอนใน 2 ระดับ

5. วิธีการเก็บตัวอย่าง

วิธีเก็บตัวอย่างจะใช้วิธีสุ่มแบบสมบูรณ์ การสุ่มในแต่ละบล็อกของแต่ละแถวจะไม่ตรงกัน แถวที่ 1 จะเก็บบล็อกที่ 1 แถวที่ 2 จะเก็บบล็อกที่ 2 และแถวที่ 3 จะเก็บบล็อกที่ 3 โดยวิธีเก็บตัวอย่างมีดังนี้

1. เขียนชื่อและรหัสถุงวัสดุดักตะกอนติดถุงพลาสติกที่จะใช้ครอบ
2. ใช้ถุงพลาสติกครอบถุงวัสดุกรองตะกอนทั้งใบโดยให้มีน้ำในถุง ประมาณ 2-3 ลิตร
3. แยกวัสดุกรองตะกอน ออกจากน้ำและตะกอนที่อยู่ในวัสดุโดยใช้น้ำที่ครอบกับวัสดุเป็นตัวล้างตะกอน
4. นำน้ำไปกรองหาปริมาณตะกอนที่วัสดุกรองตะกอนสามารถดักจับได้ และนำวัสดุไปชั่งหาน้ำหนักสด-น้ำหนักแห้ง



ภาพที่ 3 รูปแบบการนับบล็อกและแถวเสายึดถุงวัสดุกรองตะกอน

ผลการศึกษา

การตรวจสอบคุณภาพน้ำจากระบบดักตะกอนโดยการประยุกต์ใช้วัสดุที่เหลือใช้และหาได้ง่ายในชุมชน การดักจับตะกอนในต้นลำน้ำกว๊านพะเยา ด้วยวัสดุเหลือใช้ในชุมชนได้ผลการทดลองดังนี้

1. ค่า Flow rate หรืออัตราการไหลของน้ำมาผลต่อระบบดักจับของแข็งแขวนลอยในลำน้ำสันป่าถ่อน มีอัตราการไหล เท่ากับ 0.013 ถึง 0.021 เมตร/วินาที

2. น้ำหนักของวัสดุกรองตะกอนเปรียบเทียบระหว่าง ก่อน-หลัง วางระบบกรองตะกอนในลำน้ำสันป่าถ่อน ทั้งสองระดับน้ำ จากการทดลองพบว่า วัสดุประเภทสัตว์ ได้แก่ ขนเป็ด ขนไก่ และขนสุนัข เกิดการย่อยสลายทำให้น้ำหนักของวัสดุหลังจากวางระบบเสร็จหายไป ส่วนวัสดุประเภทสังเคราะห์ ได้แก่ ใยสังเคราะห์ เศษผ้า ฟองน้ำ และเม็ดดินเผามวลเบา (พองพอง) ไม่มีการย่อยสลาย แต่มีน้ำหนักของวัสดุเพิ่มขึ้นอาจเกิดจากการแยกของแข็งแขวนลอยที่วัสดุสามารถดักจับได้แต่ล้างออกไม่หมดจึงทำให้วัสดุมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นหลังวางระบบเสร็จ ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ตารางน้ำหนักวัสดุชั้นบน

ประเภทวัสดุ	ชื่อวัสดุ	ก่อนติดตั้ง(g)	หลังติดตั้ง (g)	
			น้ำหนักอุ้มอิ่มด้วยน้ำ	น้ำหนัก
วัสดุประเภทพืช	ผักตบชวา	91.8	234.1	90.6
	ฟางข้าว	69.1	151.89	67.2
	เปลือกข้าวโพด	75.3	211.08	74.7
	กาบมะพร้าว	136	966.82	139
วัสดุประเภทสัตว์	ขนเป็ด	101.4	200.99	91.2
	ขนไก่	91.6	253.22	78.5
	ขนสุนัข	89.2	237.09	85.9
	เศษผม	81.2	237.21	81
วัสดุประเภทสังเคราะห์	ใยสังเคราะห์	25.4	136.51	28.9
	เศษผ้า	118	246.68	120.5
	ฟองน้ำ	24.1	69.87	30.6
	เม็ดดินเผามวลเบา	378	533.75	378.5

ตารางที่ 2 ตารางน้ำหนักวัสดุชั้นล่าง

ประเภทวัสดุ	ชื่อวัสดุ	ก่อนติดตั้ง(g)	หลังติดตั้ง (g)	
			น้ำหนักอุ้มอิ่มด้วยน้ำ	น้ำหนัก
วัสดุประเภทพืช	ผักตบชวา	96.1	284.05	95.8
	ฟางข้าว	76.5	176.03	75.7
	เปลือกข้าวโพด	82.2	250.96	82.5
	กาบมะพร้าว	139	988.41	142
วัสดุประเภทสัตว์	ขนเป็ด	104.3	299.94	90.1
	ขนไก่	95.1	254.3	84.4
	ขนสุนัข	67.5	160.89	65.2
	เศษผม	81.6	233.71	81.5
วัสดุประเภทสังเคราะห์	ใยสังเคราะห์	26.4	121.61	28.2
	เศษผ้า	136.2	269.59	137.8
	ฟองน้ำ	26.6	89.45	28.9
	เม็ดดินเผามวลเบา	376.1	557.5	376

3. ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอย จากการทดลองพบว่า วัสดุดักตะกอนชั้นบน ประเภทพืช ฟางข้าวสามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุดคือ 64.86 กรัม ลองลงมา คือ กาบมะพร้าว สามารถดักจับตะกอนได้ 35.64 กรัม เปลือกข้าวโพดสามารถดักจับตะกอนได้ 27.04 กรัม และผักตบชวา สามารถดักจับตะกอนได้ 10.5 กรัม (ตารางที่ 3) วัสดุดักจับตะกอนประเภทสัตว์ เศษผม สามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุด คือ 25.68 กรัม ลองลงมาขนเป็ด สามารถดักจับตะกอนได้ 11.78 กรัม ขนไก่ สามารถดักจับตะกอนได้ 11.34 กรัม และขนสุนัขสามารถดักจับตะกอนได้น้อยที่สุด คือ 6.89 กรัม (ตารางที่ 4) ส่วนวัสดุประเภทสังเคราะห์ วัสดุที่สามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุดคือ ใยสังเคราะห์ สามารถดักจับตะกอนได้ 169.67 กรัม ลองลงมาคือ ฟองน้ำ สามารถดักจับตะกอนได้ 80.23 กรัม เศษผ้า สามารถดักจับตะกอนได้ 23.46 กรัม และเม็ดดินเผามวลเบา (พองพอง) สามารถดักจับตะกอนได้น้อยที่สุดคือ 20.5 กรัม (ตารางที่ 5) โดยวัสดุประเภทสัตว์ ได้แก่ ขนเป็ด และขนไก่ เกิดการย่อยสลายระหว่างการทดลอง ทำให้เกิดตะกอนและสามารถดักจับตะกอนได้น้อยกว่าประเภทอื่น นอกจากการดักจับตะกอนแล้วการวางวัสดุไว้บนผิวน้ำยังสามารถดักจับคราบน้ำมันได้อีกด้วย [1,2]

ส่วนวัสดุดักตะกอนชั้นล่าง ประเภทพืช กาบมะพร้าวสามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุดคือ 40.95 กรัม ลองลงมา คือ เปลือกข้าวโพด สามารถดักจับตะกอนได้ 40.88 กรัม ฟางข้าว สามารถดักจับตะกอนได้ 33.88 กรัม และผักตบชวา สามารถดักจับตะกอนได้ 10.4 กรัม (ตารางที่ 6) วัสดุดักจับตะกอนประเภทสัตว์ ขนเป็ด สามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุด คือ 85.76 กรัม ลองลงมาเศษผม สามารถดักจับตะกอนได้ 24.12 กรัม ขนสุนัข สามารถดักจับตะกอนได้ 15.84 กรัม และขนไก่ สามารถดักจับตะกอนได้น้อยที่สุด คือ 7.75 กรัม (ตารางที่ 7) ส่วนวัสดุประเภทสังเคราะห์ วัสดุที่สามารถดักจับตะกอนได้มากที่สุดคือ ใยสังเคราะห์ สามารถดักจับตะกอนได้ 76.3 กรัม ลองลงมาคือ

ฟองน้ำ สามารถดักจับตะกอนได้ 49.22 กรัม เศษผ้า สามารถดักจับตะกอนได้ 25.35 กรัม และเม็ดดินเผามวลเบา (พองพอง) สามารถดักจับตะกอนได้น้อยที่สุดคือ 5.83 กรัม (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 3 ตารางปริมาณตะกอนที่วัสดุประเภทพืชสามารถดักจับได้ (ชั้นบน)

ชื่อวัสดุ	ปริมาณน้ำ (ml)	ปริมาณตะกอนสด (g)	ปริมาณตะกอนแห้ง (g)	ปริมาณตะกอนที่วัสดุสามารถดักจับได้(g)
ผักตบชวา	3500	2.42	0.73	10.5
ฟางข้าว	2300	6.42	2.02	64.86
เปลือกข้าวโพด	2600	3.6	1.05	27.04
กาบมะพร้าว	2200	3.58	1.4	35.64

ตารางที่ 4 ตารางปริมาณตะกอนที่วัสดุประเภทสัตว์สามารถดักจับได้ (ชั้นบน)

ชื่อวัสดุ	ปริมาณน้ำ (ml)	ปริมาณตะกอนสด (g)	ปริมาณตะกอนแห้ง (g)	ปริมาณตะกอนที่วัสดุสามารถดักจับได้ (g)
ขนเป็ด	3100	2.34	0.78	11.78
ขนไก่	2100	2.08	0.78	11.34
ขนสุนัข	2650	2.12	0.71	6.89
เศษผม	2620	2.69	1.06	25.68

ตารางที่ 5 ตารางปริมาณตะกอนที่วัสดุประเภทสังเคราะห์สามารถดักจับได้ (ชั้นบน)

ชื่อวัสดุ	ปริมาณน้ำ (ml)	ปริมาณตะกอนสด (g)	ปริมาณตะกอนแห้ง (g)	ปริมาณตะกอนที่วัสดุสามารถดักจับได้ (g)
ใยสังเคราะห์	2350	7.09	4.14	169.67
เศษผ้า	1700	3.25	1.28	23.46
ฟองน้ำ	2535	4.82	2.18	80.23
เม็ดดินมวลเบา	2500	2.62	0.92	20.5

ตารางที่ 6 ตารางปริมาณตะกอนที่วัสดุประเภทพืชสามารถดักจับได้ (ชั้นล่าง)

ชื่อวัสดุ	ปริมาณน้ำ (ml)	ปริมาณตะกอนสด (g)	ปริมาณตะกอนแห้ง (g)	ปริมาณตะกอนที่วัสดุสามารถดักจับได้ (g)
ผักตบชวา	1925	2.36	0.85	10.4
ฟางข้าว	2200	3.29	1.36	33.88
เปลือกข้าวโพด	2800	2.92	1.23	40.88
กาบมะพร้าว	3150	3.27	1.23	40.95

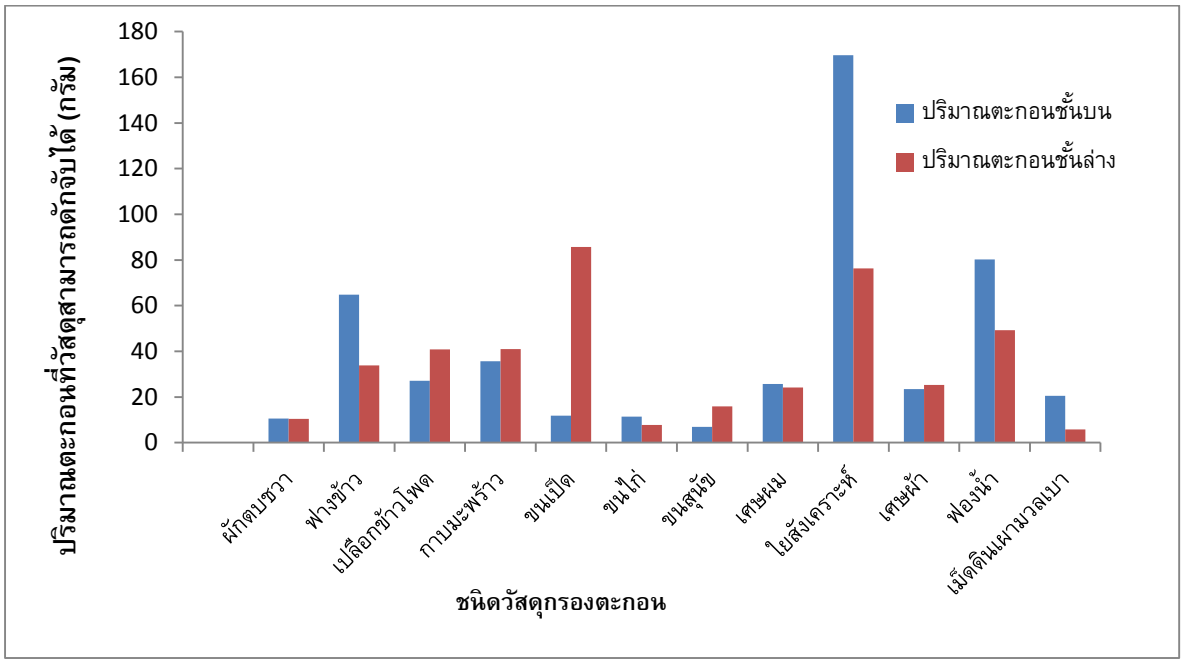
ตารางที่ 7 ตารางปริมาณตะกอนที่วัสดุประเภทสัตว์สามารถดักจับได้ (ชั้นล่าง)

ชื่อวัสดุ	ปริมาณน้ำ (ml)	ปริมาณตะกอนสด (g)	ปริมาณตะกอนแห้ง (g)	ปริมาณตะกอนที่วัสดุสามารถดักจับได้ (g)
ขนเป็ด	3200	2.66	1.93	85.76
ขนไก่	1250	2.5	0.83	7.75
ขนสุนัข	2475	2.67	0.91	15.84
เศษผม	2010	3.14	1.18	24.12

ตารางที่ 8 ตารางปริมาณตะกอนที่วัสดุประเภทสังเคราะห์สามารถดักจับได้ (ชั้นล่าง)

ชื่อวัสดุ	ปริมาณน้ำ (ml)	ปริมาณตะกอนสด (g)	ปริมาณตะกอนแห้ง (g)	ปริมาณตะกอนที่วัสดุสามารถดักจับได้ (g)
ใยสังเคราะห์	2890	4.47	1.83	76.3
เศษผ้า	3250	2.7	0.98	25.35
ฟองน้ำ	2300	3.79	1.66	49.22
เม็ดดินเผามวล	2650	1.76	0.63	5.83

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าวัสดุดักจับตะกอนชั้นบน สามารถดักจับตะกอนได้ดีกว่าชั้นล่าง โดยวัสดุประเภทสังเคราะห์สามารถดักจับตะกอนได้ดีที่สุด



ภาพที่ 4 กราฟแสดงปริมาณตะกอนที่วัสดุสามรถดักจับได้

วิจารณ์และสรุปผล

วัสดุที่สามารถดักจับตะกอนได้ดีที่สุดในชั้นบนคือ วัสดุประเภทสังเคราะห์ ลองลงมา วัสดุประเภทพืช และประเภทสัตว์ โดยวัสดุประเภทสังเคราะห์ วัสดุที่สามารถดักจับตะกอนได้ดีในชั้นบนคือ ใยสังเคราะห์ และชั้นล่างคือ ขนเป็ด ส่วนวัสดุประเภทพืช วัสดุที่สามารถดักจับตะกอนได้ดีในชั้นบนคือ ฟางข้าว และใต้น้ำคือ กาบมะพร้าว และวัสดุประเภทสัตว์ วัสดุที่สามารถดักจับตะกอนในชั้นบนได้ดีที่สุด คือ เศษผม และชั้นล่างคือ ขนเป็ด ซึ่งจากการทดลองพบว่า วัสดุประเภท สัตว์เกิดการย่อยสลาย จึงทำให้ดักจับตะกอนได้น้อย ดังนั้น วัสดุที่เหมาะสำหรับใช้ในการดักจับตะกอน ควรเป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ยาก มีลักษณะทางกายภาพ ที่พรุน มีพื้นที่หรือเส้นใยให้ตะกอนค้างหรือเกาะได้ สามารถประยุกต์ใช้วัสดุที่เหลือใช้ในชุมชนที่มีความคงทนมาใช้ในการดักตะกอนได้ เพื่อเพิ่มมูลค่าหรือลดปริมาณขยะของเหลือใช้ในชุมชนให้เกิดประโยชน์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. บดีศร มั่นเกษตรกิจ. 2547. การใช้วัสดุดูดซับทางธรรมชาติในการกำจัดคราบน้ำมัน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ศิริพร พงศ์สันติสุข. 2541. การกำจัดคราบน้ำมันในน้ำโดยใช้วัสดุธรรมชาติเป็นตัวดูดซับ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลของโซเดียมอัลจิเนตต่อการผลิตเมล็ดเทียมหญ้าหวาน

Effects of Sodium alginate on Artificial Seed Production of *Stevia rebaudiana* Bertoni

เจนณรงค์ วงศ์แสนศรี[1*] กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์[2] กัลทิมา พิชัย[2] และเฉลิมศรี นนทสวัสดิ์ศรี[3]

Jennarong Wongsansri[1*], Kittisak Chotikadachanarong[2], Kaltima Phichai[2] and Chalermsri Nontaswatsri[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของโซเดียมอัลจิเนตต่อการผลิตเมล็ดเทียมจากชิ้นส่วนข้อของหญ้าหวานที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการขยายพันธุ์ และการเก็บรักษาพันธุกรรมในสภาพปลอดเชื้อ โดยนำชิ้นส่วนข้อของหญ้าหวานมาแช่ในโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2 3 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ชุดการทดลองละ 15 เมล็ด ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ในอาหารเหลวสูตร MS ที่ไม่เติมแคลเซียมครอไรด์ ($CaCl_2.2H_2O$) ร่วมกับน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และปรับ pH เป็น 5.7 แล้วใช้ปิเปตดูดเอาชิ้นส่วนข้อหญ้าหวานหยดลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 100 มิลลิโมลาร์ หลังจากเมล็ดเทียมแห้ง นำเมล็ดเทียมที่ได้จากทุกชุดการทดลองเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 วัน จากนั้นทดสอบการงอก และการเจริญเติบโตของต้นอ่อนโดยนำเมล็ดเทียมไปเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และให้แสงเป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าเมล็ดเทียมหญ้าหวานที่ใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 สัปดาห์ และสัปดาห์ที่ 4 พบว่าชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ต้นอ่อนมีจำนวนใบเฉลี่ยมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่จำนวนยอด และความสูงเฉลี่ยของต้นอ่อนไม่มีความแตกต่างจากชุดการทดลองอื่นๆ ในทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: โซเดียมอัลจิเนต เมล็ดเทียม หญ้าหวาน

[1]สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[2] สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[3] สาขาพืชสวนประดับ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

[1] Program of Biotechnology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, ChiangMai, 50300.

[2] Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, ChiangMai, 50300.

[3] Program of Horticulture, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, ChiangMai, 50290.

*Corresponding author: J_james38@hotmail.com

Abstract

Effects of sodium alginate on artificial seed production of *Stevia rebaudiana* by *in vitro* nodal explants for propagation and genetic conservation were studied. *In vitro* nodal explants were soaked in sodium alginate 2, 3, 4 and 5% (w/v) of concentration. There were 15 seeds for each concentration with 3 replications and were cultured in liquid MS medium without $CaCl_2.2H_2O$ supplemented with 30 g/L sucrose and pH was adjusted to 5.7. Then, nodal explants were pipetted and dropped to 100 mM $CaCl_2.2H_2O$ solution. After artificial seeds were dried out, they were storaged at 4°C for 7 days. The germination and the growth of plantlet were studied by culturing of the artificial seeds on agar MS medium for 4 weeks at 25°C and 16 hours of light per day. The results showed that all artificial seeds of 2% sodium alginate treatments were germinated after culturing for 3 weeks. On the 4th week of culturing, leave number of plants in 2 and 5% sodium alginate treatment were significantly higher than other treatments ($p<0.05$), while there were no significant difference of shoot number and shoot length among treatment.

Keywords: sodium alginate, artificial seed, *Stevia rebaudiana*

บทนำ

หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* Bertoni) เป็นพืชล้มลุกอายุยาวอยู่ในวงศ์ Asteraceae มีลักษณะคล้ายต้นกะเพราหรือต้นแมงลัก มีสารสตีวีโอไซด์ (Stevioside) ซึ่งให้ความหวานประมาณ 300 เท่าของน้ำตาลซูโครส แต่ให้แคลอรี่ต่ำเนื่องจากไม่ถูกย่อยให้เกิดพลังงานในร่างกาย จึงนิยมนำมาใช้เป็นสารที่ให้ความหวานสำหรับอาหาร และเครื่องดื่มแทนน้ำตาลทรายบางส่วนหรือทั้งหมดเพื่อลดปริมาณแคลอรี่ในอาหาร และเครื่องดื่มสำหรับผู้ที่ต้องการลดความอ้วน หรือผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน ซึ่งไม่สามารถบริโภคน้ำตาลในปริมาณมากๆ ได้ โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) อนุญาตให้นำสารสกัดสตีวีโอไซด์มาขึ้นทะเบียนเป็นสารหวานแทนน้ำตาลได้ [1] หญ้าหวานจึงเป็นที่ต้องการมากในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ประเทศญี่ปุ่นมีการส่งออกสารสตีวีโอไซด์ถึง 50 ตันในแต่ละปีซึ่งมีมูลค่าถึง 220 ล้านดอลล่าแคนาดา [2] เกษตรกรไทยนำหญ้าหวานเข้ามาปลูกกันมากในเขตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และพะเยา เนื่องจากหญ้าหวานชอบอากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิประมาณ 20-26 องศาเซลเซียส และเจริญเติบโตได้ดีเมื่อปลูกในพื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 600-700 เมตร โดยเกษตรกรมักจะทำการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ดซึ่งอาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์ รวมทั้งพืชชนิดนี้มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการผสมตัวเองไม่ติด (self-incompatibility) ซึ่งเกิดจากการที่พืชผสมตัวเองตามธรรมชาติ ภายในดอกเดียวกัน ระหว่างดอกภายในต้นเดียวกัน หรือระหว่างต้นที่มีจีโนไทป์เหมือน [3] การนำเทคนิคการผลิตเมล็ดเทียมโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเลียนแบบเมล็ดที่ได้จากการผสมพันธุ์ตามธรรมชาติมาใช้เพื่อแก้ปัญหาอัตราการงอกของเมล็ดต่ำ โดยเมล็ดเทียมจะมีองค์ประกอบสำคัญเลียนแบบเมล็ดที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ โซมาติกเอมบริโอ หรือ เอมบริโอที่ได้จากเพาะเลี้ยงเซลล์ร่างกาย อาหารสะสมเทียม และส่วนห่อหุ้มเอ็มบริโอ หรือเปลือกหุ้มเมล็ดเทียม [4] เนื่องจากเมล็ดเทียมสามารถผลิตได้จำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น สามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี ลดแรงงาน ลดพื้นที่ และย่นระยะเวลาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ นอกจากนี้ต้นที่ได้จากเมล็ดเทียมจะมีลักษณะเหมือนต้นแม่ทุกประการ เพราะเป็นการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ และเทคนิคเมล็ดเทียมยังเป็นอีกทางเลือกสำหรับการเก็บรักษาพันธุ์พืช อีกทั้งประหยัดพื้นที่ในการเก็บรักษาพันธุกรรมพืชที่มีความสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตเมล็ดเทียมของพืชนั้นมีปัจจัยที่สำคัญหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตที่ใช้ในผลิตเมล็ดเทียม เนื่องจากเมื่อโซเดียมอัลจิเนตทำปฏิกิริยากับแคลเซียมอิออน จะเกิดเป็นแคลเซียมอัลจิเนต ซึ่งมีลักษณะเป็นเจลห่อหุ้มเมล็ดเทียม โดยความแข็งของเจลจะแปรผันตามความเข้มข้นของ โซเดียมอัลจิเนต และจะส่งผลต่อการงอกของต้นอ่อนจากเมล็ดเทียม [5] ทั้งนี้ความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตที่เหมาะสมจะแตกต่างกันตามชนิดของพืช

เช่นงานวิจัยของ Mohammad *et al*. ในปี 2556 [6] ทำการศึกษาการเคลือบเอมบริโอของคาโนล่าในหลอดทดลองด้วยโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2% พบว่าเมล็ดเทียมที่ผลิตได้มีการงอกได้ดี ในปีเดียวกัน Daud *et al*. [7] ผลิตเมล็ดเทียมจากชิ้นส่วนของปลายยอดต้นแอฟริกัน ไวโอเลต (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) โดยใช้โซเดียมอัลจิเนต 3% มาห่อหุ้ม พบว่าเมล็ดเทียมที่ได้มีอัตราการงอกสูงสุดที่ 84% เป็นต้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตต่อการผลิตเมล็ดเทียม และการงอกของต้นอ่อนจากเมล็ดเทียมของหญ้าหวานเพื่อเป็นพื้นฐานในการประยุกต์ใช้เทคนิคเมล็ดเทียมเพื่อการอนุรักษ์พันธุกรรม และขยายพันธุ์หญ้าหวานต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหญ้าหวาน

นำต้นอ่อนหญ้าหวานในสภาพปลอดเชื้อมาตัดชิ้นส่วนข้อขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วเลี้ยงบนอาหารวุ้น สูตร MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่เติม kinetin ความเข้มข้น 3 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และให้แสงเป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เพื่อชักนำให้เกิดยอดจำนวนมากสำหรับนำมาใช้ในการทดลองทั้งหมด

การศึกษาผลของโซเดียมอัลจิเนตต่อการงอกและการเจริญเติบโตของเมล็ดเทียมหญ้าหวาน

ตัดชิ้นส่วนข้อของหญ้าหวานที่ปลอดเชื้อความยาวประมาณ 3 ± 1 มิลลิเมตร แช่ในสารละลายโซเดียมอัลจิเนต (Food grade, Laboratory Reagents & Fine Chemicals) ความเข้มข้น 2 3 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารเหลวสูตร MS ที่ไม่เติม $CaCl_2.2H_2O$ ร่วมกับน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และปรับ pH เป็น 5.7 ใช้ปิเปตที่มีขนาดความกว้างของปากปิเปตเท่ากับ 4 มิลลิเมตรดูดเอาชิ้นส่วนข้อหญ้าหวานในสารละลายโซเดียมอัลจิเนตแล้วหยดลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ (AR grade, Laboratory Reagents & Fine Chemicals) ความเข้มข้น 100 มิลลิโมลาร์ แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 45 นาที นำเมล็ดเทียมที่ได้มาวางบนกระดาษทิชชูที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปล่อยให้เมล็ดเทียมแห้งเป็นเวลา 30 นาทีในตู้ปลอดเชื้อ เก็บเมล็ดเทียมใส่ขวด Vial Tubes ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปิดฝาให้แน่นแล้วพันฝาขวดด้วยพาราฟิล์มเก็บใส่ถุงซิบนำไปเก็บ ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสระยะเวลา 7 วัน จากนั้นนำเมล็ดเทียมไปวางบนอาหารวุ้น สูตร MS ขวดละ 1 เมล็ด จำนวน 15 เมล็ด ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วนำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และให้แสงเป็นเวลา 16 ชั่วโมง ต่อวัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ทำการบันทึกผลการทดลองโดยบันทึกลักษณะของเมล็ดเทียม วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเมล็ดเทียมโดยใช้เวอร์เนีย (Vernier caliper, WINTON) เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดเทียม การเจริญเติบโตของต้นอ่อนหญ้าหวานได้แก่ จำนวนยอด จำนวนใบ และความสูง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การทดลองทั้งหมดใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomize design) โดยผลการทดลองถูกแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way ANOVA) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษา

เมล็ดเทียมหญ้าหวานผลิตโดยการใช้โซเดียมอัลจิเนต ทุกชุดการทดลองเมล็ดเทียมที่ได้มีลักษณะกลมมนสม่ำเสมอ ผิวเมล็ดเทียมมีลักษณะใส และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.95±0.05-3.97±0.48 มิลลิเมตร ขนาดเมล็ดเทียมทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่1, ภาพที่ 1)

การศึกษาผลของโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อการงอกของเมล็ดเทียมหญ้าหวานพบว่าเมล็ดเทียมทุกชุดการทดลองสามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้อย่างรวดเร็ว ภายในระยะเวลา 3 สัปดาห์แรก พบว่าสัปดาห์ที่ 3 ชุดการ

ทดลองโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์พบว่ามีการงอกครบ 100 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ชุดการทดลองอื่นมีการงอกครบ 100 เปอร์เซ็นต์ในสัปดาห์ที่ 4 (ตารางที่ 2)

การศึกษาผลของโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหญ้าหวานที่งอกจากเมล็ดเทียมพบว่าทุกชุดการทดลองมีจำนวนยอดของต้นอ่อนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4 ของการเลี้ยงบนอาหารวุ้นสูตร MS โดยจำนวนยอดเฉลี่ยของต้นอ่อนทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 3) ในขณะที่จำนวนใบเฉลี่ยของต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดเทียมพบว่าต้นอ่อนเริ่มมีการแตกใบตั้งแต่สัปดาห์แรกที่ทำการเพาะเมล็ดเทียม และจำนวนใบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างรวดเร็วจนถึงสัปดาห์ที่ 4 ของการเพาะเลี้ยงพบว่าชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมอัลจิเนต 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนใบเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.61±3.05 และ 8.96±2.66 ใบต่อยอด ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 4) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในด้านความสูงเฉลี่ยของต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดเทียมนั้นพบว่า ตั้งแต่สัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 3 ความสูงของต้นอ่อนหญ้าหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกชุดการทดลอง แต่ในสัปดาห์ที่ 4 ชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมอัลจิเนต 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์มีความสูงคงที่ ในขณะที่ชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมอัลจิเนต 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์มีจำนวนใบเฉลี่ยมากว่าชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (8.61±3.05 และ 8.96±2.66 ใบตามลำดับ) ในสัปดาห์ที่ 4 (ตารางที่ 5) โดยที่ต้นอ่อนของหญ้าหวานที่งอกออกจากเมล็ดเทียมมีลักษณะลำต้นแข็งแรง ใบมีรูปร่างปกติสีเขียวอ่อน (ภาพที่ 2)

วิจารณ์และสรุปผล

งานวิจัยนี้ทำการเก็บเมล็ดเทียมไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วัน เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่ำต่อการเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ของเนื้อเยื่อที่นำมาผลิตเป็นเมล็ดเทียม พบว่าอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสไม่ทำอันตรายกับชิ้นส่วนพืช และเมล็ดเทียมทุกชุดการทดลองสามารถงอกเป็นต้นอ่อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสมยศ มีสุข ที่ศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดเทียมในอุณหภูมิต่ำที่ 4 องศาเซลเซียสสามารถเก็บรักษาเมล็ดเทียมได้นานถึง 16 สัปดาห์

ผลของโซเดียมอัลจิเนตต่อผลิตเมล็ดเทียมหญ้าหวาน พบว่าโซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 2-5 เปอร์เซ็นต์ สามารถสร้างเมล็ดเทียมที่มีลักษณะกลม มน สม่ำเสมอกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Castillo *et al.* [8] ที่กล่าวว่าการใช้โซเดียมอัลจิเนตที่ความเข้มข้น 0.5-5.0 เปอร์เซ็นต์ มีความสามารถทำให้เมล็ดเทียมมีความแข็งแรง เพียงพอที่จะเกิดเป็นเมล็ดเทียมที่สมบูรณ์ได้ สำหรับการผลิตเมล็ดเทียมของหญ้าหวานด้วยโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถชักนำให้เมล็ดเทียมมีการงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นชุดการทดลองแรก หลังการเพาะเลี้ยงเป็นเวลา 3 สัปดาห์ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ต้นอ่อนหญ้าหวานมีจำนวนยอด จำนวนใบ และความสูงเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Nirala *et al.* [9] ที่ผลิตเมล็ดเทียมของ *Vitis vinifera* L. CV. Pusa โดยเคลือบโซมาติกเอ็มบริโอ (Somatic embryo) ด้วยโซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกเป็นต้นสูงกว่าที่ไม่ได้เคลือบ และรายงานของ สมปอง และลัดดาวัลย์ [10] ที่ใช้อัลจิเนต 2 เปอร์เซ็นต์ เคลือบโซมาติกเอมบริโอของหญ้าแฝก เมล็ดเทียมที่ได้มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และมีรายงานการใช้โซเดียมอัลจิเนตที่มีความเข้มข้นอื่นๆ เช่น การใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้กับ *Carica papaya* L. [11] การใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์กับพืชหลายชนิด เช่น *Punica granatum* L. [12] *Laelia anceps ssp. Dawsonii* [13] กล้วยไม้ม้าวิ่ง (*Doritis pulcherrima* Lindl.) [14] กล้วยไม้รองเท้านารีคางกบ (*Paphiopedilum callosum* (Rchb.f.) Stein) [15] การใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์กับ *Zingiber officinale* Rosc. [16] และการใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์กับ *Quercus suber* L. [17] และ *Cannabis sativa* L. [18] ซึ่งความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตมีผลต่อการงอกของต้นอ่อนจากเมล็ดเทียมเนื่องจากโซเดียมอัลจิเนตจะทำปฏิกิริยากับแคลเซียมไอออนทำให้เกิดเป็นแคลเซียมอัลจิเนลซึ่งมีลักษณะเป็นเจล โดยความหนืด หรือความแข็งของเจลจะขึ้นกับความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนต ดังนั้นการเพิ่มความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตจึงส่งผลให้เจลที่ห่อหุ้มเมล็ดเทียมมีความแข็งเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ จึงส่งผลต่อ

การงอกของเมล็ดเทียมของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันไป [19] ดังนั้นในการผลิตเมล็ดเทียมจึงต้องทดลองหาความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตที่เหมาะสมกับชนิดของพืชที่จะศึกษา งานวิจัยนี้ทำให้ทราบความเข้มข้นของโซเดียมอัลจิเนตที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดเทียมจากชิ้นส่วนข้อของหญ้าหวาน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเก็บรักษาพันธุ์พืชที่หายากและสามารถประยุกต์ใช้ในทางธุรกิจการสามารถขนส่งแลกเปลี่ยนพันธุ์พืชได้

สรุปผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าเมล็ดเทียมหญ้าหวานที่ใช้โซเดียมอัลจิเนตเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกครบ 100 เปอร์เซ็นต์ ได้เร็วที่สุดที่เพาะเมล็ดเทียมเป็นเวลา 3 สัปดาห์ และมีการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในส่วนของจำนวนยอดและจำนวนใบไม่แตกต่างจากชุดการทดลองอื่นๆ แต่พบว่ามีความสูงมากกว่าชุดการทดลองอื่นๆ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลการผลิตเมล็ดเทียม เช่น ความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส อุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาเมล็ดเทียม เพื่อให้ได้เมล็ดเทียมที่มีคุณภาพดีเหมาะในการเก็บรักษาพันธุ์ของหญ้าหวานต่อไป

ตารางที่ 1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย (มม.) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเมล็ดเทียมหญ้าหวานที่ผลิตจากโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่างๆ

ชุดการทดลอง	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเมล็ดเทียม (มม.)
โซเดียมอัลจิเนต 2%	3.96 ± 0.05[a]
โซเดียมอัลจิเนต 3%	3.95 ± 0.05[a]
โซเดียมอัลจิเนต 4%	3.97 ± 0.48[a]
โซเดียมอัลจิเนต 5%	3.97 ± 0.48[a]

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นอ่อนหญ้าหวานที่งอกจากเมล็ดเทียมที่ผลิตโดยโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4

ชุดการทดลอง	เปอร์เซ็นต์การงอก			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
โซเดียมอัลจิเนต 2%	48.89 ± 3.84[a]	86.67 ± 0.00[a]	100.00 ± 0.00[a]	100.00 ± 0.00[a]
โซเดียมอัลจิเนต 3%	11.11 ± 3.84[b]	68.89 ± 3.85[b]	86.66 ± 0.00[c]	100.00 ± 0.00[a]
โซเดียมอัลจิเนต 4%	11.90 ± 4.12[b]	64.23 ± 7.14[b]	92.38 ± 0.82[b]	100.00 ± 0.00[a]
โซเดียมอัลจิเนต 5%	62.78 ± 14.56[a]	92.23 ± 0.96[a]	92.23 ± 0.96[b]	100.00 ± 0.00[a]

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3 จำนวนยอดเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นอ่อนหญ้าหวานที่งอกจากเมล็ดเทียมที่ผลิตโดยโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4

ชุดการทดลอง	จำนวนยอด (ยอด/ชิ้นเนื้อเยื่อ)			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
โซเดียมอัลจิเนต 2%	1.32 ± 0.47^{a}	1.52 ± 0.58^{ab}	2.13 ± 0.93^{a}	2.22 ± 0.97^{a}
โซเดียมอัลจิเนต 3%	1.00 ± 0.00^{a}	1.26 ± 0.52^{b}	1.80 ± 0.99^{a}	1.80 ± 0.99^{a}
โซเดียมอัลจิเนต 4%	1.33 ± 0.58^{a}	1.19 ± 0.40^{b}	2.17 ± 1.09^{a}	2.17 ± 1.09^{a}
โซเดียมอัลจิเนต 5%	1.42 ± 0.47^{a}	1.76 ± 0.62^{a}	2.09 ± 0.81 ^{a}	2.09 ± 0.81^{a}

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 4 จำนวนใบเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นอ่อนหญ้าหวานที่งอกจากเมล็ดเทียมที่ผลิตโดยโซเดียมอัลจิเนต ความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4

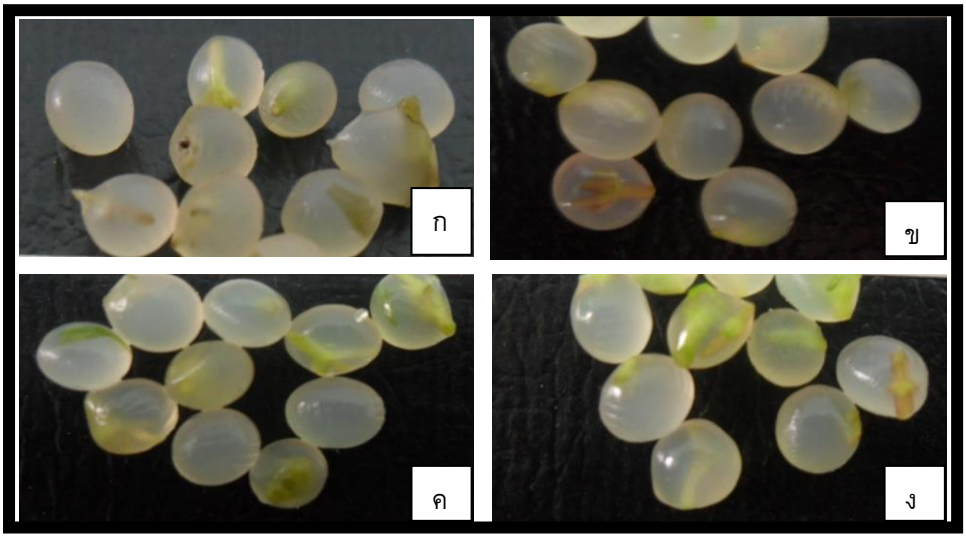
ชุดการทดลอง	จำนวนใบ (ใบ/ต้น)			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
โซเดียมอัลจิเนต 2%	2.54 ± 0.99^{ab}	4.91 ± 2.39^{a}	7.64 ± 2.57^{b}	8.61 ± 3.05^{a}
โซเดียมอัลจิเนต 3%	1.50 ± 0.58^{b}	3.06 ± 1.55^{b}	7.05 ± 2.37^{b}	7.05 ± 2.38^{b}
โซเดียมอัลจิเนต 4%	2.00 ± 1.63^{ab}	3.58 ± 1.89^{b}	7.35 ± 2.49^{b}	7.36 ± 2.48^{b}
โซเดียมอัลจิเนต 5%	3.00 ± 0.92^{a}	5.21 ± 2.00^{a}	8.96 ± 2.66^{a}	8.96 ± 2.66^{a}

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

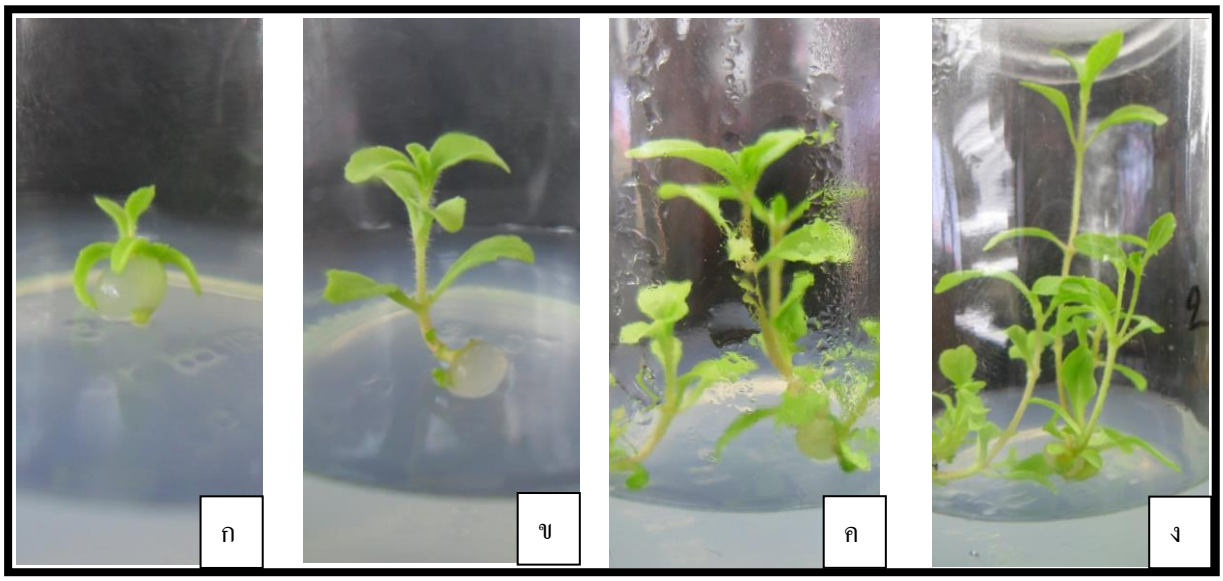
ตารางที่ 5 ความสูงเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นอ่อนหญ้าหวานที่งอกจากเมล็ดเทียมที่ผลิตโดยโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่างๆ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 4

ชุดการทดลอง	ความสูง (มิลลิเมตร)			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
โซเดียมอัลจิเนต 2%	2.83 ± 1.34^{ab}	5.52 ± 2.83^{a}	9.94 ± 5.91 ^{a}	12.19 ± 9.24 ^{a}
โซเดียมอัลจิเนต 3%	1.87 ± 0.48^{b}	3.32 ± 1.71^{b}	7.64 ± 3.46^{b}	7.64 ± 3.46^{c}
โซเดียมอัลจิเนต 4%	2.75 ± 1.66^{ab}	4.03 ± 1.41^{b}	8.57 ± 3.20^{ab}	8.57 ± 3.20^{bc}
โซเดียมอัลจิเนต 5%	4.19 ± 1.50^{a}	6.19 ± 2.94^{a}	10.29 ± 7.52^{a}	10.31 ± 7.50^{ab}

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 1 ลักษณะเมล็ดเทียมหญ้าหวานที่ผลิตจากโซเดียมอัลจิเนตความเข้มข้นต่างๆ
ก.โซเดียมอัลจิเนต 2% ข.โซเดียมอัลจิเนต 3% ค.โซเดียมอัลจิเนต 4% ง.โซเดียมอัลจิเนต 5%



ภาพที่ 2 ลักษณะการงอกและการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหญ้าหวานในโซเดียมอัลจิเนต 2%
ก.สัปดาห์ที่ 1 ข.สัปดาห์ที่ 2 ค.สัปดาห์ที่ 3 ง.สัปดาห์ที่ 4

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารอ้างอิง

1. สายดนีย์ หวังพัฒนพาณิชย์. หญ้าหวาน Natural Sweetener. วารสารเพื่อการวิจัยและพัฒนาองค์การเภสัชกรรม. 2554. เมษายน – มิถุนายน; 18(2) : 9-11.
2. Brandle, J. E. and Rosa, N. Heritability of yield, leaf-stem ratio and stevioside content estimated from a ladrace cultivar of *Stevia rebaudiana*. Canadian Journal of Plant Science. 1992 October; 72 : 1263-1266.
3. กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์. การขยายพันธุ์หญ้าหวาน (*Stevia rebaudiana* bertoni) โดยวิธีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. เชียงใหม่:รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. 2556.
4. ปิยะพร แสนสุข. เมล็ดเทียมหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2555 เมษายน - มิถุนายน; 40 (2) : 380-395.
5. Mathur, J., Ahuja, P.S., Lal, N. and Mathur, A.K. “Propagation of *Valeriana wallichii* DC. using encapsulated apical and axial shoot buds”. Journal of Plant Sciences. 1989. May; 60 (1) :111-116.
6. Mohammad, Z.B., Maleki, Z., Jalal, S., Mohsen, N., Mostafa, G., Alireza, E. and Seyyed, H. M.A. “*In vitro* plant regeneration from alginate-encapsulated somatic embryos of rapeseed (*Brassica napus* cv. Tallayeh) ”. Intl. J. Trad. Herb. Med. 2013. January; 1 (1) : 13-18.
7. Daud, N., Taha, R.M., and Hasbullah, N.A. “Artificial Seed Production from Encapsulated Micro Shoots of *Saintpaulia ionantha* Wendl”. (African violet). Journal of Applied Sciences. 2008. January; 8 (24) : 4662-4667.
8. Castillo, B., Smith, M. A. L. and Yadava, U. L. Plant regenation from encapsulated somatic embryos of *carica papaya* L. Plant cell reports. 1998 January; 17 : 172-176.
9. Nirala, N. K., Das, D. K., Reddy, M. K., Srivastava, P. S., Sopory, S. K. and Upadhyaya, K. C. Encapsulated somatic embryos of grape (*Vitis vinifera* L.) : An efficient way for storage, transport and multiplication of pathogen free plant material. Asia-pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology. 2010 January; 18 (1) : 159-162.
10. สมปอง เตชะโต และลัดดาวัลย์ มูสิกะปาละ. การผลิตเมล็ดเทียมหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำของภาคใต้. สงขลา: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะทรัพยากรธรรมชาติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2546.
11. Castillo, B., Smith, M. A. L. and Yadava, U. L. Plant regenation from encapsulated somatic embryos of C*arica papaya* L. Plant cell reports. 1998 January; 17 : 172-176.
12. Naik, S.K. and Chand, P.K. Alginate-encapsulated nodal segment of pomegranate (*Punica granatum* L.) for germplasm distribution and exchange. Scientia Horticulturae. 2006 May; 108 : 247-252.
13. Espinosa, H. E. L., Gonzalez, J. M., Cerala, A. L., Rosas, B. G., Pastrana, M. R. G., Tovar, M. E. G., Torres, I. L., Andreu, L. I. and Buzzy, N. S. Somatic embryoids encapsulation of *Laelia anceps ssp. dawsonii* to product synthetic seed. Revista Chapingo Serie Horticultura. 2009; 15(2) : 33-40.
14. สมยศ มีสุข. การเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กล้วยไม้ไทยแท้บางชนิดโดยเทคนิคเมล็ดเทียม. เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551.
15. ฐกฤต อิ่มสมบูรณ์. การอนุรักษ์กล้วยไม้รองเท้านารีคางกบ (*Paphiopedilum callosum* (Rchb.f.) Stein) โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการผลิตเมล็ดเทียม: กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2554.

16. Sundararaj, S. G., Agrawal, A., and Tyagi, R. K. Encapsulatation for *in vitro* short-term storage and exchange of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) Germplasm. Scientia Horticulturae. 2010 July; 125 : 761-766.
17. Pintos, B., Buenu, M. A., Cuenca, B. and Manzanera, J. A. Synthetic seed production from encapsulated somatic embryos of cork oak (*Quercus suber* L.) and automated growth monitoring. Plant cell Tissue and organ culture. 2008 July; 95 (2) : 217-225
18. Lata, H., Chandra, S., Khan, I. A. and Elsohly, M. A. Propagation though alginate encapsulation of axillary bud of *Cannabis sativa* L. an important medicinal plant. Physiology and Molecular Biology of Plants. 2009 May; 15(1) : 79-86.
19. Saranga, Y., Kim, Y. H. and Janick, J. Changes in tolerance to partial desiccation and in metabolite content of celery somatic embryos induced by reduced osmotic potential. Journal of the American Society for Horticultural Science. 1992 March; 117(2) : 342-345.

การควบคุมเชื้อราก่อโรคใบจุดในยางพาราโดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดิน

Controlling of Para Rubber leaf spot disease by antagonistic microorganisms from soil.

สุวรีย์ ปันใจ[1*] กัลทิมา พิชัย[2] และอัจฉรียา ชมเชย[2]

Suwaree Panjai[1*], Kaltima Phichai[2] and Atchareeya Chomchoei[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดิน บริเวณสวนปลูกยางพาราตำบลกื้ดช้าง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ แล้วนำมาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคใบจุดที่แยกได้จากใบยางพารา จำนวน 8 ไอโซเลท จุลินทรีย์ที่แยกได้จากดินเป็นรา 5 ไอโซเลท และแบคทีเรีย 6 ไอโซเลท เมื่อนำจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด มาทดสอบการยับยั้งการเจริญของราโดยวิธี dual culture บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) พบว่าแบคทีเรีย ไอโซเลท BS2 สามารถยับยั้งเชื้อรา ไอโซเลท F5, F7, F1 และ F4 ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (PIRG) 38.53 ± 0.97, 24.43 ± 0.65, 24.21 ± 1.32 และ 4.91 ± 0.62 ตามลำดับ และเชื้อรา ไอโซเลท FS7 สามารถยับยั้งเชื้อรา ไอโซเลท F8ได้ดีที่สุด ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 29.37 ± 0.45 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

คำสำคัญ: โรคใบจุด การแยกเชื้อ ยางพารา จุลินทรีย์ปฏิปักษ์

Abstract

The objectives of this work were to isolate antagonistic microorganisms from soil in Rubber plantation at Kuet Chang, Mae Taeng, Chiang Mai and test ability of isolated microorganisms to inhibit the growth of fungi causing leaf spot disease. Five isolates of fungi and six isolates bacteria were gained. The ability of inhibition was determined by dual culture method in PDA. The bacteria BS2 isolate showed the inhibition on fungi islated of F5, F7, F1 and F4 with percentage inhibition (PIRG) at 38.53 ± 0.97, 24.43 ± 0.65, 24.21 ± 1.32 and 4.91 ± 0.62 respectively. The fungus FS7 isolate gave the best result of inhibition F8 isolate at 29.37 ± 0.45 percentage with 95% confident ($p \leq 0.05$).

Keywords: Spot leaf fall, Isolation, Pararubber, Antagonistic microorganism

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[2]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

[1]Program of Biotechnology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, ChiangMai 50300.

[2]Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, ChiangMai 50300.

*Corresponding author: suwareelove@hotmail.com.

บทนำ

ยางพารา (*Hevea Brasiliensis*) เป็นพืชที่ให้น้ำยางมากที่สุดในบรรดาพืชที่ให้น้ำยาง 12,500 ชนิด เป็นไม้ยืนต้นซึ่งมีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้ แต่ปัจจุบันทวีปเอเชียเป็นแหล่งที่ปลูกยางมากที่สุด และเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราอย่างมาก ปัญหาที่สำคัญของการปลูกยางพาราคือโรคพืช [1]ปัจจุบันมีการปลูกอย่างแพร่กระจายทั่วประเทศ โดยมีพื้นที่ปลูกยางพารา 16.89 ล้านไร่ พบปลูกมากที่ภาคใต้มากกว่า80% เนื่องจากภาคใต้เป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ สภาพภูมิอากาศเหมาะแก่การปลูกยางพารา รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกและภาคเหนือ ตามลำดับ [2] เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นสาเหตุของโรคใบจุดนูน, เชื้อรา *Helminthosporium* เป็นสาเหตุของโรคใบจุดตานก และเชื้อรา *Corynespora cassiicola* เป็นสาเหตุของโรคใบจุดก้างปลา ซึ่งในประเทศไทยโรคใบจุดนูน โรคใบจุดตานก และโรคใบจุดก้างปลา มีความสำคัญในต้นยางขนาดเล็ก เช่น ยางก่อนเปิดกรีด อายุ 1-3 ปี ต้นกล้ายาง ยางชำถุง และแปลงกิ่งตา และโรคใบร่วงชนิดหนึ่งในยางพารา สามารถเข้าทำลายทั้งใบ กิ่งก้าน และฝักยาง โดยในระยะยางผลิใบใหม่ ทำให้ใบเหี่ยวและหลุดร่วงทันที ในระยะที่ใบเจริญแล้วจะเห็นเป็นจุดนูน และบางส่วนของใบบิดงอ ถ้าเข้าทำลายส่วนยอดหรือกิ่งก้าน จะทำให้ยอดนั้นแห้งตาย [3] มีรายงานว่า เชื้อ *Colletotrichum* สามารถทำให้เกิดอาการบนใบยางได้ 3 ลักษณะต่างกัน คือ อาการใบจุดนูน อาการแอนแทรคโนส (anthracnose) และแผลแห้ง เชื้อรา*Colletotrichum* ที่มีรายงานว่าทาให้เกิดโรคกับยางพารามีหลาย species โดยแต่ละ species ทำให้เกิดอาการต่างกัน เช่น เชื้อ *C. acutatum* ทำให้เกิดโรคได้รุนแรงกว่า *C. gloeosporioides* [4] ปัจจุบันการระบาดของโรคนี้มีแนวโน้มเพิ่มความรุนแรงขึ้นเป็นลำดับ

ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งเป็นเพียงการแก้ปัญหาในระยะสั้นเท่านั้น [5] ปัญหาของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากเกินไปก็คือทำให้เกิดมลพิษทางดินและผลกระทบที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ดังนั้น การกำจัดโรคโดยชีววิธีก็เป็นอีกวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืช การควบคุมโดยชีววิธี หมายถึง การนำสิ่งมีชีวิตมาควบคุมสิ่งมีชีวิตด้วยกัน เช่น การนำจุลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรียปฏิปักษ์มาใช้ควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา ซึ่งแบคทีเรียปฏิปักษ์สามารถหาได้จากธรรมชาติ เช่น ดินที่มีการเพาะปลูก ดังนั้นการควบคุมโดยชีววิธีจึงได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย กลุ่มของแบคทีเรียที่ได้นำมาใช้ในการควบคุม ได้แก่ *Bacillus* เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสารปฏิชีวนะ บางสายพันธุ์สามารถใช้ในการควบคุมทางชีวภาพและการป้องกันการเกิดโรคต่อพืชผลทางการเกษตรได้

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีเป้าหมายที่จะแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดิน นำมาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อราก่อโรคใบจุดที่แยกได้จากใบยางพารา และนำไปทดสอบการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดในระดับห้องปฏิบัติการ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างดินการแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากดินสวนยางพารา

ทำการเก็บตัวอย่างดินบริเวณในสวนยางพารา ตำบลกื้ดช้าง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เก็บดินโดยเจาะดินจากผิวดินลงไปลึก15 เซนติเมตร [6] แยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากตัวอย่างดินให้บริสุทธิ์ ด้วยวิธี soil dilution plate โดย นำตัวอย่างดินมาทำการชั่งดินตัวอย่าง น้ำหนัก 1 กรัม ใส่ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้วที่มีปริมาตร 9 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่องเขย่าให้เข้ากัน แล้วทำ serial dilution จนถึงที่ระดับ 10^{-2} ใช้ปิเปตดูดสารแขวนลอยของตัวอย่างดินจาก serial dilution ที่ระดับความ เข้มข้น 10^{-2}- 10^{-5} ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ปริมาตร 15 มิลลิลิตรโดยวิธี spread plate technique ทำ 3 ซ้ำ บ่มเลี้ยงเชื้อไว้ในอุณหภูมิห้อง (25-30 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน ทำการย้าย single colony ของแบคทีเรียที่เจริญบนอาหาร นำไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (NA) นำไปบ่มไว้ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราต่อไป

2. การศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดินสวนยางพารา

ศึกษาลักษณะของโคโลนีที่แยกได้จากดิน โดยทำการบันทึกลักษณะของโคโลนี ขนาดโคโลนี ลักษณะความนูนและสีของโคโลนี โดยการถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้อมสีแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้โดยใช้วิธีการย้อมสีแบบ Simple Stain เพื่อศึกษาดูลักษณะรูปร่างของแบคทีเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการย้อมสี Crystal Violet แล้วทำการบันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์

3. การเก็บตัวอย่างโรคและการแยกเชื้อสาเหตุจากโรคใบจุดยางพารา

ทำการเก็บตัวอย่างใบยางพาราที่เป็นโรคจาก สวนยางพาราที่มีโรคใบจุด นำมาแยกเชื้อราสาเหตุให้บริสุทธิ์ในห้องปฏิบัติการด้วย วิธี tissue transplanting method บนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) โดยทำการตัดชิ้นส่วนของใบหรือก้านใบตรงส่วนที่เป็นแผลออกเป็นชิ้นเล็กๆ ให้มีขนาดประมาณ 5 มิลลิเมตร ด้วยใบมีดผ่าตัด นำไปฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยการแช่ในสารละลายคลอร็อกซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2-4 นาที และล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง นำชิ้นส่วนไปวางบนกระดาษกรองที่ฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อดูดซับน้ำให้แห้ง ก่อนนำไปเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเลี้ยงในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25-30 องศา เซลเซียส เป็นเวลานาน 3-5 วัน จากนั้นทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ โดยการตัดแยกส่วนปลายเส้นใยไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) จานใหม่ หลังจากบ่มเชื้อต่อไปเป็นเวลา 7 วัน ตัดปลายเส้นใยของเชื้อราไปเลี้ยงบนอาหาร PDA slant สำหรับนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

4. การศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้จากใบและดินที่ปลูกยางพารา

นำเชื้อราที่แยกได้จากใบยางพาราที่เป็นโรคใบจุดและดินที่ปลูกยางพารา มาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) นำไปวางลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มเลี้ยงเชื้อใน สภาพห้องปฏิบัติการเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นทำ slide culture โดยการตัดอาหาร potato dextrose agar (PDA) บริเวณขอบโคโลนีของเชื้อราเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5x5 มิลลิเมตร วางบนแผ่นสไลด์ที่ฆ่าเชื้อแล้ว และปิดทับก้อนเชื้อด้วย cover slip นำ slide culture ไปวางในจานเลี้ยงเชื้อ ให้ความชื้นโดยใช้สำลีชุบน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว บ่มเลี้ยงไว้เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นเอาก้อนเชื้อออกและย้อมเส้นใยเชื้อราด้วย lactophenol cotton blue นำไปศึกษาลักษณะของเส้นใยและสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตรวจสอบเชื้อราโดยการเปรียบเทียบลักษณะการเจริญของโคโลนีร่วมกับการสังเกตลักษณะส่วนต่างๆ ของเชื้อรา

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราจากยางพารา

นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากแหล่งปลูกยางพารามาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราจากใบยางพาราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยวิธี dual culture ทำการทดสอบโดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะโคโลนีของเชื้อรานำมาวางห่างจากขอบของจานเลี้ยงเชื้อ 2.5 เซนติเมตร และวางเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไว้ด้านตรงข้ามกันห่างจากขอบของจานเลี้ยงเชื้อ 2.5 เซนติเมตร วัดผลจากรัศมีการเจริญของ เชื้อราสาเหตุโรคในจานทดลองเปรียบเทียบกับจานควบคุม ทำการบันทึกผลหลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 7 วัน โดยบันทึกลักษณะการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราในลักษณะที่เป็นแบบยับยั้งการเจริญโดยเกิดเป็นบริเวณใส และแบบยับยั้งการเจริญโดยเชื้อจุลินทรีย์เจริญเข้าไปครอบคลุมเส้นใยเชื้อราทำให้เชื้อราไม่สามารถเจริญได้ โดยคำนวณจากสูตร {(A-B)/A}x100 โดย A คือ รัศมีการเจริญของโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคในจานควบคุม และ B คือ รัศมีของโคโลนีเชื้อราสาเหตุโรคในจานทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

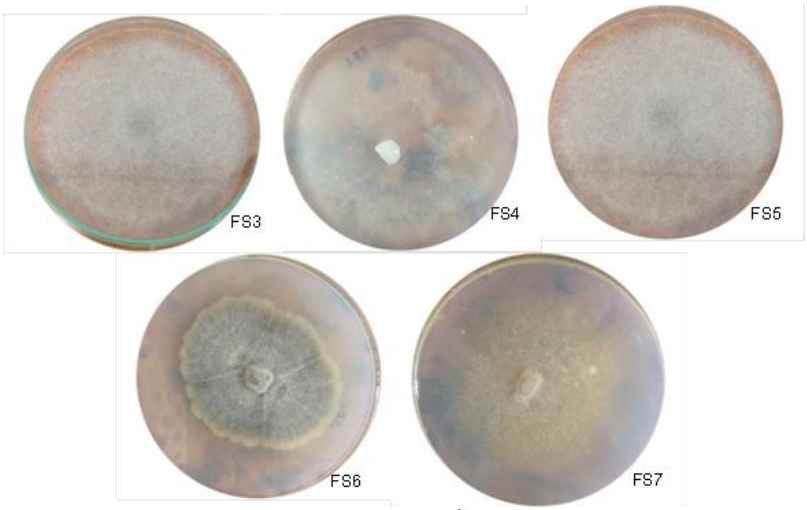
การทดลองทั้งหมดใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomize desingn) โดยผลการทดลองถูกแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way ANOVA) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ Percentage of inhibition (PIRG) = {(A-B)/A}x100

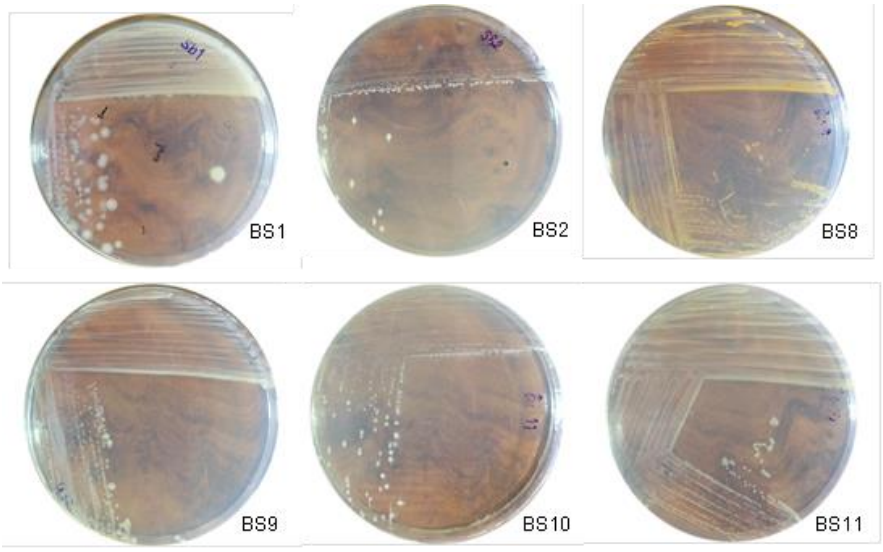
ผลการศึกษา

1. การเก็บตัวอย่างดินและการแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดินสวนยางพารา

หลังจากทำการแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากดินสวนยางพารา โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) พบว่าดินที่แยกได้จากสวนยางพาราที่นำมาเจือจางที่ระดับความเข้มข้น 10^{-4} มีการเจริญเติบโตของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียได้ดี จากนั้นทำการ sub culture เชื้อราลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) และทำการแยกแบคทีเรียให้ได้โคโลนีเดี่ยว ๆ โดยวิธีการ streak plate ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (NA) เพื่อให้ได้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่บริสุทธิ์ ซึ่งสามารถแยกเชื้อราได้จำนวน 5 ไอโซเลท และเชื้อแบคทีเรียได้จำนวน 6 ไอโซเลท ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้จากดินปลูกยางพารา



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากดินปลูกยางพารา

2. การศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดินสวนยางพารา

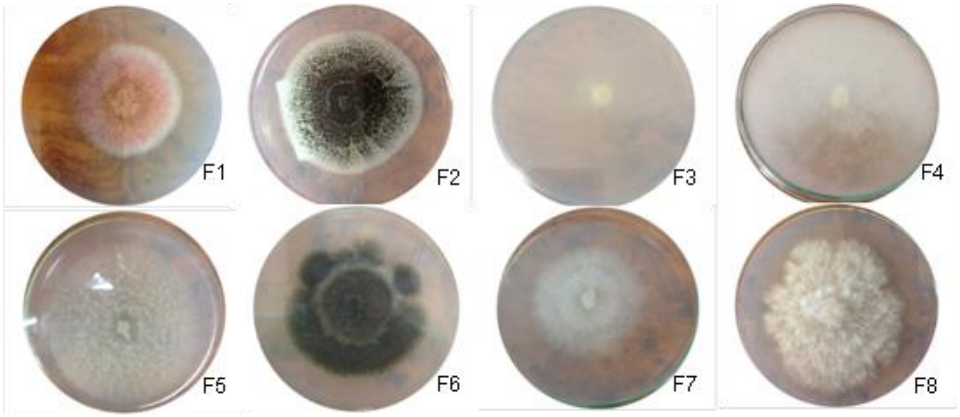
ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดินที่ปลูกยางพารา ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (NA) โดยทำการบันทึกลักษณะของโคโลนี ขนาดโคโลนี ลักษณะความนูน และสีของโคโลนี โดยการถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้อมสีแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้โดยใช้วิธีการย้อมสีแบบ Simple Stain เพื่อศึกษาดูลักษณะรูปร่างของแบคทีเรียภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการย้อมสี Crystal Violet แล้วทำการบันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่าเชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดินจำนวน 6 ไอโซเลท ติดสีม่วงอมน้ำเงิน โดยมีลักษณะรูปร่างเป็นแท่งและมีรูปร่างกลม ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการบันทึกผลลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดิน

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดิน						
Isolate	ขนาดโคโลนี (Size)	ลักษณะโคโลนี (From)	ขอบโคโลนี (Margin)	ลักษณะความนูน (Elevation)	สีของโคโลนี (Color)	รูปร่างเซลล์ (Shape)
BS1	Large	Circalar	Entire	Convex	Cream	Bacilli
BS2	Large	Irregular	Undulate	Umbonate	Cream	Cocci
BS8	Small	Punctiform	Entire	Convex	Orange	Cocci
BS9	Large	Punctiform	Entire	Convex	Cream	Bacilli
BS10	Large	Irregular	Erose	Umbonate	White	Cocci
BS11	Small	Punctiform	Entire	Convex	Cream	Bacilli

3. การเก็บตัวอย่างโรคและการแยกเชื้อสาเหตุจากโรคใบจุดยางพารา

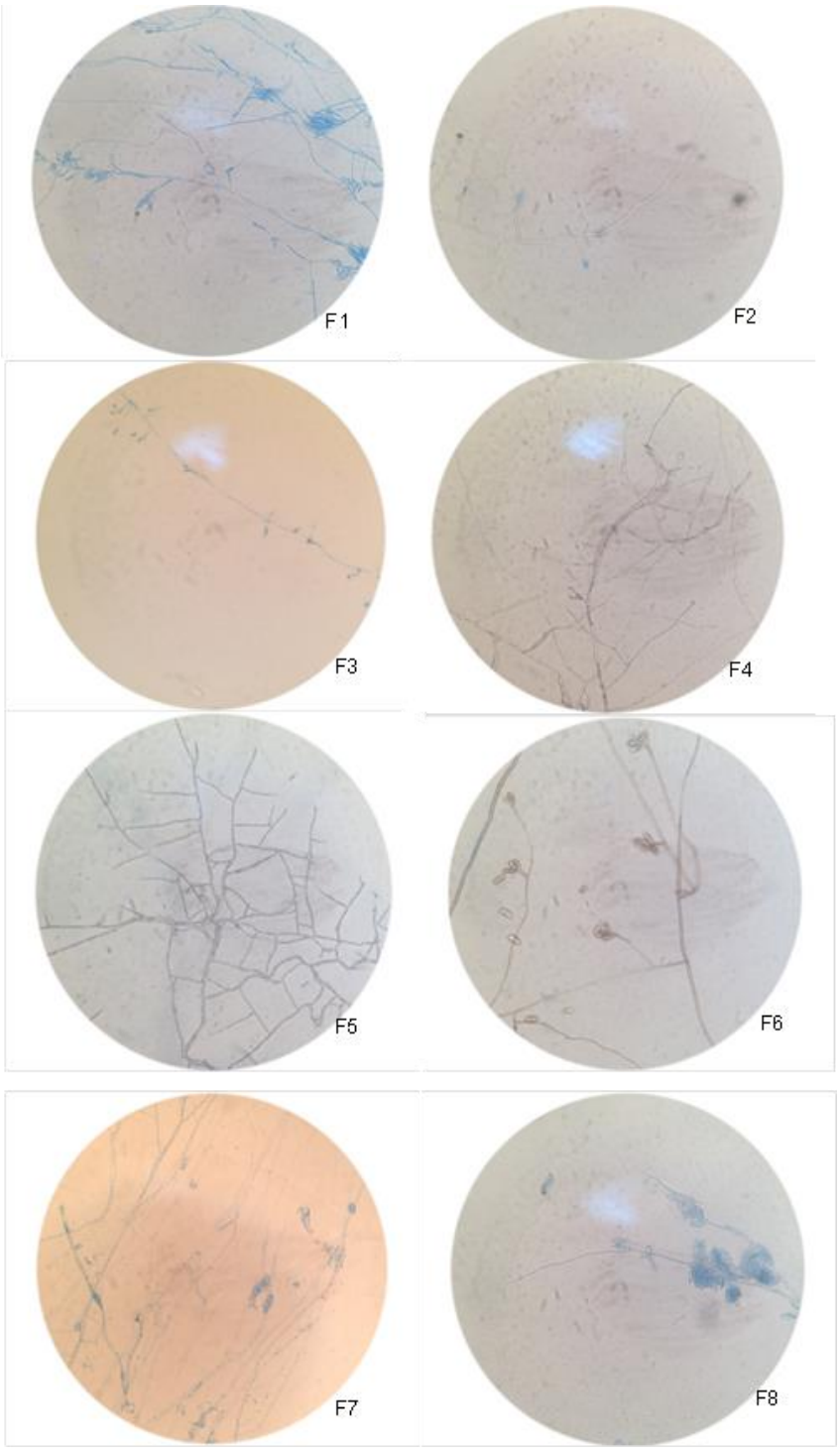
จากการเก็บตัวอย่างใบยางที่เป็นโรคใบจุดจากสวนยางพารา จากตัวอย่างดินที่ใช้ปลูกยางพาราในพื้นที่ตำบลกื้ดช้าง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) พบว่ามีการเจริญเส้นใยของเชื้อราจำนวนมาก แล้วนำมา sub culture ลงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ให้ได้เชื้อราที่บริสุทธิ์ ซึ่งสามารถแยกเชื้อราจากโรคใบจุดของยางพาราได้จำนวน 8 ไอโซเลท ดังแสดงในภาพที่ 3



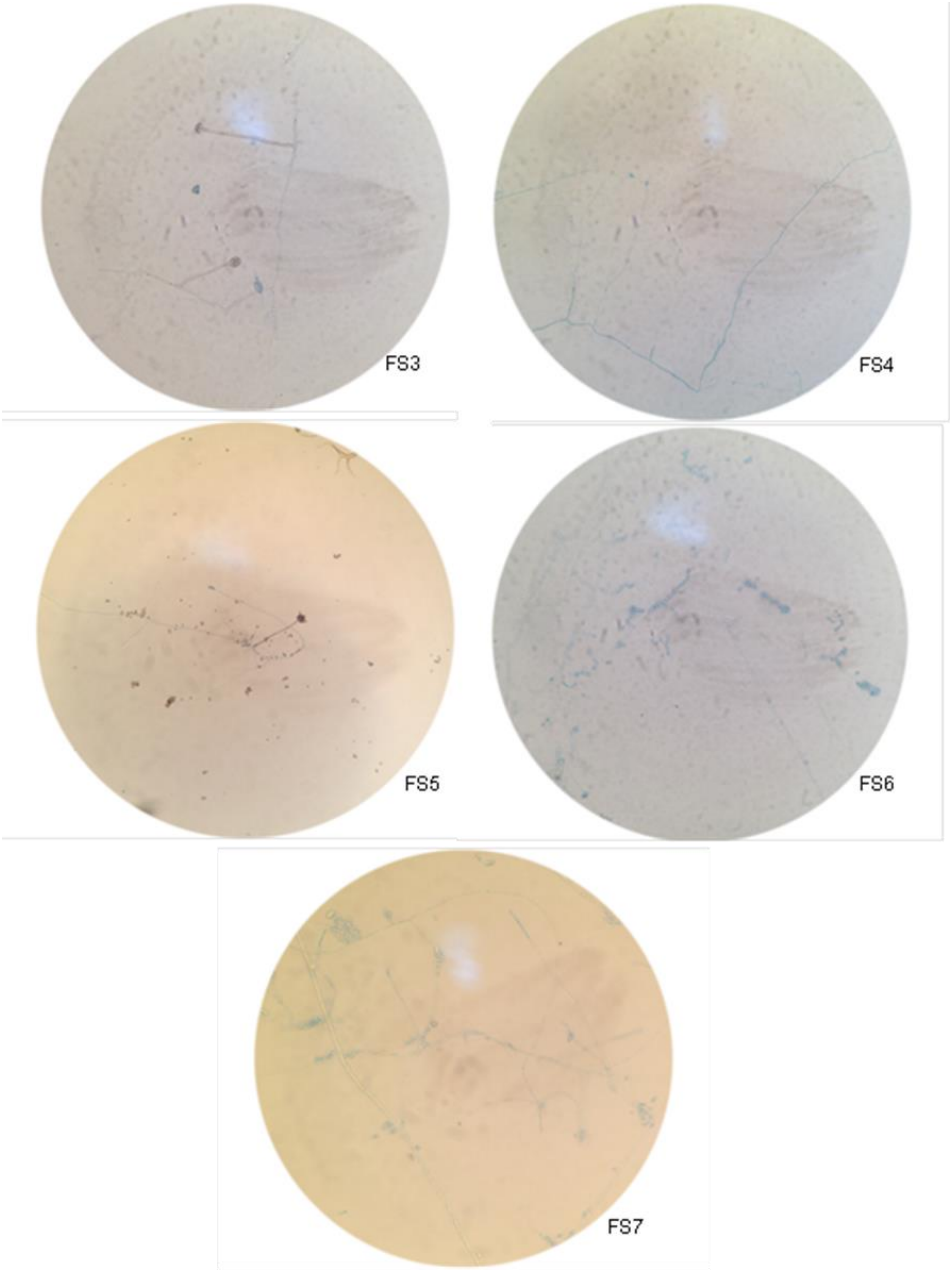
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อราที่แยกได้จากโรคใบจุดยางพารา

4. การศึกษาสัณฐานวิทยาของเชื้อราที่แยกได้จากใบและดินที่ปลูกยางพารา

ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากใบและดินที่ปลูกยางพารา ที่เจริญบนอาหารหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) แล้วนำเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้ไปเลี้ยงโดยวิธีการ slide culture วางทิ้งไว้อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 48-72 ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการศึกษาของเส้นใยและสปอร์ของรา แล้วทำการบันทึกภาพถ่ายภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 400 เท่า แล้วทำการบันทึกลักษณะสัณฐานของเชื้อราที่แยกได้ดังแสดงในภาพที่ 4 และภาพที่ 5



ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตเส้นใยของเชื้อราที่แยกได้จากโรคใบจุดยางพารา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 400 เท่า



ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตเส้นใยของเชื้อราที่แยกได้จากดินภายใต้กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 400 เท่า

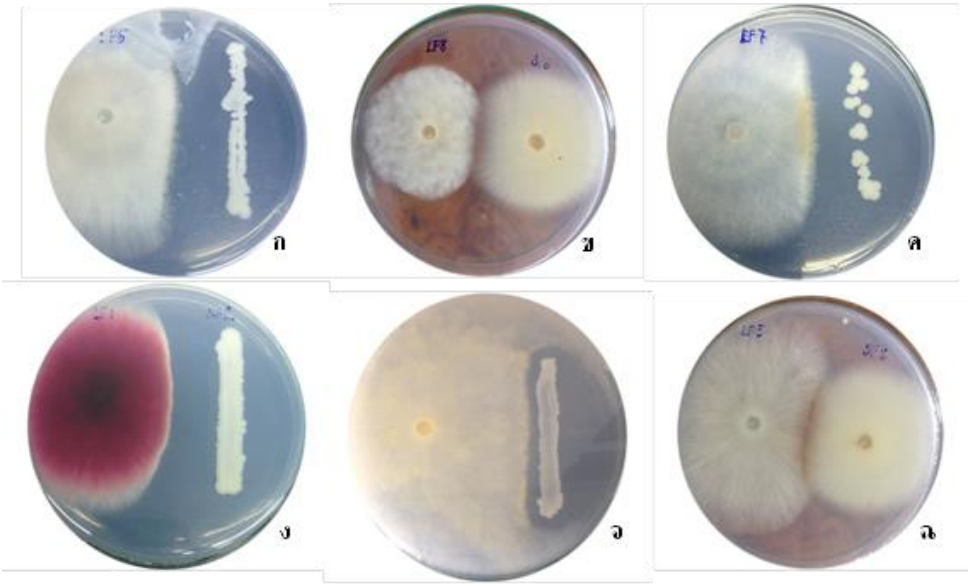
5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราจากยางพารา

นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือกจากดินปลูกยางพารา ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุจากโรคใบจุดยางพาราในระดับห้องปฏิบัติการ แบบ dual culture โดยแยกเชื้อราจากดินได้จำนวน 5 ไอโซเลท และแยกเชื้อแบคทีเรียได้จำนวน 6 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุจากโรคใบจุดยางพาราบนใบยางพารา ที่แยกได้จำนวน 8 ไอโซเลท พบว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุจากโรคใบจุดยางพารา มีจำนวน 2 ไอโซเลท คือ BS2 และ FS8 โดย BS2 สามารถยับยั้ง F5, F7 และ F1 ได้ดีที่สุดตามลำดับ และ SF8 สามารถยังยั้ง F8 ได้ดีที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 2 และภาพที่ 6

ตารางที่ 2 ตารางแสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (Percent inhibition of radial growth-PIRG)

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (Percent inhibition of radial growth-PIRG)								
	F1	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**F6**	**F7**	**F8**
BS1	19.12±0.88^{b}	NO	NO	NO	21.79±0.50^{d}	NO	17.36±0.54^{bc}	NO
BS2	24.21±1.32^{a}	NO	NO	4.91±0.62^{a}	38.53±0.97^{a}	NO	24.43±0.65^{a}	10.27±2.20^{c}
FS3	N0	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
FS4	12.45±0.17^{d}	NO	NO	NO	28.29±0.64^{c}	NO	17.71±0.92^{b}	13.04±0.68^{b}
FS5	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
FS6	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
FS7	14.21±0.89^{c}	NO	NO	NO	28.21±0.74^{cd}	NO	13.87±0.52^{c}	6.58±1.21^{d}
FS8	NO	NO	NO	NO	32.93±0.73^{b}	NO	14.92±1.05^{c}	29.37±0.45^{a}
FS9	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
BS10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
BS11	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

*หมายเหตุ: อักษรต่างกันในคอลัมน์แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
NO คือ ไม่มีการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา



ภาพที่ 6 แสดงการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราจากโรคใบจุดยางพาราโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดิน

ก. BS2 ยับยั้ง F5 ข. FS2 ยับยั้ง F8 ค. BS2 ยับยั้ง F7

ง. BS2 ยับยั้ง F1 จ. BS2 ยับยั้ง F4 ฉ. FS7 ยับยั้ง F5

วิจารณ์และสรุปผล

เก็บตัวอย่างดินบริเวณในสวนยางพารา ตำบลกื้ดช้าง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดินด้วยวิธี soil dilution plate โดย นำตัวอย่างดินทำการชั่งดินตัวอย่าง น้ำหนัก 1 กรัม โดยแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ได้ทั้งหมด 11 ไอโซเลท โดยเป็นเชื้อรา 5 ไอโซเลท FS3, FS4, FS5, FS6 และ FS7 และเชื้อแบคทีเรียได้จำนวน 6 ไอโซเลท BS1, BS2, BS8, BS9, BS10 และ BS11 จากการรายงานพบว่าแบคทีเรียบางสายพันธุ์ เช่น *Actinomyces*, *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp. และ *Serratia* sp. เป็นต้น สามารถผลิตสารที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ เช่น β-1,3-glucanase, cellulase, protease chitinase และ pafugin เป็นต้น [7] เช่นเดียวกับงานวิจัยของ นริสา จันทร์เรือง และคณะ ได้ทำการแยกแบคทีเรียจากดินในสวนยางพาราจำนวน 40 แหล่ง ใน 13 จังหวัดทางภาคใต้ ได้แบคทีเรียจำนวน 800 สายพันธุ์ นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Corynespora cassiicola* ของยางพาราโดยวิธี dual culture [8] แล้วทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์ที่แยกได้จากดินที่ปลูกยางพารา ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (NA) โดยดูลักษณะของโคโลนี ขนาดโคโลนี ลักษณะความนูน และสีของโคโลนี โดยการนำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และย้อมสีแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้โดยใช้วิธีการย้อมสีแบบ Simple Stain โดยการย้อมสี Crystal Violet พบว่า โคโลนีมีรูปร่างกลม หรือคล้ายเม็ดถั่ว ได้แก่ พวกคอกคัส (Coccus) โดยอยู่เดี่ยวๆ เรียกว่า *Micrococcus* และอยู่เป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น *Staphylococcus* และโคโลนีมีรูปร่างเป็นท่อนได้แก่ พวกบาซิลลัส (Bacillus) ซึ่งมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกัน [9] ทำการเก็บตัวอย่างโรคใบจุดจากยางพารา ทำการแยกเชื้อราจากใบยางพารามาเพาะเลี้ยงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) ด้วยวิธี Tissue culture ให้ได้เชื้อราบริสุทธิ์ โดยแยกเชื้อราจากโรคใบจุดของยางพาราได้จำนวน 8 ไอโซเลท คือ F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 และ F8 จากนั้นนำไปจำแนกชนิดเชื้อราสาเหตุ และศึกษาความรุนแรงของสายพันธุ์เชื้อต่อไป แล้วทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากใบและดินที่ปลูกยางพารา ที่เจริญบนอาหารหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) แล้วนำเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้ไปเลี้ยงโดยวิธีการ slide culture และย้อมเส้นใยเชื้อราด้วย lactophenol cotton blue นำไปศึกษาลักษณะของเส้นใยและสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าการเจริญเป็นวงโคโลนีอย่างสม่ำเสมอ เส้นใยเป็นทั้งแบบไม่มีผนังกั้น (non septate

hypha) และเป็นเส้นใยแบบมีผนังกั้น (septate hypha) และมีการเจริญเติบโตของเส้นใยจากสปอร์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ อรวรรณ ปิยะบุญ พบว่า *Phytophthora* spp. ที่แยกจากต้นยางพาราเป็นชนิดพันธุ์ *P. parasitica* โดยดูได้จากลักษณะการเจริญของเส้นใยมีการเจริญเป็นรูปใยแมงมุม ส่วนที่เป็นแถบเข้มมีการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ดี และส่วนที่เป็นแถบจาง ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่มีการเจริญเติบโตได้ช้าซึ่งมีปัจจัยคือแสง อีกประการคือการดูการสร้างสปอร์ของราเมือกชนิดนี้โดยปกติแล้ว *Phytophthora* spp. แต่ละสายพันธุ์จะสร้างในสปอร์ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน [10] จากนั้นนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้จากดิน ทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อราสาเหตุจากโรคใบจุดยางพาราในห้องปฏิบัติการ แบบ dual culture พบว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุจากโรคใบจุดยางพารา มีจำนวน 2 ไอโซเลท คือ BS2 และ FS7 โดยแบคทีเรียไอโซเลท BS2 สามารถยับยั้งเชื้อราไอโซเลท F5, F7, F1 และ F4 ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (PIRG) 38.53 ± 0.97, 24.43 ± 0.65, 24.21 ± 1.32 และ 4.91 ± 0.62 และเชื้อราไอโซเลท SF7 สามารถยับยั้งเชื้อราไอโซเลท F8 ได้ดีที่สุด ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 29.37 ± 0.45 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ได้ทำการทดทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 2 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA แล้ววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว คัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยเลือกไอโซเลทที่มีระดับการยับยั้งตั้งแต่ 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปซึ่งจากผลการทดสอบพบว่ามีจุลินทรีย์ จำนวน 5 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำไปทดสอบในขั้นต่อไป [11]

สรุปผลการทดลองโดยได้ทำการแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดินและแยกเชื้อจากโรคใบจุดยางพารา โดยนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดินมายับยั้งเชื้อจากโรคใบจุดยางพารา สามารถแยกเชื้อจากโรคใบจุดยางพาราได้จำนวน 8 ไอโซเลท และแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดินได้จำนวน 11 ไอโซเลท โดยเป็นเชื้อแบคทีเรีย 6 ไอโซเลท และเชื้อรา 5 ไอโซเลท เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อราที่เกิดจากโรคใบจุดยางพารา พบว่ามีเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดินจำนวน 2 ไอโซเลท คือ เชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลท BS2 และ เชื้อราไอโซเลท FS7 ที่สามารถยับยั้งเชื้อราจากโรคใบจุด
ยางพาราได้ดีที่สุด ด้วยเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 38.53 ± 0.97 และ 29.37 ± 0.45 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ข้อเสนอแนะ

ควรนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราที่ดีที่สุด นำไปทดสอบการยับยั้งเชื้อราในสภาพเรือนทดลองต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิชาชีววิทยา สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ช่วยเหลือในด้านอุปกรณ์และสถานที่ในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. นิยม สุดเพราะ. ความหลากหลายของราดินและราโรคพืชในดินปลูกพืชไร่.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2542.
2. สถาบันวิจัยยาง. รายงานประจำปีสถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร 2552.
3. Saha T, Kumar A, Ravindran M, Jacob C.K, Roy B and Nazeer M.A. Identification of *Colletotrichum acutatum* from rubber using random amplified polymorphic DNAs and ribosomal DNA polymorphisms. Mycological Research 2002 106(2):215-221.

4. Jayasinghe C.K, Fernado T.H.P.S and Priyanka U.M.S. *Colletotrichum acutatum* is the main cause of *Colletotrichum* leaf disease of rubber in Sri Lanka Mycopathologia 1997 137:53-56.
5. จิระเดช แจ่มสว่าง. การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ : ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2547.
6. Kochuthresiamma J, Kothandaraman R and Lacob M. *Actnomycetes* population of rubber growing soil and its antagonistic activity against *Phytophthora* meadii. Indian J. Nat. Rubb 1988 Res.1(1): 27-30.
7. Kaur, R, Macleod, J, Foley W and Nayudu M. 2006. Gluconic Acid: An Antifungal Agent Produced by *Pseudomonas* Species in Biological Control of Take-All. Phytochemistry 67: 595-604
8. นริสา จันทร์เรือง ,ประภา พัฒนกุล,อุไร จันทรประทิน,บัญญัติ สิทธิผล. การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Corynespora cassiicola* สาเหตุโรคใบจุดก้างปลาของยางพาราโดยชีววิธี. ศูนย์วิจัยยางสงขลา 2545.
9. นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และ ปรีชา สุวรรณพินิจ. จุลชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น จำกัด; 2544. หน้า 42-73.
10. อรวรรณ ปิยะบุญ. การควบคุมโรคใบร่วงและฝักเน่าจากเชื้อไฟทอปโทราของต้นยางพาราโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์. จดหมายข่าวยุววิจัยยางพารา, 2550 ; 5(4).1-7.
11. พีระวรรณ พัฒนวิภาส ,ทัศนาพร ทัศคร, ธารทิพย์ ภาสบุตร,ศิวิไล ลาภบรรจบ,อ้อยทิน จันทร์เมือง. การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani* กลุ่มวิจัยโรคพืช. ใน: รายงานผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2554.

การเปรียบเทียบการใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อพื้นฐาน (Tris-egg yolk) กับสารละลายเจือจางน้ำเชื้อทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender)ในการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะต่อคุณภาพตัวอสุจิภายหลังการแช่แข็ง

Comparison of semen diluted basis (Tris-egg yolk) and diluted commercial semen (MJ-EX2^{TM} Extender) in frozen goat semen on sperm quality after freezing

นิตยา ทองทิพย์[1*] และวิวัฒน์ พัฒนาวงค์[1]

Nittaya Thongtip[1*] and Wiwat Pattanawong[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อพื้นฐาน (Tris-egg yolk) กับสารละลายเจือจางน้ำเชื้อทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender) ต่อคุณภาพตัวอสุจิแพะหลังการแช่แข็ง การศึกษาแบ่งออกเป็นกลุ่ม 2 โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ใช้สารละลายน้ำเชื้อพื้นฐาน Tris-egg yolk และกลุ่มที่ 2 ใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender) ตัวอย่างของน้ำเชื้อแพะจะถูกนำไปบรรจุในหลอดน้ำเชื้อที่มีขนาด 0.25 มิลลิลิตร มีอสุจิเฉลี่ยปริมาณ 200 × 10^6 ตัว/หลอด จากนั้นนำตัวอย่างน้ำเชื้อบ่มที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วนำแช่แข็งโดยอังเหนือไอไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 13 นาที จากนั้นเก็บรักษาในไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส หลังจากแช่แข็งน้ำเชื้อตัวอย่างแล้ว นำมาทำการละลายที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 วินาที จากนั้นประเมินคุณภาพน้ำเชื้อ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการมีชีวิตรอดกลุ่มที่ 2 มีอัตรามากกว่ากลุ่มที่ 1 (49.36±2.01% และ 29.12±1.82%) ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

คำสำคัญ: สารละลายเจือจางน้ำเชื้อ น้ำเชื้อแช่แข็ง พ่อพันธุ์แพะ

Abstract

This study was to compare of the use of two freezing extenders based on (Tris-egg yolk) base extender and commercial extender (MJ-EX2^{TM} Extender) to the goat semen quality after cryopreservation. Fifty sample of goat semen were randomly divided into 2 groups. Group 1 were cryopreserved in Tris-egg yolk and group 2 were cryopreserved in (MJ-EX2^{TM} Extender). The sample were cryopreserved in 0.25 ml. French straws, and the semen concentration with approximately 200×10^6 sperm counts/tube. Then incubated at 5˚C for 4 hours. After equilibration, the straws were frozen in liquid nitrogen vapor, (4cm above the -121˚C), for 13 minutes, and then plunged into liquid nitrogen for storage (-196˚C). After being stored of sample, the frozen straws were thawed individually (40˚C for 45 second), for microscopic semen quality. The results found that the percentages of sperm motility with extender in group 2 were significantly better than that of group 1. It was found that the viability of percentage of live: dead ratio in group 2 had a higher than that of group 1 (49.36±2.01% และ 29.12±1.82%**)** with a significance level at 0.01 (P<0.01).

Keywords: Extender, Frozen semen, goat

[1]คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

[1]Faculty of Animal sciences and technology, Maejo University, Chiang Mai, 50290.

*Corresponding author : jiao2533@live.com

บทนำ

ในประเทศไทยนั้นการเลี้ยงสัตว์ถือว่าเป็นอาชีพหลักของการเกษตรกร รองลงมาจากการปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ โดยสัตว์ที่นิยมเลี้ยงกันมากก็คือ โค กระบือ สุกร แพะ แกะ ไก่ และเป็ด ซึ่งการพัฒนาการผลิตสัตว์ในแขนงต่างๆเป็นไปเพื่อความต้องการของผู้บริโภคทั่วโลก การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ปรับปรุงด้านระบบสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการผลิตสัตว์ให้ได้ตามความต้องการ เช่น การผสมเทียม การถ่ายตัวอ่อนไปยังแม่พันธุ์ตัวใหม่ การผลิตน้ำเชื้อแช่แข็ง เพื่อให้สัตว์ที่มีคุณภาพดีขึ้น สามารถทนโรค ให้ผลผลิตดี จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ที่ดีนั้น เป็นความต้องการของเกษตรกรจำนวนมาก ดังนั้นการเก็บรักษาน้ำเชื้อพ่อพันธุ์ดี จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

น้ำเชื้อแช่แข็งจึงเป็นเทคโนโลยีที่ต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ได้อสุจิไม่ต่างจากอสุจิสด โดยพิจารณาจากอัตราการผสมติดและอัตราการตั้งท้องตลอดจนอัตราการคลอดลูกสัตว์ที่ได้จำนวนมากขึ้น (Nunes & Salgueiro, 2011) จะส่งผลถึงมูลค่าทางเศรษฐกิจของเกษตรกรตั้งแต่ระดับรายย่อยจนถึงระดับภูมิภาคให้ได้รับผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจมากขึ้น จึงจะสามารถนับว่าเป็นความสำเร็จในการพัฒนาเทคโนโลยีดังกล่าวได้

ในกระบวนการผลิตน้ำเชื้อแช่แข็ง จำเป็นต้องมีการเติมสารเจือจางน้ำเชื้อที่มีส่วนประกอบของสารป้องกันอันตรายจากการแช่แข็ง (cryprotectant) จากความสำเร็จในการทำน้ำเชื้อแช่แข็ง สารที่นิยมใช้ในการป้องกันอันตรายจากการแช่แข็ง คือ ไข่แดง และนมไขมันต่ำ (skim milk) (Leboeuf, Restalland & Salamon, 2000) ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้สามารถทำปฏิกิริยากับ Egg Yolk Coagulating Enzyme (EYCE) (Roy, 1957) และ Secreted Bulbourethral III (SBUIII) (Nunes & Salgueiro, 2011) ตามลำดับ ที่ปะปนอยู่ในเซมินอลพลาสมา (seminal plasma) ซึ่งมีการหลั่งจากต่อมบัลโบยูเรทรอล (Bulbourethral gland) ในระบบสืบพันธุ์แพะเพศผู้ ซึ่งการรักษาคุณภาพน้ำเชื้อในกระบวนการทำน้ำเชื้อแช่แข็งของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมให้ประสบผลสำเร็จนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่หลากหลาย ซึ่งน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อที่จะเลือกใช้นั้นเป็นส่วนสำคัญหนึ่งที่ต้องพิจารณา

จากอดีตจนปัจจุบันได้มีการพัฒนาสูตรน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อมาอย่างต่อเนื่องและมีความหลากหลาย ทั้งนี้น้ำยาเจือจางน้ำเชื้อที่เลือกใช้นั้นสามารถรักษาคุณภาพอสุจิให้ดีที่สุดทั้งในช่วงของการแช่เย็น ตลอดจนการลดอุณหภูมิจนกระทั่งแช่แข็งในถังไนโตรเจนเหลว คุณภาพอสุจิที่ได้หลังจากการแช่แข็งน้ำเชื้อ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจนเท่ากับอุณหภูมิของร่างกายของสัตว์เพื่อเตรียมนำไปผสมเทียมนั้น อสุจิต้องแข็งแรง มีสัดส่วนของอสุจิที่มีชีวิตและความสามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าสูง อสุจิยังคงความสมบูรณ์ทั้งรูปร่างและให้อัตราการผสมติด ไม่แตกต่างไปจากการผสมจริงตามธรรมชาติ การพัฒนาเทคนิคในการรักษาคุณภาพน้ำเชื้อเพื่อให้ได้ผลดังกล่าวจึงถูกเริ่มและปรับปรุงให้ดีขึ้นจนปัจจุบัน และการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะให้ผลดีกว่าการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะที่ผ่านมา (มาลี และคณะ, 2556) ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อพื้นฐาน (Tris-egg yolk) กับสารละลายเจือจางน้ำเชื้อทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender) ในการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะที่มีผลต่อคุณภาพตัวอสุจิภายหลังการแช่แข็ง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. ขั้นตอนการรีดเก็บน้ำเชื้อแพะ

- การเตรียมตัวล่อ โดยจะใช้แพะตัวเมียที่เป็นสัด ซึ่งการใช้แพะตัวเมียที่เป็นสัดเป็นตัวล่อ จะช่วยกระตุ้นความกำหนัดของแพะพ่อพันธุ์ได้ดีกว่าการใช้แพะตัวผู้หรือใช้หุ่นล่อ การเตรียมคอกรีดหรือบริเวณรีดน้ำเชื้อจะต้องโล่ง พื้นเรียบไม่ลื่น เงียบสงบไม่มีสิ่งรบกวน

- การเตรียมแพะพ่อพันธุ์สำหรับรีดน้ำเชื้อ โดยทำความสะอาดและตัดขนบริเวณรอบๆหนังหุ้มลึงค์ให้สั้น

- การเตรียมช่องคลอดเทียม (Artificial Vagina) ได้ทำการล่อกรวยยางและประกอบอุปกรณ์รีดน้ำเชื้อขึ้นเองโดยก่อนและหลังการใช้งานจะต้องล้างทำความสะอาด AV และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เช่น กรวยยาง ซึ่งได้หล่อยางขึ้น

เอง หลอดรับน้ำเชื้อ ให้ปราศจากเชื้อ เก็บไว้ในตู้แห้งและสะอาด ต้องเตรียม AV ให้เพียงพอกับจำนวนแพะพ่อพันธุ์ที่จะรีดในแต่ละครั้ง เมื่อจะรีดน้ำเชื้อให้ประกอบ AV สวมด้วยกรวยยาง และหลอดเก็บน้ำเชื้อคลุมด้วยถุงหรือหนังหุ้มเพื่อป้องกันการกระแทกและกันแสง เติมน้ำอุ่นอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ใน AV ให้เต็มปิดจุกให้แน่นและอัดอากาศเข้าไปให้ยางใน AV ตึงพอประมาณ หล่อลื่นโดยใช้ K-Y Jelly

- เมื่อเตรียมตัวล่อและ AV พร้อมแล้ว นำพ่อพันธุ์มาเดินวนบริเวณด้วยท้ายของตัวล่อเพื่อกระตุ้นให้เกิดความกำหนัดมากที่สุด ก่อนจะรีดน้ำเชื้อ ผู้รีดถือ AV ด้วยมือข้างที่ถนัด ให้ปลายของ AV หันไปทางด้านหน้าของตัวล่อ เมื่อแพะพ่อพันธุ์ขึ้นทับตัวล่อให้ผู้รีดจับที่หนังหุ้มลึงค์ เบี่ยงลึงค์เข้ามาสวมใน AV อย่างนุ่มนวลและรวดเร็ว เมื่อแพะพ่อพันธุ์กระแทกแสดงว่าหลั่งน้ำเชื้อแล้ว และแพะพ่อพันธุ์จะลงจากตัวล่อให้ผู้รีดผ่อน AV ตามลงมาด้วย ให้ปลาย AV ชี้เอียงลงพื้นเพื่อให้น้ำเชื้อไหลลงในหลอดรับน้ำเชื้อ (แพะพ่อพันธุ์บางตัวอาจรีดซ้ำได้อีกครั้ง)

- เมื่อเสร็จแล้วให้บันทึกหมายเลขพ่อพันธุ์ ที่หลอดรับน้ำเชื้อ แล้วนำน้ำเชื้อที่รีดได้ไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อดำเนินการต่อไป

2. การทดลองในห้องปฏิบัติการ (In vitro)

2.1 เตรียมน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อมี 2 กลุ่มการทดลอง ได้แก่ กลุ่ม 1 (Tris-egg yolk) คือใช้น้ำยาพื้นฐานและกลุ่ม 2 คือ (MJ-EX2^{TM} Extender)

2.2 ทำการรีดน้ำเชื้อแพะพ่อพันธุ์ด้วยมือ ตัวละ 5 ครั้ง ครั้งละ 5 ซ้ำ รวม 25 ซ้ำ น้ำเชื้อสดที่ได้มานำไปแล้วทำการตรวจการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของอสุจิและความปกติของอสุจิและความเข้มข้นของอสุจิ เมื่อได้ตามค่าที่คาดหวังคือการเคลื่อนที่รายกลุ่ม 80-100%ไว้แล้ว นับจำนวนอสุจิและนำมาเจือจางด้วยน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ โดยไม่มีการปั่นเหวี่ยง และแต่ละครั้งจะแบ่งน้ำเชื้อสดออกเป็น 2 กลุ่ม ปริมาตรน้ำเชื้อเท่าๆกัน นำมาเจือจางด้วยน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อกลุ่มที่1 (สูตรพื้นฐาน) กลุ่มที่2 (สูตรทางการค้า) ความเข้มข้นของตัวอสุจิเท่ากับ 200x10^{6} ตัว/มล. นำน้ำเชื้อที่เจือจางแล้วบรรจุในหลอดบรรจุน้ำเชื้อ ขนาด 0.25 มล. แช่เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง อังเหนือไอไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 13 นาที หลังจากนั้นนำหลอดน้ำเชื้อลงแช่ในไนโตรเจนเหลวที่อุณหภูมิ -196 องศาเซลเซียส

2.3 เมื่อแช่แข็งน้ำเชื้อเรียบร้อยแล้ว ทำการเพิ่มอุณหภูมิเป็นการละลายน้ำเชื้อ (thawing) แล้วนำน้ำเชื้อมาตรวจวัดร้อยละอสุจิที่มีชีวิต ตัวเป็น-ตาย ร้อยละการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของอสุจิพร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยของความผิดปกติของอสุจิ

2.4 การประเมินคุณภาพน้ำเชื้อ การตรวจคุณภาพน้ำเชื้อหลังการแช่แข็งน้ำเชื้อ โดยการละลายน้ำเชื้อแช่แข็งในน้ำที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 วินาที การตรวจสอบคุณภาพของตัวอสุจิหลังการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะดูอัตราการเคลื่อนไหว (motility) ประเมินคุณภาพโดยการหยดน้ำเชื้อลงบนสไลด์ที่อุ่นไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดตัดแสง (phase contrast microscope) โดยดูอัตราการมีชีวิตรอด (%live/dead) และความผิดปกติของตัวอสุจิ ตรวจคุณภาพโดยการย้อมสี Eosin-Nigrosin และประเมินภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดแสงสว่าง (light microscope) นับจำนวนตัวอสุจิทั้งหมด 100 ตัว และคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของตัวอสุจิที่มีชีวิต

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โปรแกรมสำเร็จรูป (Statistics Package for the Socience: SPSS 16.0 For Windows) ลิขสิทธิ์ สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผลการศึกษา

ผลจากการผลิตน้ำเชื้อแพะแช่แข็ง โดยการใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อแพะทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าสารละลายเจือจางน้ำเชื้อแพะ กลุ่มที่ 2 สูตรทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender) ให้ผลดีกว่า โดยเฉพาะอัตราการมีชีวิตรอดสูง เปอร์เซ็นต์ตัวเป็น-ตัวตายที่ (49.36±2.01 - 50.64±2.01) ของอสุจิสูง ซึ่งกลุ่มที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ตัวเป็น-ตัวตายที่ (29.12±1.82 – 70.76±1.77) ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) แต่ไม่ส่งผลต่อความผิดปกติของตัวอสุจิ ได้แก่ หัวขาด, หางขาด แต่มีจำนวนหางงอ, หยดน้ำที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ซึ่งการพัฒนาสูตรสารละลายเจือจางน้ำเชื้อแพะขึ้นมาใหม่ นี้จะเป็นอีกหนึ่งทางเลือกและอีกหนึ่งวิธีที่สามารถส่งผลดีต่ออัตราการมีชีวิตรอดสูงของตัวอสุจิ

ตารางที่ 1 ผลของคุณภาพน้ำเชื้อแพะก่อนและหลังแช่แข็งน้ำเชื้อ ที่ส่งผลต่ออัตราการมีชีวิตและความผิดปกติของตัวอสุจิ

Treatment	Viability		Abnormal			
	Life	dead	A	B	C	D
Control	74.48±2.24	25.52±2.24	1.00±0.00	1.00±0.00	4.56±0.39	4.00±1.04
Tris-egg yolk	29.12±1.82^{a}	70.76±1.77^{a}	1.50 ±0.57	2.40±0.74	7.32±0.89^{a}	4.00±0.00^{a}
MJ-EX2TH	49.36±2.01^{b}	50.64±2.01^{b}	1.00±0.00	1.60±0.40	7.70±1.24^{b}	2.00±0.57^{b}

$^{a, b}$ เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01)

; ความผิดปกติของตัวอสุจิ (Abnormal) A : หัวขาด B : หางขาด C : หางงอ D : หยดน้ำ

$^{a, b}$ เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันทางสถิติ (P<0.05)

วิจารณ์และสรุปผล

ตลอด 1 ทศวรรษที่ผ่านมา นักวิจัยจากหลายประเทศได้ทำการทดลองเพื่อค้นหาสูตรน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อแพะที่ดีที่สุด ให้คุณภาพน้ำเชื้อแพะดีที่สุดเมื่อผ่านกระบวนการแช่แข็งทั้งอัตราการรอดชีวิตและอัตราการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของอสุจิและพบว่าสูตรน้ำยาเจือจางที่ใช้และค่อนข้างเป็นที่ยอมรับได้แก่ น้ำยาสูตรพื้นฐาน (Tris buffer) รองลงมาคือ skim milk extender นอกจากนั้นยังมีการศึกษาโดยใช้สูตรน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อทางการค้าอีกด้วย (Nunes & Salgueiro, 2011) นอกจากนี้ยังมีรายการการใช้สูตรของสารละลายเจือจางน้ำเชื้อในการทำน้ำเชื้อแช่แข็งหลายชนิด เช่น การศึกษาของ Rota and Linde-Forsberg (1995) ที่ใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อสูตรทริส-ไข่แดง (egg-yolk Tris) ครีม-ไข่แดง (egg-yolk cream) และนม-ไข่แดง (egg-yolk milk) ในการเก็บรักษาเซลล์อสุจิที่ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งพบว่าสูตรทริสไข่แดงมีเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิสุนัขหลังการเก็บรักษาสูงกว่าสูตรอื่น

ในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อสูตรทางการค้า ซึ่งมี gallic acid, ellagic acid, tannin acid เป็นส่วนประกอบ (Bo et al., 2010) ที่ส่งผลต่อเซลล์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์และการตายของเซลล์ลดลง และมีอนุมูลอิสระ (free radicals) นอกจากนี้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อแต่ละสูตรที่ใช้แช่เย็นหรือแช่แข็งก็มีรายงานการใช้น้ำตาลเป็นส่วนประกอบที่แตกต่างกันออกไปเช่นสูตร ทริส-ฟรุกโตส-ไข่แดง (egg-yolk TES-Tris) ใช้น้ำตาลฟรุกโตส (Foote, 1964) สูตรทริส-ไข่แดง ใช้น้ำตาลกลูโคส (Province et al., 1984) หรือสูตรไข่แดงใช้น้ำตาลแลคโตส (Yubi, Ferguson, & Renton, 1987) เป็นโมเลกุลที่ว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยา เข้ามามีบทบาทช่วยในการต่อต้านหรือป้องกันการเกิดออกซิเดชั่น การรักษาสภาพเซลล์ เยื่อหุ้มต่างๆได้ดี

เนื่องจากน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อที่ดีต้องสามารถคงสภาพเซลล์อสุจิระหว่างการทำกระบวนการแช่แข็งน้ำเชื้อ ป้องกันเซลล์อสุจิไม่ให้ได้รับความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ มีความสามารถในการปรับสมดุลกรดด่างที่เหมาะสมต่อเซลล์อสุจิหรือบัฟเฟอร์ ป้องกันการปนเปื้อนจากจุลชีพจากการเติมยาปฏิชีวนะลงในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ และยังเป็นแหล่งพลังงานในการเคลื่อนที่ของเซลล์อสุจิ (Garner & Hafes, 1993) ทั้งนี้น้ำยาเจือจางน้ำเชื้อต้องสามารถรักษาความสมบูรณ์ของผนังเซลล์และอะโครโซม การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าของเซลล์อสุจิ ความแข็งแรงของเซลล์อสุจิ ความมีชีวิตของเซลล์อสุจิและสามารถให้อัตราการผสมติดที่สูง (Vidal et al., 2013)

การผลิตน้ำเชื้อแช่แข็งแพะ ซึ่งน้ำเชื้อที่รีดเก็บได้มีปริมาณน้อย การเตรียมน้ำยาเจือจางให้มีจำนวนพอเหมาะกับการใช้งานในแต่ละครั้ง และมีต้นทุนต่ำน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสม แต่ทั้งนี้อาจมีผลต่อการผลิตน้ำเชื้อในแต่ละครั้ง ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำยาเจือจาง จึงอาจต้องมีน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อที่ดี ในการลดความเสียหายจากกระบวนการแช่แข็ง (MJ-EX2^{TM} Extender) เป็นอีกหนึ่งทางเลือก เพื่อเพิ่มคุณภาพน้ำเชื้อภายหลังการแช่แข็ง

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำการเปรียบเทียบการใช้สารละลายเจือจางน้ำเชื้อพื้นฐาน (Tris-egg yolk) กับสารละลายเจือจาน้ำเชื้อทางการค้า (MJ-EX2^{TM} Extender)ในการแช่แข็งน้ำเชื้อแพะต่อคุณภาพตัวอสุจิภายหลังการแช่แข็งฉบับนี้เกิดขึ้นจากความกรุณาและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ พัฒนาวงศ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ในการให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ และห้องปฏิบัติการระบบสืบพันธุ์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ขอขอบคุณ คุณอภิชาติ หมั่นวิชา นักวิชาการสัตวบาลฟาร์มแพะ-แกะ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สัตว์ทดลอง สถานที่ดำเนินงานทดลอง ที่ได้ให้ความรู้คำแนะนำและความช่วยเหลือ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ที่ให้ความรัก ความอบอุ่น คอยเป็นกำลังใจสนับสนุนการศึกษาของผู้เขียนมาโดยตลอด และพี่ๆเพื่อนๆทุกคนที่มีส่วนช่วยให้การศึกษาครั้งนี้ผ่านลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. มาลี อภิเมธีธำรง, จักรภพ จันทร์สะอาด, บรรจง จงรักษ์วัฒนา, วิทยา ขจีรัมย์, อรุณ ชุมแก้ว และณรงค์ เลี้ยงเจริญ. 2556. อัตราการตั้งท้องหลังผสมเทียมแบบกำหนดเวลาในแพะที่เหนี่ยวนำการเป็นสัดแบบโปรแกรมระยะสั้น. Agri. Sci. J. 44:207-210.
2. Bo R Y, H J Moon, Y H Han and W H Park. 2010. Gallic acid inhibits the growth of Hele cervical cancer cells via apoptosis and/or necrosis. Small Rum. Res. 48: 1334-1340.
3. Foote, R H. 1964. Extenders for freezing dog semen. Am. J. Vet. Res. 25:37-39.
4. Garner, D L.and E S E Hafes. 1993. Spermatozoa Seminal plasma. In: E.S.E.Hasfes(ed). Reproduction in Farm Animals, 6th ed, Lea and Eebiger. Philadelphia.
5. Leboeuf, B, B Restall and S. Salamon. 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. Anim. Reprod. Sci. 62:11-141.
6. Nunes, J F and C C M Salgueiro. 2011. Strategies to improve reproductive efficiency of goats in Brazil. Small Rum. Res. 98:176-184.
7. Province C A, R P Amann, B W Pickett. 1984. Extenders for preservation of canine and equine spermatozoa at 5 °C. Theriogenology 22:409.

8. Rota A, B Strom and C Linde-Forberg. 1995. Effect of seminal plasma and three extenders on canine semen stored at 4 °C. Theriogenology 44:885-900.
9. Roy, A. 1957. Egg yolk coagulating enzyme in the semen and Cowper's gland of the goat. Nature 179:318-319.
10. Vidal A H, A M Batista, E C B Silva, W A Gomes, M A Pelinca, S V Silva and M M P Guerra. 2013. Soybean lecithin-based extender as an alternative for goat sperm cryopreservation. Small Rum. Res. 109:47-51.
11. Yubi, A C, J M Ferguson and J P Renton. 1987. Some observations on the dilution, cooling and freezing of canine semen. J. Small Rum. Res 28:753-761.

การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน

Conservation of soil and water in the slope of the coffee by using a porous ceramic subsurface irrigation system

วสันต์ ดีพูล[1] และอุ่นเป็ง อินทจักร[2*]

Wasan Deephool[1] and Unpeng Inthachak[2*]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันในเขตภาคเหนือมีความต้องการปริมาณน้ำเพื่อการเกษตร ร้อยละ 66 ของพื้นที่ เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภทถึง 6.2 ล้านไร่ โดยเป็นพื้นที่ปลูกกาแฟ269,596ไร่ และมีการชะล้าง 41.95เปอร์เซ็นต์ จึงมีแนวคิดในการใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน เพื่อประหยัดน้ำและลดการชะล้างพังทลาย ในพื้นที่ปลูกกาแฟระยะเริ่มต้น บนพื้นที่เกษตรลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยออกแบบการทดลองการใช้ระบบการให้น้ำใต้ผิวดิน เซรามิกรูพรุน เปรียบเทียบ การให้น้ำปกติ พบว่าสภาพพื้นที่การทดลองมีอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ย 43.18 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ย 21.51 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ย 96 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 24.79 มิลลิเมตร โดยปริมาณน้ำไหลบ่าแปลงที่มีการใช้ระบบการให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.19 กิโลกรัม เป็นตะกอนเฉลี่ย 0.17กิโลกรัม และปริมาณน้ำไหลบ่าแปลงที่มีการให้น้ำปกติ มีค่าเท่ากับ 9.19กิโลกรัม เป็นตะกอนเฉลี่ย 0.23กิโลกรัม และการเจริญเติบโตของต้นกาแฟพบว่าแปลงที่ให้น้ำปกติเฉลี่ย 3.32เซนติเมตรและแปลงที่มีระบบการให้น้ำใต้ผิวดิน เซรามิกรูพรุนเฉลี่ย 3.04เซนติเมตร แต่ปริมาณการใช้น้ำของต้นกาแฟในแปลงระบบการให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุนน้อยกว่าปริมาณการใช้น้ำของต้นกาแฟในแปลงการให้น้ำปกติเฉลี่ยน้อยกว่า 2 เท่า

คำสำคัญ: กาแฟ เกษตรที่สูง เซรามิกรูพรุน ระบบให้น้ำใต้ผิวดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ

[1] วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[2] ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1] Environmental Science School of Energy And environmental Phayao of University Phayao,Phayao, 56000.

[2] Soil Science and Natural Resources Management Agriculture Chiang Mai University Chiang Mai,Chiang Mai, 50200.

*Corresponding author : komping-ping@hotmail.com

Abstract

Northern of Thailand has water demand for agriculture by 66 percent of the area because the wrong land use of 6.2 million rai the coffee area planted of 269,596 rai and has soil erosion 41.95 percent. The concept uses a porous ceramic subsurface irrigation system (SIS) on save water and reduces erosion of coffee grown in the initial stages on slopes area of 10 percent. The experimental design using porous ceramic SIS compared to conventional irrigation system (CIS). It was found that the experimental area have an average maximum temperature of 43.18 °C minimum air temperature averaged 21.51 °C average air humidity 96 percent and average rainfall of 24.79 mm. The runoff plots with subsurface irrigation system using porous ceramic with an average of 9.19 kg to 0.17 kg average sediment and the CIS with an average of 9.19 kg to 0.23 kg average sediment. The growth of coffee plants of the CIS average of 3.9 cm and the SIS average of 3.1 cm but a water consumption of coffee in the SIS has the conversion of water less than 2 times the normal average.

Keywords: Coffee, Highlandagricultural Porous, ceramic, Surface irrigation system, Soil and water conservation

บทนำ

ในระยะเวลาที่ผ่านมา พื้นที่หลายแห่งในทุกภาคของประเทศไทยได้ประสบกับปัญหาสภาวะความแห้งแล้งมากผิดปกติ ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง เนื่องจากความผันแปรของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำให้มีปริมาณฝนตกน้อยลง ซึ่งมีผลต่อการผลิตในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทยจากการคาดการณ์ระหว่างปี พ.ศ.2535 – 2555 พบว่าในเขตภาคเหนือ มีความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 66 (ดิเรก และคณะ,2545) แต่ปริมาณน้ำนั้นมีอยู่อย่างจำกัดจึงประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ อีกทั้งการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำรวมถึงดินยังขาดแคลนการปรับปรุงรักษา ฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในทางด้านการเกษตร

นอกจากปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง การเกษตรเองยังมีการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์จากวิธีการให้น้ำแก่พืชในแบบต่างๆ ดังเช่น การให้น้ำในสภาพปกติที่มีการให้น้ำคราวละมากๆ การให้น้ำแบบระบบหยด สปริงเกอร์หรือระบบพ่นฝอย ซึ่งน้ำบางส่วนจะสูญเสียน้ำไปจากการระเหย อีกส่วนหนึ่งซึมลงดินพ้นจากเขตรากพืช และเกิดการชะล้างของหน้าดิน รวมทั้งทำให้หน้าดินแข็งตัวมากขึ้น ซึ่งยากต่อการไถพรวนและการงอกของต้นกล้า และการรดน้ำอาจรบกวนใบพืชทำให้อัตราการคายน้ำสูง จากปัญหาดังกล่าวจึงให้ความสำคัญต่อการใช้ระบบการให้น้ำแก่พืชแบบเฉพาะจุด เพื่อลดการสูญเสียน้ำพร้อมกับรักษาหน้าดิน การวิจัยในครั้งนี้จึงมีแนวคิดใช้ดินเผารูพรุนที่สามารถอุ้มน้ำและให้น้ำโดยตรงแก่พืช โดยใช้หลักการผลิตเซรามิกที่มีความพรุนตัวสูงเพื่อการให้น้ำทางใต้ผิวดินแก่พืช

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึง ประยุกต์ใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินโดยใช้เซรามิกรูพรุนกับต้นกาแฟ สามารถลดการใช้น้ำและลดการสูญเสียหน้าดิน เพื่อเป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันที่เสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายและขาดแคลนน้ำ

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

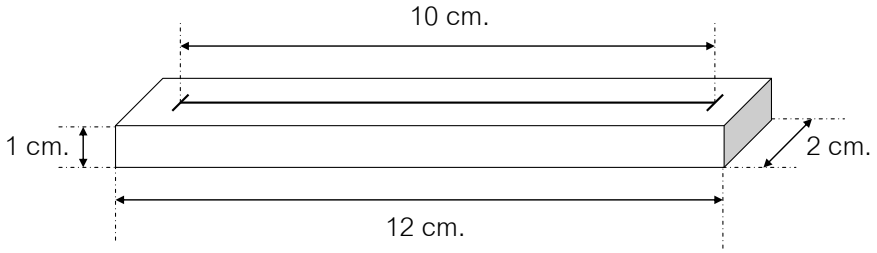
จากการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและออกแบบการทดลอง เพื่อใช้ในการวิจัยให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และเพื่อการทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ โดยแบ่งเป็น 3ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การรวบรวมและศึกษาวัตถุดิบที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่สามารถนำมาผลิตเซรามิกรูพรุน (Collection of Materials and Physical Property of Porous Ceramic)

1.1 รวบรวมวัตถุดิบและส่วนผสมเพื่อการทำเซรามิกรูพรุน

สำรวจแหล่งดินกว๊านพะเยาที่นำมาผลิตเครื่องปั้นดินเผาของ ตำบลบ้านแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยาโดยคำนึงถึงความสะดวก หาง่ายและเป็นพื้นที่ใกล้เคียง

สำรวจวัตถุดิบที่เป็นอินทรีย์เพื่อนำมาผสมเพื่อเพิ่มรูพรุนให้กับเซรามิก ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ที่มีคุณสมบัติสลายตัวเมื่อถูกเผาที่ระดับความร้อนไม่ต่ำกว่า 800 องศาเซลเซียสโดยคำนึงถึงความสะดวกและง่ายในการจัดหาในพื้นที่ใกล้เคียงจากนั้นผสมดินเหนียวกับสารเพิ่มรูพรุนตามอัตราผสมที่เตรียมไว้ นำไปเกรอะบนปูนพลาสเตอร์ให้แห้งพอประมาณ จากนั้นนวดดินให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำดินไปกดอัดกับแม่พิมพ์ปูนพลาสเตอร์ เพื่อทำเป็นแท่งทดสอบโดยมีความยาว 12.00 เซนติเมตร กว้าง 2.00 เซนติเมตร หนา 1.00 เซนติเมตร บนผิวของแท่งดินจะทำเครื่องหมาย โดยวัดความยาวเป็นเส้นตรงยาว 10.00 เซนติเมตร แล้วนำแท่งดินไปผึ่งในที่ร่มให้แห้ง จากนั้นนำไปเผาด้วยเตาเผาโดยค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิจนถึง 800 องศาเซลเซียส หรือ 1200 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลาในการเผาประมาณ 8 ถึง10 ชั่วโมง เมื่อได้แท่งดินที่เผาแล้ว จึงทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ (ภาพ 1) ดังนี้



ภาพที่ 1แสดงลักษณะแท่งทดสอบเซรามิกรูพรุนของแต่ละส่วนผสม

1.2 การผลิตสูตรเซรามิก

ในการทดลองได้เลือกใช้ดินเหนียวจากกว๊านพะเยา บริเวณบ้านแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ซึ่งเป็นแหล่งดินเหนียวในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาในพื้นที่ และได้เลือกใช้ถ่านไม้ไผ่บดละเอียดที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 ไมครอนเป็นส่วนผสมเพิ่มรูพรุนให้กับเซรามิก โดยผสมดินเหนียวกับถ่านไม้ไผ่ดังตารางที่ 1 แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่โรงงานใช้เผาภาชนะเครื่องปั้นดินเผา

ตารางที่ 1แสดงส่วนผสมผลิตเซรามิกรูพรุน

สูตร	ดิน	ถ่านไม้ไผ่
1	95	5
2	90	10
3	85	15
4	80	20
5	75	25
6	70	30

1.3 การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเซรามิกรูพรุน

1.3.1 การทดสอบการหดตัวหลังการเผา (Firing shrinkage test)

การทดสอบการหดตัวหลังการเผา คือการทดสอบการหดตัวที่เกิดขึ้นของแท่งทดสอบหลังจากการเผา เพื่อศึกษาถึงขนาดของผลิตภัณฑ์ที่เล็กลงไปจากเดิมภายหลังจากการเผา ซึ่งวัดจากความยาวของเส้นที่ขีดไว้บนแท่งทดสอบแล้วนำไปคำนวณคิดเป็นร้อยละ(ทวี, 2523: 52)

1.3.2 การทดสอบความแข็งแรง (Compressive test)

การทดสอบหาค่าความทนทานต่อแรงกด โดยมีสูตรคำนวณ Modulus of Rupture (MOR) เป็นค่าโมดูลัสการแตกหัก (ปรีดา, 2539)

1.3.3 การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water absorption test)

การดูดซึมน้ำของดินจะขึ้นอยู่กับความพรุนตัว (Porosity) ของดิน อันหมายถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สามารถทดสอบได้ด้วยวิธีนำดินที่เผาไฟแล้วที่ยังไม่ได้เคลือบชั่งน้ำหนักและแช่ทิ้งไว้ในน้ำประมาณหนึ่งคืนแล้วนำขึ้นมาชั่งใหม่ ถ้ามีความพรุนตัวมากน้ำหนักก็จะเพิ่มขึ้นมาก (ทวี, 2523: 53)

1.3.4ปริมาณการให้น้ำของเซรามิกรูพรุน

ตอนที่ 2แผนการทดลองเซรามิกรูพรุนปลูกกาแฟ (Arabica coffee Cropping Experiment)

2.1 ออกแบบการทดลอง

2.1.1 การทดลองแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง

- การทดลองที่ 1 ปลูกกาแฟ + ให้น้ำแบบปกติ ทำการทดลอง 10 ซ้ำ
- การทดลองที่ 2 ปลูกกาแฟ + เซรามิกรูพรุน ทำการทดลอง 10 ซ้ำ

2.1.2 การออกแบบแปลงทดลอง

พื้นที่ลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์มีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 6 เมตร โดยมีรางดักตะกอนท้ายแปลง มีหมุดการชะล้างหน้าดิน การทดลองละ 18 หมุด แต่ละหมุดห่างกันกว้าง 0.5 เมตร ยาว 1 เมตรปลูกต้นกาแฟการทดลองละ10 ต้น แต่ละต้นห่างกันกว้าง 1 เมตรยาว1เมตร

2.2 การเก็บข้อมูล

2.2.1 ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำของต้นกาแฟ

2.2.2 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

2.2.3 ข้อมูลทางกายภาพของดินในแปลงทดลอง

2.2.4 ข้อมูลสภาพอากาศ

2.2.5วิเคราะห์ผลการวิจัยโดยค่าทางสถิติ

วิจารณ์และสรุปผล

1. คุณสมบัติทางกายภาพของเซรามิกรูพรุน

จากการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเซรามิกรูพรุนพบว่าสูตรที่ 1 มีค่าการหดตัวหลังเผาน้อยที่สุด คือ 5.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สูตร 2 และสูตร 3 คือ 5.39 เปอร์เซ็นต์ และ 5.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสูตร 45และ 6 ซึ่งมีค่าการหดตัวที่สูงกว่า 3 สูตรแรกพอสมควร เห็นได้ว่าค่าการหดตัวหลังการเผาที่น้อยควรนำมาพิจารณาในการตัดสินใจเลือกสูตรในการผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งจะพิจารณาควบคู่ไปกับค่าการดูดซึมน้ำ ค่าความแข็งแรงมากสุดคือสูตร 1 เท่ากับ 163.26 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ สูตร 2 และ 3 คือ 122.92 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรและ 74.57 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และสูตร 4, 5, และ 6 ซึ่งมีค่าความแข็งแรงที่ต่ำกว่า 3 สูตรแรกพอสมควรค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ สูตร 6 เท่ากับ 42.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สูตร 5432 และสูตร 1เท่ากับ 37.7633.5828.7423.14 และ 18.27เปอร์เซ็นต์

2. สภาพภูมิอากาศ

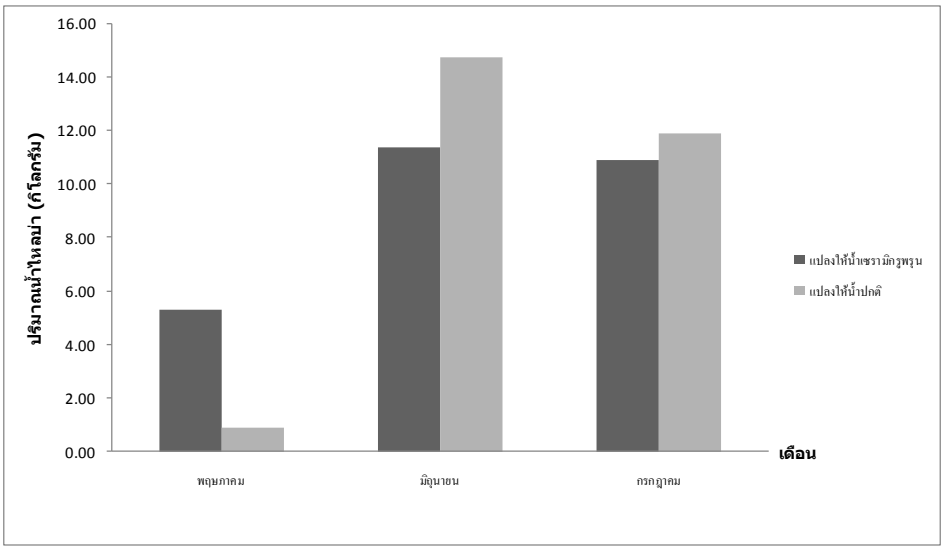
จากการศึกษาทดลอง การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน พบว่า สภาพอากาศ พื้นที่การทดลองมีอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ย 43.18 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ย 21.51 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ย 96 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 24.79 มิลลิเมตร

ตารางที่ 2แสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูง อุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์

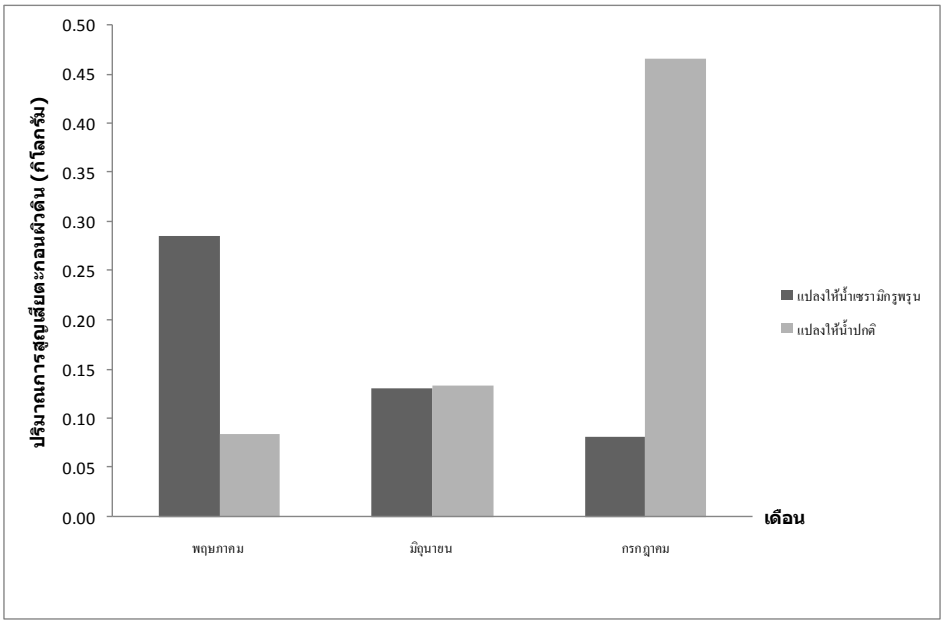
รายการ	มิถุนายน	กรกฎาคม
ปริมาณน้ำฝน(มิลลิเมตร)	22.00	26.36
อุณหภูมิสูง (องศาเซลเซียส)	46.60	43.69
อุณหภูมิต่ำ (องศาเซลเซียส)	19.00	21.85
ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	96.00	96.00

3. ข้อมูลปริมาณการชะล้าง

จากการศึกษาทดลอง การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน พบว่า ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินในเดือนพฤษภาคมแปลงให้น้ำเซรามิกรูพรุนมีปริมาณน้ำไหลบ่า เท่ากับ 5.30 กิโลกรัม สูงกว่าแปลงให้น้ำปกติเท่า 0.90 กิโลกรัม (ภาพ 2) เนื่องจากในช่วงแรกมีการขุดดินฝั่งเซรามิกจึงทำให้การชะล้างมากกว่า แต่ในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม พบว่า ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินของแปลงเซรามิกรูพรุนสูงกว่าแปลงให้น้ำปกติ เนื่องจากแปลงที่มีการใช้เซรามิกมีการอุ้มน้ำตลอดเวลาจึงทำให้ดินมีการไหลซึมผ่านได้ดีจึงมีค่าปริมาณน้ำไหลบ่าต่ำกว่าแปลงให้น้ำปกติ แต่เมื่อตรวจสอบหาปริมาณตะกอนที่ปนมากับน้ำไหลบ่า พบว่า ในเดือนพฤษภาคมปริมาณตะกอนในน้ำไหลบ่ามีความสัมพันธ์ไม่แตกต่างจากปริมาณน้ำไหลบ่า แต่ในเดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม พบว่า ปริมาณตะกอนที่ปนมากับน้ำไหลบ่าของแปลงให้น้ำปกติมีปริมาณตะกอนสูงกว่าแปลงให้น้ำปกติโดยเฉพาะเดือนกรกฎาคม (ภาพ 3) ส่วนการวัดปริมาณการสูญเสียผิวดินโดยใช้ pin erosion (หมุด) พบว่าตะกอนดินมีการเคลื่อนที่จากโซนที่ 1 เคลื่อนที่มาสะสมในโซนที่ 2 ในสัปดาห์แรก และสัปดาห์ต่อมาเป็นการเคลื่อนที่ตะกอนจากโซนที่ 2 เคลื่อนที่มาโซนที่ 3 (ภาพ 4 และภาพ 5) โดยแปลงทดลองให้น้ำปกติสูญเสียตะกอนผิวดิน เฉลี่ยเท่ากับ 0.23 กิโลกรัม และแปลงทดลองให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุนสูญเสียตะกอนผิวดิน เฉลี่ยเท่ากับ 0.17 กิโลกรัม



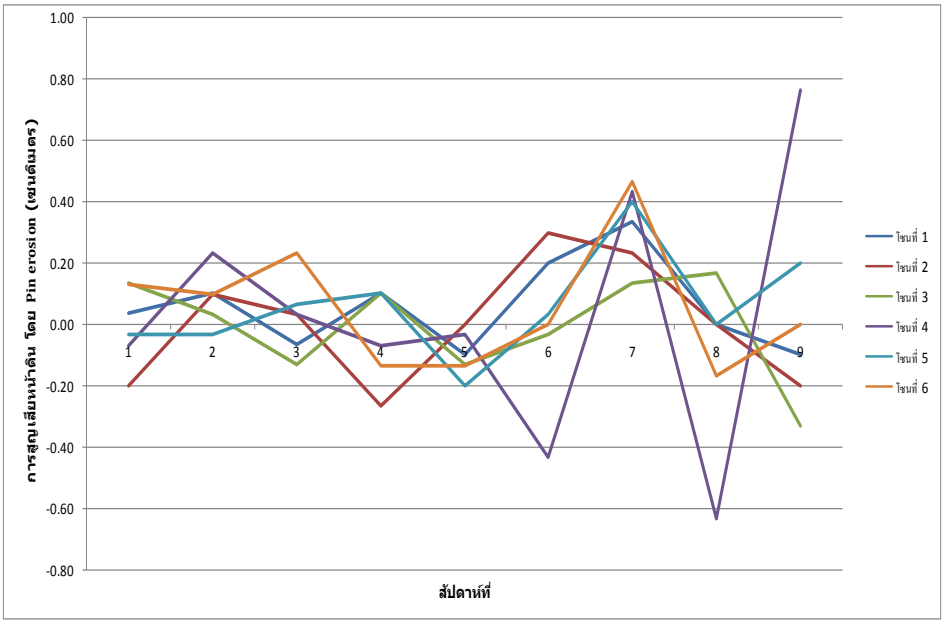
ภาพที่ 2 แสดงกราฟปริมาณน้ำไหลบ่า



ภาพที่ 3 แสดงกราฟปริมาณสูญเสียตะกอนผิวดิน



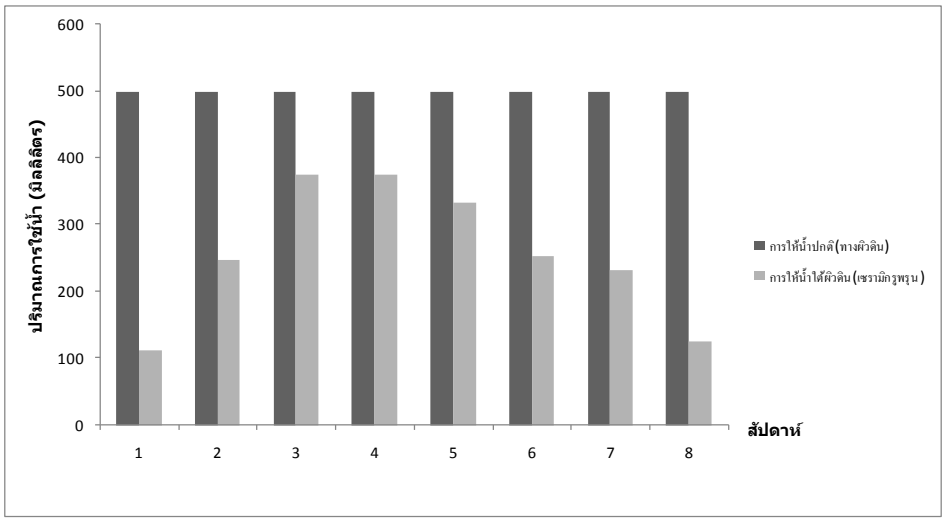
ภาพที่ 4 แสดงกราฟปริมาณการสูญเสียหน้าดินแปลงทดลองที่ใช้ระบบการให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน



ภาพที่ 5 แสดงกราฟปริมาณการสูญเสียหน้าดินแปลงทดลองที่ให้น้ำปกติ (ทางผิวดิน)

4. ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำ

จากการศึกษาทดลอง การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน แปลงทดลองที่ให้น้ำปกติ (ทางผิวดิน) จะให้น้ำในปริมาณ 500 มิลลิลิตรต่อสัปดาห์ เปรียบเทียบกับการใช้เซรามิกรูพรุน พบว่า แปลงทดลองที่ให้น้ำทางใต้ผิวดิน มีการให้น้ำเฉลี่ยปริมาณ 256.51 มิลลิลิตรต่อสัปดาห์ แต่พบว่าการเจริญเติบโตของกาแฟพบว่ามีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน(ภาพ 6)



ภาพที่ 6แสดงกราฟปริมาณการให้น้ำของการให้น้ำปกติและการให้น้ำใต้ผิวดิน

5. ข้อมูลทางกายภาพของดิน

จากการศึกษาทดลอง การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน พบว่า ความแข็งของหน้าดินแปลงทดลองให้น้ำปกติ (ตารางที่3) เฉลี่ย 337.63 กิโลกรัมปาสคาความแข็งของหน้าดินแปลงทดลองให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิครูพรุน (ตารางที่ 4) เฉลี่ย 259.9 กิโลกรัมปาสคาแรงเฉือนผิวดินแปลงทดลองให้น้ำปกติ เฉลี่ย 152.82 กิโลกรัมปาสคา แรงเฉือนผิวดินแปลงทดลองให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิครูพรุนเฉลี่ย 150.37 กิโลกรัมปาสคา

ตารางที่3 แสดงค่าความแข็งหน้าดินและแรงเฉือนผิวดินแปลงทดลองให้น้ำปกติ

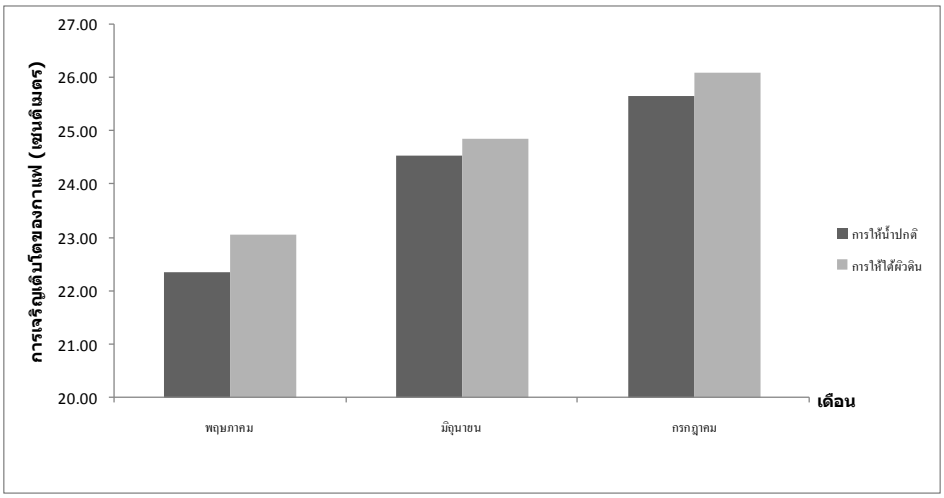
รายการ	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม
ความแข็งหน้าดิน(กิโลกรัมปาสคา)	219.92	408.04	384.93
แรงเฉือนผิวดิน(กิโลกรัมปาสคา)	159.36	152.00	147.10

ตารางที่4 แสดงค่าความแข็งหน้าดินและแรงเฉือนผิวดินแปลงทดลองให้น้ำใต้ผิวดิน(เซรามิครูพรุน)

รายการ	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม
ความแข็งหน้าดิน (กิโลกรัมปาสคา)	191.70	283.22	304.78
แรงเฉือนผิวดิน(กิโลกรัมปาสคา)	169.16	125.03	156.91

6. ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ

จากการศึกษาทดลอง การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน พบว่า การเจริญเติบโตของต้นกาแฟแปลงทดลองการให้น้ำปกติมีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.32 เซนติเมตร และการเจริญเติบโตของต้นกาแฟแปลงทดลองการให้น้ำใต้ผิวดินมีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.04 เซนติเมตร แต่แปลงที่ใช้เซรามิกรูพรุนมีการใช้น้ำน้อยกว่าแปลงที่ให้น้ำแบบปกติ 2 เท่า(ภาพ 7)



ภาพที่ 7แสดงกราฟการเจริญเติบโตของต้นกาแฟระหว่างแปลงทดลองการให้น้ำปกติและการให้น้ำใต้ผิวดิน

สรุปผลการทดลอง

การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชันของต้นกาแฟโดยใช้ระบบให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุนพบว่าสภาพพื้นที่การทดลองมีอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ย 43.18 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ย 21.51 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ย 96 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 24.79 มิลลิเมตร โดยปริมาณน้ำไหลบ่าแปลงที่มีการใช้ระบบการให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.19 กิโลกรัม เป็นตะกอนเฉลี่ย 0.17 กิโลกรัม และปริมาณน้ำไหลบ่าแปลงที่มีการให้น้ำปกติ มีค่าเท่ากับ 9.19 กิโลกรัม เป็นตะกอนเฉลี่ย 0.23 กิโลกรัม และการเจริญเติบโตของต้นกาแฟพบว่าแปลงที่ให้น้ำปกติเฉลี่ย 3.32 เซนติเมตรและแปลงที่มีระบบการให้น้ำใต้ผิวดิน เซรามิกรูพรุนเฉลี่ย 3.04 เซนติเมตร แต่ปริมาณการใช้น้ำของต้นกาแฟในแปลงระบบการให้น้ำใต้ผิวดินเซรามิกรูพรุนน้อยกว่าปริมาณการใช้น้ำของต้นกาแฟในแปลงการให้น้ำปกติเฉลี่ย น้อยกว่า 2 เท่า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการวิทยาลัยพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยพะเยา
ขอขอบคุณ ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
และขอขอบคุณ โรงงานเซรามิก ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. ดิเรก ทองอร่าม และคณะ. การออกแบบและเทคโลโลยีการให้น้ำแก้พืช. กรุงเทพฯ : เจริญรัฐการพิมพ์, 2544. ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. การให้น้ำแก่พืช. กรุงเทพ : ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยี การเกษตร, 2535
2. ทวี พรหมฤกษ์. (2523). เครื่องเคลือบดินเผาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2523.นโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: อินทิเกรเต็ดโปรโมชั่นเทคโนโลยี.
3. ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. (2539). เซรามิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลต่อการแปรเปลี่ยนคาร์บอนไนโตรเจนและของแข็งระเหยในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก

Effect of Tree Pruning Waste Pretreatment by Sodium Hydroxide and Biomass Fly Ash on Carbon, Nitrogen and Volatile Solids Variations in Composting Process

กรวิพัชญ์ ประพันธ์ศรี[1*] และสมใจ กาญจนวงค์[1]

Konvipat Praphunsri[1*] and Somjai Karnchanawong[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลในการบำบัดเบื้องต้นต่อการแปรเปลี่ยนคาร์บอน ไนโตรเจนและของแข็งระเหย ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ วัสดุที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก คือ เศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรี โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยจากโรงไฟฟ้าชีวมวล ในการศึกษาได้ทำการทดลอง 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 และ 2 ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยที่ความเข้มข้นร้อยละ 1-3 และเถ้าลอยร้อยละ 6.2-18.6 น้ำหนักต่อน้ำหนักวัสดุหมัก ตามลำดับ ประกอบด้วยชุดการทดลองย่อย 3 การทดลองและชุดการทดลองที่ 3 เป็นชุดควบคุม การบำบัดเบื้องต้นถูกดำเนินการโดยการผสมเศษการตัดแต่งกิ่งไม้กับสารละลายด่างทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ความชื้นที่ร้อยละ 80 หลังจากนั้นจะทำการหมักในกล่องโฟมปริมาตร 55 ลิตร โดยระหว่างการหมักมีการควบคุมความชื้นในกล่องโฟมให้อยู่ในช่วงร้อยละ 65-70 ทำการวัดอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางวัสดุหมักและอุณหภูมิบรรยากาศทุกวันวันละ 1 ครั้งทำการสุ่มตัวอย่างสัปดาห์ละครั้งในเดือนแรก หลังจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ทุกๆ 10 วัน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่า พีเอช ความชื้น เถ้า คาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจนรวม ค่าการนำไฟฟ้า ของแข็งระเหยและอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน นับตั้งแต่เริ่มขึ้นกองหมักจนกระทั่งสิ้นสุดระยะเวลารวม 105 วัน เมื่อสิ้นสุดการหมักได้นำปุ๋ยหมักมาชั่งน้ำหนักและหาลักษณะสมบัติของปุ๋ยหมักผลการศึกษาพบว่าโดยค่าของอุณหภูมิตลอดการทดลองอยู่ในช่วง 27.0-27.7 องศาเซลเซียส เมื่อสิ้นสุดการหมักพบว่า มวลน้ำหนักแห้งของของแข็งระเหยชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 3 มีสมรรถนะการย่อยสลายได้ดีที่สุด มีค่าการลดลงเท่ากับร้อยละ 51.88 และคาร์บอนชุดควบคุมมีสมรรถนะการย่อยสลายได้ดีที่สุด มีค่าการลดลงเท่ากับร้อยละ 50.18 มวลน้ำหนักแห้งของไนโตรเจนชุดควบคุมมีค่าการสูญเสียไนโตรเจนน้อยที่สุด มีค่าการลดลงเท่ากับร้อยละ 29.01 ผลการศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าการบำบัดเบื้องต้นของเศษตัดแต่งกิ่งไม้มีผลต่อการเพิ่มสมรรถนะการหมักน้อยแต่มีผลทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนมากขึ้น ทำให้ปุ๋ยหมักที่ได้มีปริมาณสารอาหารลดลง

คำสำคัญ : การหมักปุ๋ย โซเดียมไฮดรอกไซด์ เถ้าลอย เศษการตัดแต่งกิ่งไม้

[1]ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1]Departure of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, Chiang Mai,50200.

*Corresponding author : aew373ent_kp_33348@hotmail.com

Abstract

The objective of this study was to investigate the effect of tree pruning waste pretreatment by sodium hydroxide and biomass fly ash on carbon, nitrogen and volatile solids variations in composting process. The experiment consisted of 3 sets and each set was performed in duplicate. For experiment set 1 and 2, there were 3 experiment subsets where sodium hydroxide and biomass fly ash were used in the pretreatment process with the amounts 1-3% and 6.2-18.6% (wt/wt of compost material), respectively. The pretreatment process was conducted by mixing the tree pruning waste with sodium hydroxide and biomass fly ash with moisture content of 80% and reaction period of 48 hr. The experiment set 3 was control experiment that had no pretreatment process. After pretreatment process, the compost material from each treatment was transferred to be composted in a 55-L polystyrene box. The moisture content during composting was controlled at 65-70% and the compost was turned once a day. During the composting period, the temperature at the middle portion of waste layer was recorded once a day. The compost sample from each box was taken once a week during the first month and every 10 days after that, to analyze for its characteristics. The composting had been conducted for 105 days. The results showed that the temperature profile in all experiments had similar pattern and the average temperatures in all experiments were in the range of 27.0-27.7 °C. At the end of composting period, the highest volatile solids mass reduction (51.8%) in the experiment using 3% sodium hydroxide in the pretreatment process was investigated that illustrated to be the best composting performance. However, when the carbon mass reduction (51.88%) was considered, the best composting performance was observed in the control experiment. In addition, the minimum nitrogen mass loss (29.01%) was also found in the control experiment. It can be concluded that the pretreatment using sodium hydroxide and biomass fly ash did not enhance the composting performance but increased the nitrogen loss from the compost.

Keywords: compost, sodium hydroxide, fly ash, tree pruning residue

บทนำ

ในปัจจุบันภาคเหนือกำลังประสบปัญหาเรื่องหมอกควันซึ่งเป็นมลพิษทางอากาศ โดยมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการกำจัดเศษวัสดุกิ่งไม้จากการตัดแต่งโดยการเผาในที่โล่ง ซึ่งก่อให้เกิดหมอกควันสะสมในชั้นบรรยากาศ โดยเศษวัสดุกิ่งไม้จากการตัดแต่งนั่นสามารถกำจัดได้หลากหลายวิธี เช่น การฝังกลบ การเผา และวิธีหนึ่งที่นิยมกันมาก คือ การนำเศษวัสดุกิ่งไม้จากการตัดแต่งไปทำปุ๋ยหมัก โดยปุ๋ยหมักที่ผลิตได้จะช่วยปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

ในปัจจุบันโรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้วัสดุประเภทชีวมวลอาทิเช่น กากอ้อย แกลบ ซังข้าวโพดและเศษไม้มาเผาไหม้เพื่อก่อให้เกิดพลังงานความร้อนและนำไปผลิตไฟฟ้าสิ่งที่หลงเหลือจากกระบวนการเผาไหม้คือเถ้าลอยซึ่งมีแร่ธาตุ ซึ่งอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้โดยการนำมาเป็นวัสดุหมักร่วมในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักผลการศึกษาในอดีตพบว่าการเติมเถ้าลอยจากถ่านหินเป็นวัสดุหมักร่วมกับสารอินทรีย์สามารถปรับอุณหภูมิ พีเอชและช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ให้ดีขึ้นทำให้ระยะเวลาในการหมักสั้นลง [1] และจากการศึกษาผลของการผสมสารด่างเพื่อช่วยในการเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายในเศษกิ่งไม้ โดยทำการเติมสารละลาย ได้แก่ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โพแตสเซียมไฮดรอกไซด์ และทำการวิเคราะห์ด้วยอินฟาเรดสเปคตรัม (Infrared Spectrum)และเอกเรย์ดิฟแฟรคชั่น (X-ray Diffraction) พบว่าการเติมสารด่างจะช่วยทำให้ย่อยสลายของโครงสร้างเศษกิ่งไม้ดีขึ้น โครงสร้างของเซลล์พืชมีลักษณะหลวมและ

บวม พันธะทางเคมีบางส่วนขาด [2] จึงอาจมีความเป็นไปได้ในการนำสารด่างหรือเถ้าลอยซึ่งมีค่าพีเอชค่อนข้างสูงมาใช้ในการบำบัดเบื้องต้นของเศษกิ่งไม้ก่อนนำไปหมักปุ๋ย งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการบำบัดเบื้องต้นโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยจากโรงไฟฟ้าชีวมวลต่อสมรรถนะการหมักเศษการตัดแต่งกิ่งไม้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

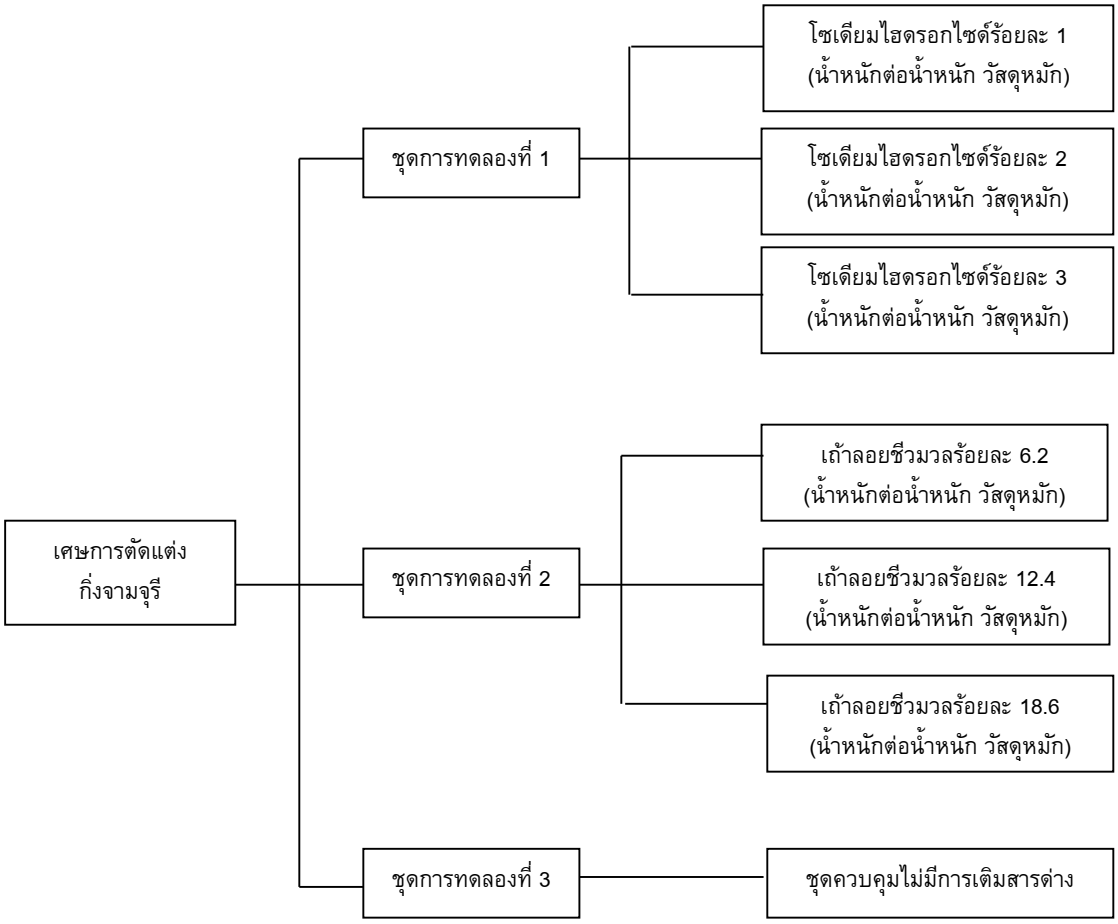
วิธีการหมักปุ๋ย

การศึกษานี้เป็นการทดลองการหมักวัสดุหมักที่ใช้คือ เศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีโดยได้ทำการรวบรวมเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่นำมาผ่านการลดขนาดให้มีขนาดด้วยเครื่องบดแบบใบมีดให้มีขนาดน้อยกว่า 2.5 เซนติเมตร ในการศึกษาได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ดังแสดงในรูปที่ 1 ชุดการทดลองที่ 1 มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการบำบัดเบื้องต้นและชุดการทดลองที่ 2 มีการใช้เถ้าลอยชีวมวลในการบำบัด ประกอบด้วยชุดการทดลองย่อย 3 การทดลองและชุดการทดลองที่ 3 เป็นชุดควบคุม โดยมีการทดลองของชุดการทดลองย่อย 2 ซ้ำการบำบัดเบื้องต้นได้ถูกดำเนินการโดยผสมเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีให้มีความชื้นร้อยละ 80 ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เกรดอุตสาหกรรมและเถ้าลอยชีวมวล ในถังพลาสติกทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เถ้าลอยที่ใช้มาจากโรงไฟฟ้าชีวมวล บริษัท สหโคเจน กรีน จำกัด ตำบลป่าสัก อำเภอเมือง จังหวัดลำพูนความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในชุดการทดลองที่ 1 มีค่าร้อยละ 1, 2 และ 3 (น้ำหนักต่อน้ำหนักของวัสดุหมัก) ความเข้มข้นของเถ้าลอยชีวมวลที่ใช้ในการทดลองที่ 2 มีค่าร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 (น้ำหนักต่อน้ำหนักของวัสดุหมัก) โดยความเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลที่ใช้ร้อยละ 1 และ6.2 มีค่าความเป็นเบสเทียบเท่ากับโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.88 ความเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลที่ใช้ร้อยละ 2 และ12.4 มีค่าความเป็นเบสเทียบเท่ากับโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1.76 ความเข้มข้นโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลที่ใช้ร้อยละ 3 และ 18.6 มีค่าความเป็นเบสเทียบเท่ากับโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2.64

หลังจากนั้นวัสดุหมักผสมสารด่างได้ถูกนำมากองผึ่งในที่โล่งเพื่อลดความชื้นลงก่อนนำไปหมักในถังโฟมขนาด 55 ลิตรโดยน้ำหนักเริ่มต้นของวัสดุหมักเท่ากับ 10 กิโลกรัม มีการควบคุมความชื้นในระหว่างการหมักให้อยู่ในช่วงร้อยละ 65-70 และมีการพลิกกลับวัสดุหมักทุกวันเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีมีพีเอชเท่ากับ 6.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าพีเอชเท่ากับ 13.4 ส่วนเถ้าลอยมีพีเอชค่อนข้างเป็นด่าง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.4 ค่าความชื้นของเศษการตัดแต่งต้นไม้เท่ากับร้อยละ 60.16 โซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 14.70 ส่วนเถ้ามีปริมาณความชื้นร้อยละ 25.73

การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในระหว่างการหมักทำการวัดอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางชั้นวัสดุหมักและอุณหภูมิบรรยากาศวันละ 1 ครั้งและทำการเก็บตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้งในเดือนแรกและทุก 10 วันหลังจากนั้น เพื่อนำมาวิเคราะห์หาของแข็งระเหยได้ตาม AOAC (2005) [3] การวิเคราะห์หาพีเอชและค่าการนำไฟฟ้าของตัวอย่างปุ๋ยหมักถูกดำเนินการโดยการเจือจางตัวอย่างปุ๋ยหมักด้วยน้ำกลั่นที่อัตราส่วน 1:10 วัดพีเอช โดย pH meter ยี่ห้อ HORIBA รุ่น F21 ค่าการนำไฟฟ้า โดย Conductivity meter ยี่ห้อ HANNA รุ่น HI 9835 การวิเคราะห์หาคาร์บอน ด้วยวิธี Walkley and Black [4] การวิเคราะห์หาไนโตรเจน ด้วยวิธี Macro Kjeldahl [5] การหมักถูกดำเนินการเป็นระยะเวลา 105 วัน เมื่อสิ้นสุดการหมักได้มีการชั่งน้ำหนัก



ภาพที่ 1 กรรมวิธีต่าง ๆ ในการบำบัดเบื้องต้นของวัสดุหมัก

วิจารณ์และสรุปผล

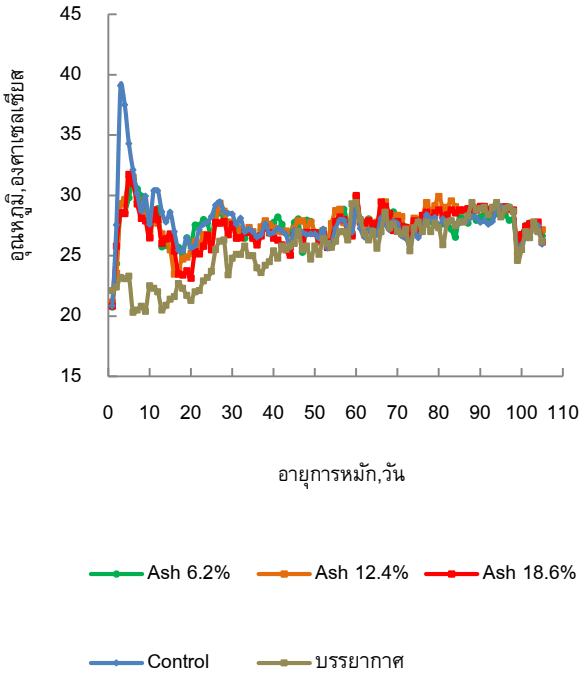
การแปรเปลี่ยนอุณหภูมิและลักษณะวัสดุหมักในระหว่างการหมัก

อุณหภูมิ

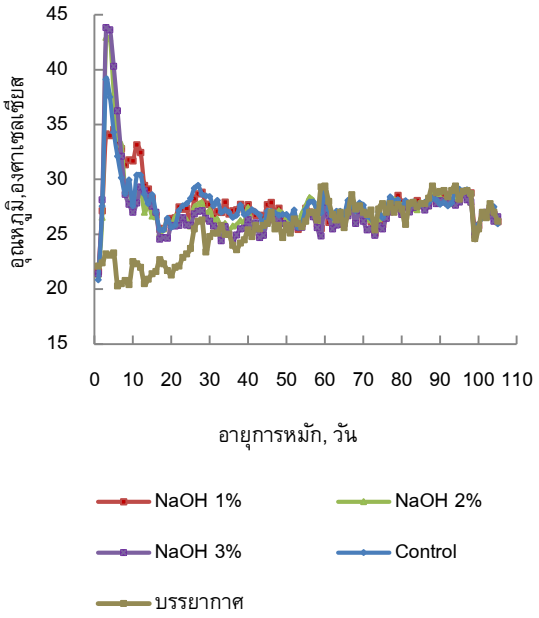
ผลการแปรเปลี่ยนอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 2 พบว่า ชุดการทดลองที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์มีอุณหภูมิสูงกว่าชุดการทดลองที่ผสมเถ้าลอยชีวมวล ซึ่งในช่วง 7 วันแรกของการหมักอุณหภูมิมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในถังหมัก โดยชุดการทดลองที่ 1 ที่ความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 34.6, 43.0 และ 43.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 21.6-34.6, 21.4-43.0 และ 21.4-43.9 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.7, 27.5 และ 27.0 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ความเข้มข้นของเถ้าลอยชีวมวลร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีอุณหภูมิสูงสุดที่ 31.3, 31.5 และ 31.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ มีช่วงอุณหภูมิตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดการหมักอยู่ในช่วง 20.8-31.3, 21.2-31.5 และ 20.9-31.8 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.5, 27.6 และ 27.3 องศาเซลเซียส ตามลำดับ สำหรับชุดควบคุมมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 39.1 องศาเซลเซียสมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 20.9-39.1 องศาเซลเซียสโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.7 องศาเซลเซียส

ผลการศึกษาพบว่าชุดการทดลองที่ 1 ที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการหมักขั้นต้นที่ความเข้มข้นร้อยละ 2 และ 3 ของวัสดุหมักมีอุณหภูมิสูงในระยะเวลา 3 วันแรกซึ่งมีค่ามากกว่าชุดการทดลองอื่น ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ความเข้มข้นสูงทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและอาจมีผลต่อการเปลี่ยนโครงสร้างของลิกโนเซลลูโลสในวัสดุหมักได้มากกว่าการใช้เถ้าลอยหรือในชุดควบคุม ทำให้เกิดความร้อนได้สูงกว่าชุดการทดลองอื่นๆ อย่างไรก็ตามเมื่อการหมักดำเนินการต่อไป อุณหภูมิของวัสดุหมักในทุกชุดการทดลองจะมีค่าใกล้เคียงกันและใกล้กับอุณหภูมิห้อง

เมื่อพลิกกลับกองวัสดุหมักอุณหภูมิภายในกองวัสดุหมักจะมีค่าลดลง เนื่องจากมีการสูญเสียความร้อนออกจากกองวัสดุหมัก แต่อุณหภูมิจะมีค่าลดลงในช่วงสั้นๆ และจะกลับมาเพิ่มขึ้น จากนั้นความแตกต่างดังกล่าวจะมีค่าลดลงคือ เมื่อทำการพลิกกลับกองปุ๋ยแล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยและพบว่า ทุกชุดการทดลองมีอุณหภูมิเข้าใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องในขณะที่อายุการหมัก 105 วัน โดยทั่วไปอุณหภูมิในการหมักในช่วงแรกจะสูง 60-70 องศาเซลเซียส [6] แต่เนื่องจากการหมักในการทดลองนี้ใช้กล่องโฟมที่มีขนาดเล็ก จึงอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียความร้อนในระบบหมักได้



ก.ชุดการทดลองที่ 1
เทียบกับชุดควบคุม



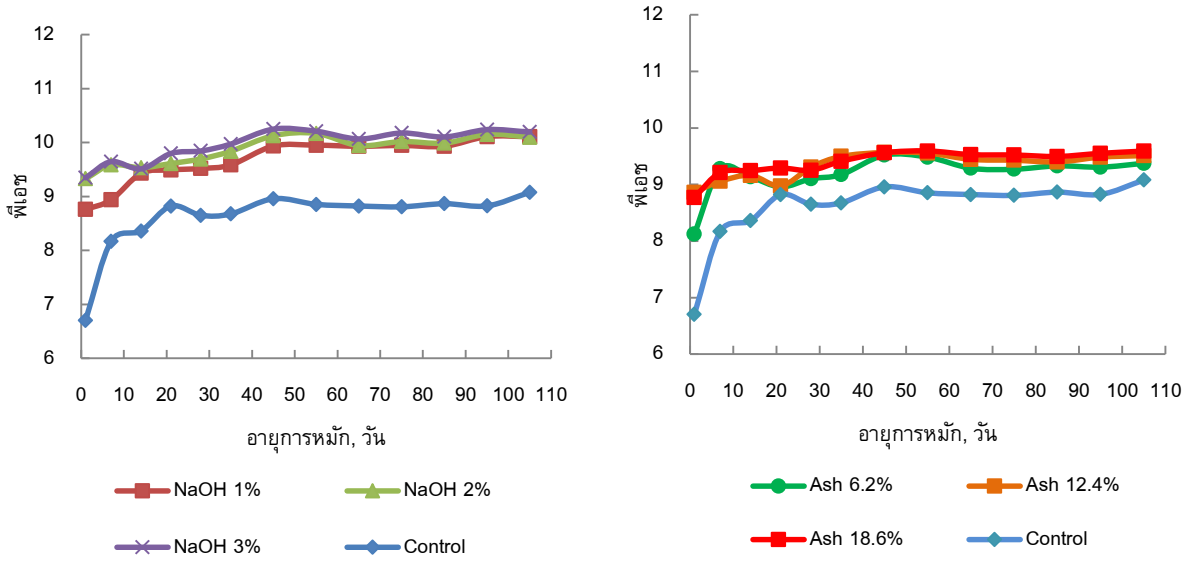
ข.ชุดการทดลองที่ 2
เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 2 การแปรเปลี่ยนอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักตลอดระยะเวลาการ

พีเอช

ผลการแปรเปลี่ยนพีเอชในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 3 พบว่า ค่าพีเอชของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆเมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้นและชุดการทดลองที่ 1 มีพีเอชสูงกว่าชุดการทดลองที่ 2 และชุดควบคุมค่าพีเอชเริ่มต้นในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 8.76, 9.32 และ 9.34 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับ 8.12, 8.86 และ 8.77 ตามลำดับ ชุดควบคุมมีค่าพีเอชเท่ากับ 6.70 ซึ่งค่าพีเอชค่อนข้างสูงเนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยมีคุณสมบัติเป็นด่าง ค่าพีเอชสุดท้ายในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 10.10, 10.10 และ 10.19 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับ 9.37, 9.51 และ 9.60 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าพีเอชเท่ากับ 9.07

จากการทดลองชุดการทดลองที่ 1 มีค่าพีเอชสูงกว่าชุดการทดลองที่ 2 เนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นเบสแก่เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำสามารถแตกตัวได้ดีกว่าเถ้าลอยชีวมวล โดยในช่วงใน 7 วันแรก ทุกชุดการทดลองจะมีค่าพีเอชสูงขึ้น หลังจากนั้นค่าพีเอชจึงคงที่ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเกณฑ์มาตรฐานที่ดีของปุ๋ยอินทรีย์มาตรฐานการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร (2551) ต้องมีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 5.5-8.5 [7] ซึ่งจากการทดลองพบว่าทั้ง 3 ชุดการทดลองค่าพีเอชสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์



ก.ชุดการทดลองที่ 1 เทียบกับชุดควบคุม

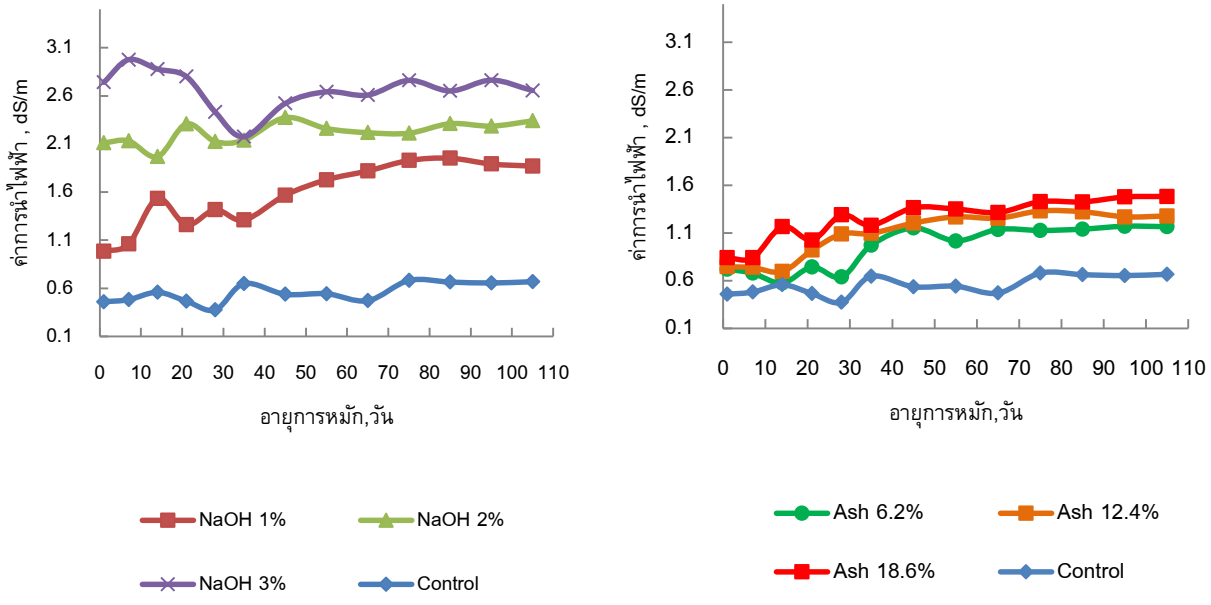
ข.ชุดการทดลองที่ 2 เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชในวัสดุหมัก

ค่าการนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าในการทำปุ๋ยหมักจะบอกถึงค่าความเค็มของปุ๋ย ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ถ้าความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้ปุ๋ยเป็นอันตรายต่อพืช เพราะพืชจะไม่สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้ ซึ่งผลการแปรเปลี่ยนค่าการนำไฟฟ้าในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 4 พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นไปในทางเดียวกัน เมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้นค่าการนำไฟฟ้าเริ่มต้นในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 0.985, 2.113 และ 2.714 เดซิซีเมนต่อเมตร ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับ 0.722, 0.747 และ 0.840 เดซิซีเมนต่อเมตร ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.460 เดซิซีเมนต่อเมตร ค่าการนำไฟฟ้าสุดท้ายในชุดการทดลองที่1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 1.871, 2.341 และ 2.655 เดซิซีเมนต่อเมตร ตามลำดับชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับ 1.166, 1.277 และ 1.482 เดซิซีเมนต่อเมตร ตามลำดับและชุดควบคุมมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.668 เดซิซีเมนต่อเมตร

จากการทดลองชุดการทดลองที่ 1 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าชุดการทดลองที่ 2 เนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นเบสแก่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดีกว่าเถ้าลอย โดยปริมาณเกลือที่ละลายน้ำจะแตกตัวให้ประจุบวกและลบในสารละลาย ทำให้สารละลายมีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าอย่างไรก็ตามค่าที่ได้ไม่เกินมาตรฐานปุ๋ยที่ดี (ไม่เกิน 6 เดซิซีเมน/เมตร) และอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช [7]



ก.ชุดการทดลองที่ 1 เทียบกับชุดควบคุม

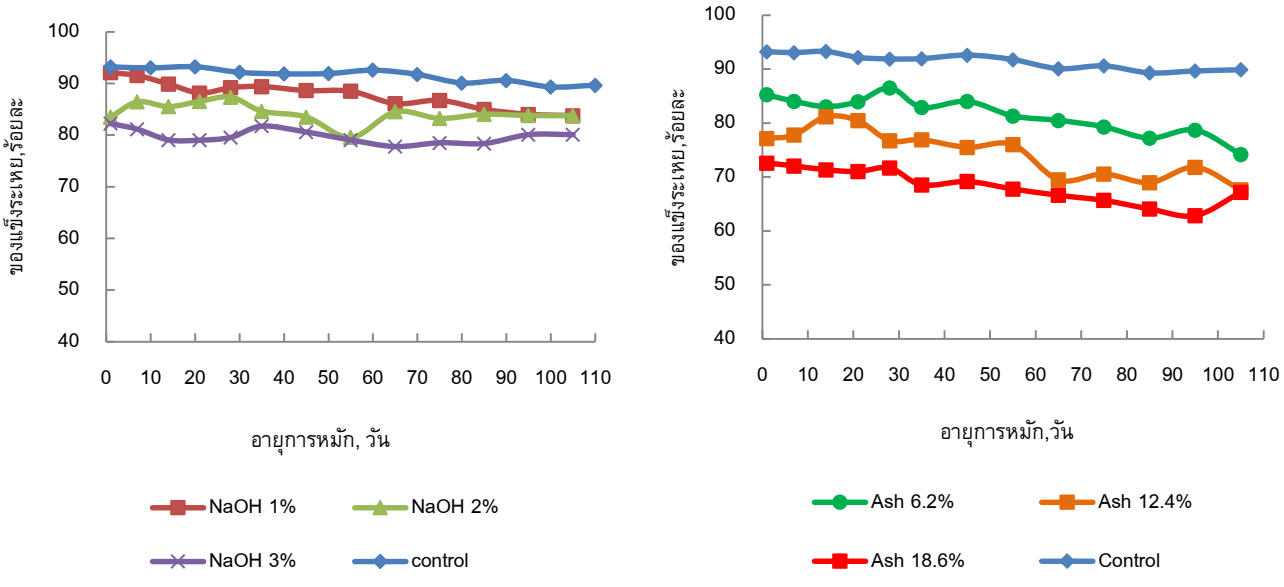
ข.ชุดการทดลองที่ 2 เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้าในวัสดุหมัก

ปริมาณของแข็งระเหยได้

ผลการแปรเปลี่ยนปริมาณของแข็งระเหยได้ในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 5 พบว่า ปริมาณของแข็งระเหยได้ของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงไปในทางเดียวกัน เมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้นปริมาณของแข็งระเหยได้เริ่มต้นในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 92.08, 86.59 และ 82.24 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 85.23, 77.12 และ 72.58 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 93.21 เมื่อสิ้นสุดการหมักปริมาณของแข็งระเหยได้สุดท้ายในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 83.75, 83.78 และ 80.08 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 74.19, 67.61 และ 67.17 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 89.86

จากชุดการทดลองที่ 1 ในแต่ละสัดส่วนมีค่าปริมาณของแข็งระเหยได้ใกล้เคียงกัน ส่วนชุดการทดลองที่ 2 มีค่าค่อนข้างต่างกันในแต่ละสัดส่วน โดยชุดการทดลองที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลร้อยละ 18.6 พบปริมาณของแข็งระเหยได้น้อยที่สุด รองลงมาคือร้อยละ 12.4 และ 6.2 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม เนื่องจากในเถ้าลอยชีวมวลที่ใช้ในการบำบัดเบื้องต้นมีปริมาณสารอนินทรีย์ในสัดส่วนที่สูงกว่าสารอินทรีย์เมื่อทำการหมักจนอุณหภูมิเสถียรแล้วรวมระยะเวลาทั้งสิ้น 105 วัน จะมีค่าลดลงจากตอนแรกเพราะปริมาณของแข็งระเหยเป็นสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในระหว่างการหมักและแปรสภาพเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ



ก.ชุดการทดลองที่ 1 เทียบกับชุดควบคุม

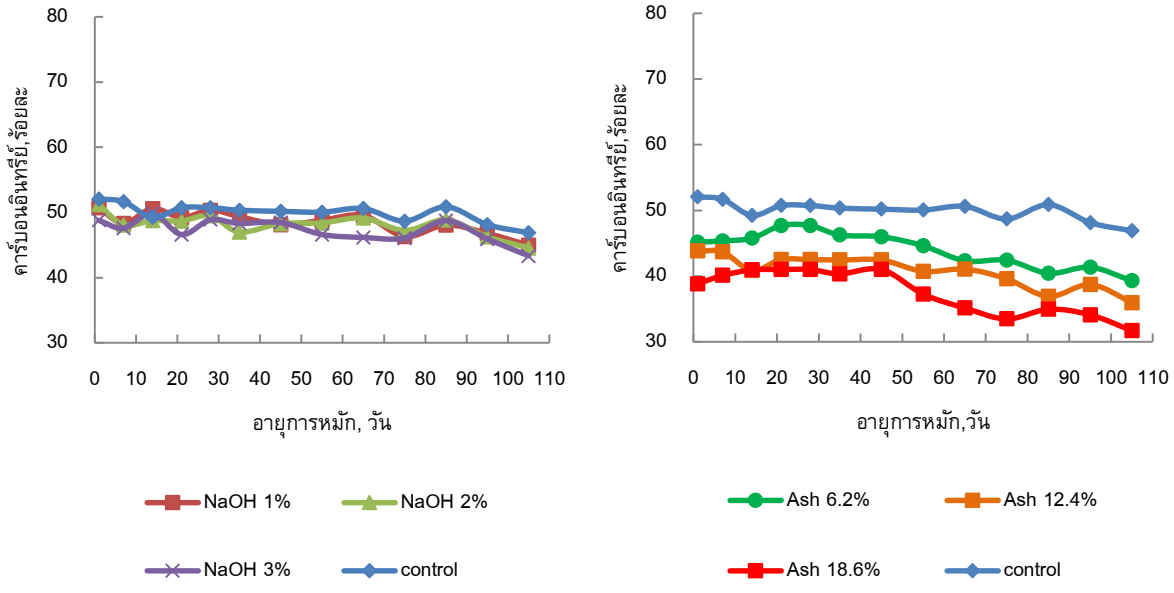
ข.ชุดการทดลองที่ 2 เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของของแข็งระเหยในวัสดุหมัก

ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์

ผลการแปรเปลี่ยนปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 6 พบว่า ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับของแข็งระเหย กล่าวคือมีปริมาณลดลงเมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์เริ่มต้นในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 50.75, 51.21 และ 48.81 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 45.18, 43.83 และ 38.84 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 52.08 เมื่อสิ้นสุดการหมักปริมาณคาร์บอนอินทรีย์สุดท้ายในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 44.98, 44.57 และ 43.34 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 39.29, 35.97 และ 31.70 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 46.90

จากชุดการทดลองที่ 1 ในแต่ละสัดส่วนมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าใกล้กับชุดควบคุม ส่วนชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลร้อยละ 18.6 พบปริมาณคาร์บอนอินทรีย์น้อยที่สุด รองลงมาคือร้อยละ 12.4 และ 6.2 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม เนื่องจากในเถ้าลอยชีวมวลมีปริมาณสารอนินทรีย์ในสัดส่วนที่สูงกว่าสารอินทรีย์



ก.ชุดการทดลองที่ 1 เทียบกับชุดควบคุม

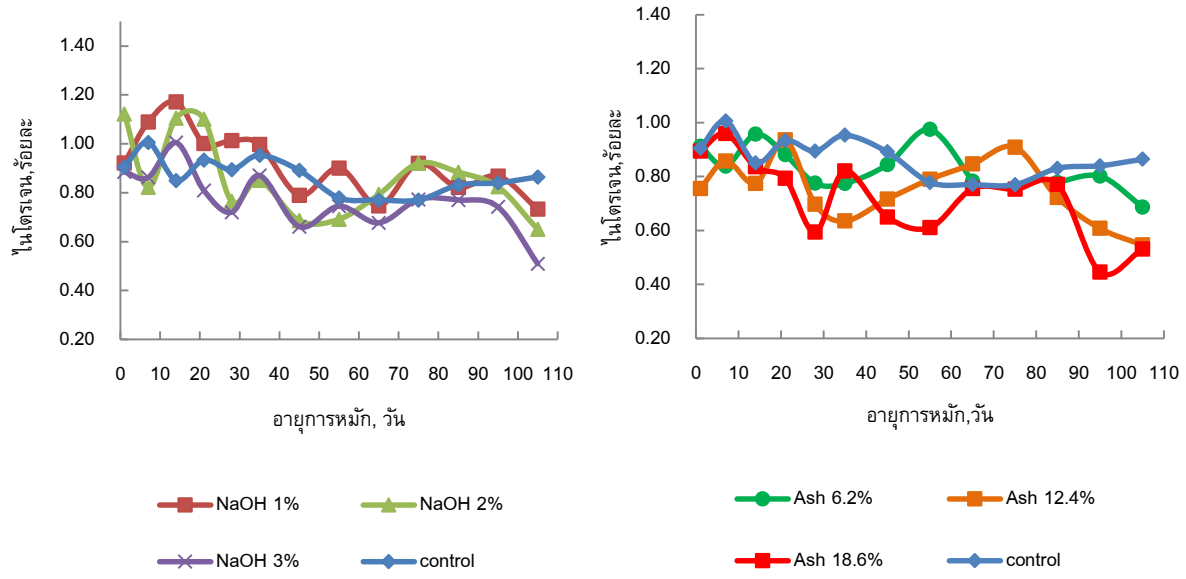
ข.ชุดการทดลองที่ 2 เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงคาร์บอนอินทรีย์ในวัสดุหมัก

ปริมาณไนโตรเจนรวม

ผลการแปรเปลี่ยนปริมาณไนโตรเจนรวมในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 7 พบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตามอายุการหมัก โดยในชุดที่มีการใช้สารด่างในปริมาณสูงมีการลดลงสูงกว่า แต่ชุดควบคุมมีปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างคงที่ตามอายุการหมักปริมาณไนโตรเจนเริ่มต้นในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.92, 1.12 และ 0.89 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.91, 0.76 และ 0.89 และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.90 เมื่อสิ้นสุดการหมัก ปริมาณไนโตรเจนสุดท้ายในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.73, 0.65 และ 0.51 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.69, 0.55 และ 0.53 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.86

การลดลงของไนโตรเจนในชุดการทดลองที่มีการใช้สารด่างในปริมาณมากอาจเกิดจากพีเอชที่สูงในวัสดุหมัก จากค่าพีเอชของชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 9.70- 9.98 และชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลมีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 9.20-9.42 ซึ่งมีสภาวะเป็นด่าง อาจส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมากจึงทำให้ค่าไนโตรเจนต่ำลง [8]



ก.ชุดการทดลองที่ 1 เทียบกับชุดควบคุม

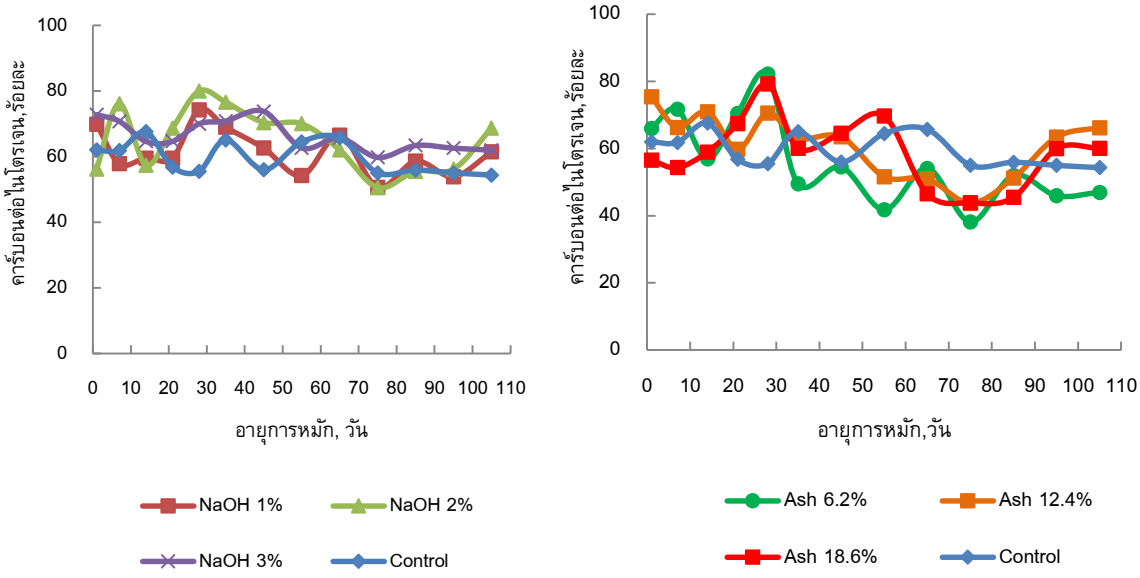
ข.ชุดการทดลองที่ 2 เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงไนโตรเจนรวมในวัสดุ

อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน

ผลการแปรเปลี่ยนอัตราส่วนในกองปุ๋ยหมักได้แสดงในรูปที่ 8 พบว่า อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเริ่มต้นในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 69.90, 56.19 และ 72.77 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ18.6 มีค่าเท่ากับ 65.97, 74.44 และ 56.52 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 62.00 โดยที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย เมื่อสิ้นสุดการหมักอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในชุดการทดลองที่ 1 ที่ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 61.45, 68.71และ 62.00 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่ผสมเถ้าลอยชีวมวลที่สัดส่วนร้อยละ 6.2, 12.4 และ18.6 มีค่าเท่ากับ 46.96, 66.22 และ 60.09 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 54.33

จากชุดการทดลองที่1และชุดการทดลองที่ 2 มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนค่อนข้างสูง เนื่องจากการหมักยังไม่สมบูรณ์ซึ่งอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการหมักเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนลดลงได้ ทำให้อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนไม่เป็นไปตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ (20:1) [7] และจากกราฟมีค่าขึ้นๆลงๆไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นผลมาจากการสุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ที่ยังไม่เหมาะสม



ก.ชุดการทดลองที่ 1 เทียบกับชุดควบคุม

ข.ชุดการทดลองที่ 2 เทียบกับชุดควบคุม

ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงคาร์บอนต่อไนโตรเจนในวัสดุหมัก

ตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงการลดลงของมวลของของแข็งระเหย มวลคาร์บอนและมวลไนโตรเจน เมื่อพิจารณาการลดลงของมวลของของแข็งระเหยชุดการทดลองที่ 1 ที่ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 3 ให้สมรรถนะหมักดีที่สุดสำหรับชุดการทดลองที่ 2 ที่ใช้เถ้าลอยร้อยละ 12.4 และ 18.6 ให้สมรรถนะการย่อยสลายได้ใกล้เคียงกับชุดควบคุม ผลการลดลงของมวลของแข็งระเหยแสดงให้เห็นว่า ชุดการทดลองที่มีการบำบัดเบื้องต้นด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ทุกชุดการทดลองย่อยให้สมรรถนะของการย่อยสลายดีกว่าชุดควบคุมเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาการลดลงของมวลคาร์บอน พบว่าชุดการทดลองที่ 1 ที่ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 ให้สมรรถนะการหมักได้ใกล้เคียงกับชุดควบคุมผลการลดลงของมวลคาร์บอนแสดงให้เห็นว่า ชุดการทดลองที่มีการบำบัดเบื้องต้นด้วยเถ้าลอยทุกชุดการทดลองย่อยให้สมรรถนะของการย่อยใกล้เคียงกันแต่มีสมรรถนะการย่อยสลายค่าน้อยกว่าชุดควบคุมเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาการลดลงของมวลไนโตรเจน พบว่าเมื่อสิ้นสุดการหมักชุดการทดลองที่ 1 ที่ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 และชุดการทดลองที่ 2 ที่ใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2 มีค่าใกล้เคียงกับชุดควบคุมผลการลดลงของไนโตรเจนแสดงให้เห็นว่า ชุดควบคุมมีค่าการสูญเสียไนโตรเจนต่ำกว่าชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และชุดการทดลองที่ใช้เถ้าลอย

จากผลการศึกษามวลของของของแข็งระเหย มวลคาร์บอนและมวลไนโตรเจนดังกล่าวข้างต้นแสดงให้ว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยส่งผลต่อสมรรถนะในการย่อยสลายได้เพียงเล็กน้อยเท่านั่น และยังส่งผลทำให้ค่าการสูญเสียไนโตรเจนสูงขึ้น ซึ่งไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารหลักที่ใช้ในการเจริญเติบโตของพืช

ตารางที่ 1 ลักษณะสมบัติของปุ๋ยหมัก การลดลงของของแข็งระเหย มวลคาร์บอนและไนโตรเจนเมื่อสิ้นสุดการหมัก

ชุดการทดลอง		ของแข็งระเหย (กก. น้ำหนักแห้ง)			มวลคาร์บอน (กก. น้ำหนักแห้ง)			มวลไนโตรเจน (กก. น้ำหนักแห้ง)		
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	การลดลง (ร้อยละ)	เริ่มต้น	สิ้นสุด	การลดลง (ร้อยละ)	เริ่มต้น	สิ้นสุด	การลดลง (ร้อยละ)
	NaOH1%	4.65	2.47	46.85	2.49	1.25	49.50	0.047	0.028	39.57
1	NaOH2%	4.34	2.32	46.50	2.42	1.52	37.31	0.056	0.027	51.29
	NaOH3%	4.49	2.16	51.88	2.66	1.63	38.72	0.049	0.024	50.98
	Ash 6.2	4.78	2.65	44.69	2.53	1.34	47.24	0.051	0.032	36.88
2	Ash 12.4	4.72	2.57	45.50	2.68	1.42	46.99	0.046	0.027	41.67
	Ash 18.6	4.99	3.22	35.48	2.66	1.40	47.59	0.061	0.033	45.84
3	Control	4.86	2.68	44.84	2.73	1.36	50.18	0.047	0.034	29.10

วิจารณ์และสรุปผล

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีโดยผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นโดยการเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลในแต่ละชุดการทดลอง พบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทั้ง 3 ชุดการทดลอง มีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 27.0-27.7 องศาเซลเซียส เมื่อสิ้นสุดการหมักค่าพีเอช ค่าการนำไฟฟ้า และอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของชุดการทดลองที่ใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าสูงกว่าชุดการทดลองที่ใช้เถ้าลอยชีวมวลและชุดควบคุม เมื่อพิจารณาการลดลงของมวลน้ำหนักแห้งของของแข็งระเหยและคาร์บอนพบว่า มีค่าแตกต่างจากชุดควบคุมเพียงเล็กน้อยและการใช้สารด่างในการบำบัดเบื้องต้นจะก่อให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนมากขึ้น ผลการศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าการบำบัดเบื้องต้นของเศษตัดแต่งกิ่งไม้มีผลต่อการเพิ่มสมรรถนะการหมักน้อยแต่มีผลทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนมากขึ้น ทำให้ปุ๋ยหมักที่ได้มีปริมาณสารอาหารลดลง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาในโครงการนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Wong, J.W.C., Fung, S.O. and Selvam, A. (2009). Coal fly ash and lime addition enhances the rate and efficiency of decomposition of food waste during composting. Bioresource Technology 100, 3324-3331.
2. Kejun, S., Juntao, Z., Ying, C., Zongwen, L., Lin, R. and Cong, L. (2011). Accelerating the degradation of green plant waste with chemical decomposition agents. Journal of Environmental Managemen 92, 2708-2713
3. AOAC International. (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC International.
4. Walkley, A. and Black, I.A. (1934). An examination of the Digestion method for determining organic carbon in soils:Effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents. Soil Sci. 63: 251-263.
5. นงลักษณ์ปูระณะพงษ์. (2537). คู่มือการวิเคราะห์ดินและปุ๋ยเบื้องต้น. ภาควิชาดินและปุ๋ย คณะผลิตกรรมการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยแม่โจ้.
6. Fogiel, A.C. (2003).Composting on the farm [online].Availablehttp://www.wastenotorganics.wise.edu/05composting/publication: /fogielcompostproduction.pdf (2008, August 5).
7. กรมวิชาการเกษตร. (2548). คู่มือการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
8. ยงยุทธ โอสถสถาน, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์, ชวลิต ฮงประยูร. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

ผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลต่อการแปรเปลี่ยนลิกโนเซลลูโลสในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก

Effects of Tree Pruning Waste Pretreatment by Sodium Hydroxide and Biomass Fly Ash on Lignocelluloses Variations in Composting Process

ตฤณนภัทร์ มงคลเทพ[1*] และสมใจ กาญจนวงค์[1]

Tinnapat Mongkontep[1*] and Somjai Karnchanawong[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลต่อการแปรเปลี่ยนลิกโนเซลลูโลสในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก แบ่งการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 เศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีที่ผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นด้วยโซดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 ชุดการทดลองที่ 2 เศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีที่ผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นด้วยเถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 ซึ่งทั้งโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยมีค่าความเป็นด่างเทียบเท่ากับโซเดียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์ร้อยละ 0.88, 1.76 และ 2.64 ตามลำดับ ในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นมีการปรับความชื้นให้ได้ร้อยละ 80 ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จากนั้นทำการผึ่งอีก 24 ชั่วโมง ชุดการทดลองที่ 3 เศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีที่ไม่ผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้น ทุกชุดการทดลองทำการหมักในกล่องโฟมปริมาณ 10 กิโลกรัม ขนาด 55 ลิตร ทำการรักษาความชื้นให้ได้ร้อยละ 65-70 พลิกกลับวันละ 1 ครั้ง ใช้เวลาในการหมัก 105 วัน วัดอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางวัสดุหมัก และอุณหภูมิบรรยากาศวันละครั้ง และทำการเก็บตัวอย่างวัสดุหมักสัปดาห์ละครั้งในเดือนแรก หลังจากนั้นทุก 10 วัน เพื่อวิเคราะห์หา พีเอช ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน

ผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการหมักพบว่า อุณหภูมิของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการบำบัดเบื้องต้นทำให้วัสดุหมักมีพีเอชสูงสุด รองลงมาคือการใช้เถ้าลอย และชุดควบคุม เมื่อพิจารณาการลดลงของมวลน้ำหนักแห้งและมวลลิกโนเซลลูโลส ชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย มีการลดลงของลิกโนเซลลูโลสใกล้เคียงกับชุดควบคุม แต่มีการลดลงของมวลลิกนินมากกว่า ส่วนชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์พบว่า การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 มีการลดลงของมวลลิกโนเซลลูโลสใกล้เคียงกับชุดควบคุมแต่มีการลดลงของลิกนินมากกว่าชุดควบคุม การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2 และ 3 สามารถลดมวลลิกโนเซลลูโลสได้น้อยกว่าชุดควบคุมแต่ลดมวลลิกนินได้สูงกว่าชุดควบคุม การศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่าการบำบัดเบื้องต้นของเศษกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยชีวมวลสามารถเพิ่มสมรรถนะการย่อยสลายลิกนินได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การหมักปุ๋ย โซเดียมไฮดรอกไซด์ เถ้าลอย ลิกโนเซลลูโลส ลิกนิน

[1] สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1] Department of Environmental, Faculty of Engineering Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200.

*Corresponding author : onair_0604@hotmail.com

Abstract

The objective of this study was determine the effects of tree pruning waste pretreatment using sodium hydroxide and biomass fly ash on lignocelluloses variations in composting process. . The experiment consisted of 3 sets and each set was performed in duplicate. For experiment set 1 and 2, there were 3 experiment subsets where sodium hydroxide and biomass fly ash were used in the pretreatment process with the amounts 1-3% and 6.2-18.6% (wt/wt of compost material), respectively. The pretreatment process was conducted by mixing the tree pruning waste with sodium hydroxide and biomass fly ash with moisture content of 80% and reaction period of 48 hr. The experiment set 3 was control experiment that had no pretreatment process. After pretreatment process, the compost material from each treatment was transferred to be composted in a 55-L polystyrene box. The moisture content during composting was controlled at 65-70% and the compost was turned once a day. During the composting period, the temperature at the middle portion of waste layer was recorded once a day. The compost sample from each box was taken once a week during the first month and every 10 days after that, to analyze for its characteristics. The composting had been conducted for 105 days.

The results showed that the temperature profile in all experiments had similar pattern. pH of the experiment using sodium hydroxide was higher than the experiment using biomass fly ash and the control experiment. The experiment using fly ash gave the better performance in reducing the lignocellulose and lignin masses than the control experiment. The experiment using 1% sodium hydroxide gave the same performance in reducing lignocellulose as the control experiment. The experiment using 2% and 3% sodium hydroxide gave the less performance in reducing lignocellulose but gave the better performance in reducing lignin. It can be concluded that the pretreatment of tree pruning waste using both sodium hydroxide and biomass fly ash can enhance lignin decomposition in the compost material.

Keywords: Compost, Sodium Hydroxide, Biomass Fly Ash, Lignocelluloses, lignin

บทนำ

ในปัจจุบันภาคเหนือกำลังประสบปัญหาเรื่องหมอกควันซึ่งเป็นมลพิษทางอากาศ โดยมีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการเผาเพื่อกำจัดเศษวัสดุกิ่งไม้ และการเผาเศษวัสดุจากการเกษตร ก่อให้เกิดหมอกควันสะสมในชั้นบรรยากาศบดบังทัศน์วิสัย การเผายังก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เช่น อนุภาคมลสาร ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์และกลุ่มก๊าซจำพวกไนโตรเจนออกไซด์ เป็นต้น ทำให้คุณภาพอากาศแย่ลง ส่งผลต่อสุขภาพก่อให้เกิดโรคต่างๆ มากมายเกี่ยวกับทางเดินหายใจ [1] นอกจากการเผาแล้วเศษวัสดุกิ่งไม้ยังถูกกำจัดได้หลากหลายวิธี เช่น การนำวัสดุกิ่งไม้จากการตัดตกแต่งไปทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักที่ผลิตได้จากสารอินทรีย์จะช่วยปรับปรุงสภาพของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพราะในปุ๋ยหมักจะมีแร่ธาตุอาหารที่สำคัญสำหรับพืช คือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และยังมีแร่ธาตุอื่นๆ อีกเช่น แคลเซียม เหล็ก สังกะสี ซึ่งมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืช [2]

เศษกิ่งไม้มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นลิกโนเซลลูโลสที่ช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อของกิ่งไม้ โดยเฉพาะลิกนิน ที่ประกอบด้วยโมเลกุลที่เป็นวงแหวน ภายในโครงสร้างจะเชื่อมด้วนพันธะอีเธอร์หรือคาร์บอนระหว่าง 2 โมเลกุล ทำให้ลิกนินถูกย่อยสลายได้ยาก ขณะที่เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส ที่เพิ่มความแข็งแรงให้ผนังเซลล์ประกอบด้วยกลูโคสเป็นส่วนใหญ่ จะถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์เซลลูเลส มีงานวิจัยเกี่ยวกับการบำบัดเบื้องต้นโดยใช้กระบวนการไฮโดรไลซีส ด้วยสารเคมีประเภทด่าง พบว่าสารเคมีประเภทด่างจะช่วยเพิ่มอัตราการย่อยสลายลิกนินและ

เพิ่มความสามารถในการย่อยสลายเซลลูโลส ทำให้ประสิทธิภาพในการย่อยสลายเพิ่มสูงขึ้น [3] โดยทำให้โครงสร้างของเซลล์มีลักษณะรูปร่างหลวมและบวม พันธะเคมีระหว่างลิกนินและเซลลูโลสลดลง และมีพันธะเคมีบางส่วนขาด ปริมาณผลึกของลิกโนเซลลูโลสลดลง แต่รูปร่างของผลึกไม่เปลี่ยนแปลง [4]

ในปัจจุบันได้มีโรงไฟฟ้าชีวมวลก่อตั้งเพิ่มปริมาณมากขึ้น โรงไฟฟ้าชีวมวลเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้วัสดุประเภทชีวมวล อาทิเช่น กากอ้อย แกลบ ซังข้าวโพด และเศษไม้ มาเผาไหม้เพื่อก่อให้เกิดพลังงานความร้อน และนำไปผลิตไฟฟ้า สิ่งที่หลงเหลือจากกระบวนการเผาไหม้คือ เถ้าหนักและเถ้าลอย ซึ่งต้องมีการกำจัดเถ้าที่เกิดขึ้น มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเถ้าลอยชีวมวลมาใช้ประโยชน์โดยการนำมาเป็นวัสดุหมักร่วมในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก พบว่าการเติมเถ้าลอยชีวมวล สามารถปรับพีเอชและช่วยการย่อยสลายให้ดีขึ้น [5] ความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณสารอาหารเพิ่มขึ้น การนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น [6] เนื่องจากเถ้าลอยชีวมวลมีพีเอชอยู่ในช่วง 10-12 ซึ่งมีความเป็นด่างสูง จึงอาจนำมาใช้ในการบำบัดเบื้องต้นของเศษตัดแต่งกิ่งไม้ก่อนนำไปทำปุ๋ยหมัก ขณะที่สารด่างชนิดโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่หาซื้อได้ง่าย และมักนิยมนำมาบำบัดเบื้องต้นของสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ยาก จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเถ้าลอยชีวมวลและโซเดียมไฮดรอกไซด์ มาใช้เป็นวัสดุในการบำบัดเบื้องต้นของวัสดุที่ย่อยสลายได้ยากเช่น เศษตัดแต่งกิ่งไม้ เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสก่อนนำไปหมักปุ๋ย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงผลของการเติมด่างโดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยจากโรงไฟฟ้าชีวมวลในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักต่อการแปรเปลี่ยนลิกโนเซลลูโลสและลิกนิน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุหมักและสารด่าง

เศษการตัดแต่งกิ่งไม้ ได้ทำการรวบรวมเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้นจามจุรีเป็นพืชตระกูลถั่ว (Family Leguminosae) *(Samaneasaman JacqMerr.)* ก่อนทำการหมักเศษการตักแต่งกิ่งไม้ได้ถูกนำมาลดขนาดด้วยเครื่องบดแบบใบมีดให้มีขนาดประมาณเล็กกว่า 2.5 เซนติเมตร ส่วนสารด่างที่ใช้คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์เกรดอุตสาหกรรม มีค่าความเป็นเบสร้อยละ 88 เทียบกับโซเดียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์ และ เถ้าลอยจากโรงไฟฟ้าชีวมวล นำมาจากโรงไฟฟ้าชีวมวล บริษัท สหโคเจน กรีน จำกัด ต.ป่าสัก อ.เมือง จ.ลำพูน มีค่าความเป็นเบสร้อยละ 14.2 เทียบกับโซเดียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการทดลองโดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง (รูปที่ 1) ชุดการทดลองที่ 1 นำเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีมาผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นด้วยการผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์โดยแปรค่า 3 ค่าให้อยู่ในสัดส่วนร้อยละ 1, 2 และ 3 โดยน้ำหนักเปียกของเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีซึ่งมีค่าความเป็นเบสเทียบเท่าโซเดียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์สัดส่วนร้อยละ 0.88, 1.76 และ 2.64 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทำการกองผึ่งลมอีก 24 ชั่วโมง ชุดการทดลองที่ 2 นำเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีมาผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นด้วยการผสมเถ้าลอยโดยแปรค่า 3 ค่า ให้อยู่ในสัดส่วนร้อยละ 6.20, 12.40 และ 18.60 โดยน้ำหนักเปียกของเศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรี ซึ่งมีค่าความเป็นเบสเทียบเท่าโซเดียมไฮดรอกไซด์บริสุทธิ์สัดส่วนร้อยละ 0.88, 1.76 และ 2.64 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง และทำการกองผึ่งลมอีก 24 ชั่วโมง ชุดการทดลองที่ 3 ใช้เศษการตัดแต่งกิ่งจามจุรีที่ไม่ผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้น ในการบำบัดเบื้องต้นของแต่ละชุดการทดลองมีการปรับความชื้นให้อยู่ในช่วงร้อยละ 80 โดยการเติมน้ำ

หลังการบำบัดเบื้องต้นทำการหมักเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ในกล่องโฟมปริมาณ 10 กิโลกรัมขนาด 55 ลิตร ระหว่างการทดลองทำการรักษาความชื้นภายในถังให้มีค่าประมาณร้อยละ 65-70 ในการดำเนินการศึกษาได้ทำการทดลองในแต่ละชุดการทดลองอย่างละ 2 ซ้ำ และทำการพลิกกลับวัสดุหมักวันละ 1 ครั้ง ใช้เวลาในการหมักนาน 105 วัน

การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ในการศึกษาได้ทำการตรวจวัดอุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของวัสดุหมัก และตรวจวัดอุณหภูมิบรรยากาศทุกวัน วันละครั้ง ในระหว่างการหมักมีการชั่งน้ำหนักและหาความชื้น ทำการเก็บตัวอย่างทุกสัปดาห์ในเดือนแรก และทุก 10 วัน หลังจากนั้น โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากวัสดุหมักที่ผสมกัน เพื่อวิเคราะห์หาลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน โดยวิธีการ Detergent Method [7] ทำการเจือจางตัวอย่างปุ๋ยหมักด้วยน้ำกลั่นอัตราส่วน 1:10 และทำการวัดพีเอชโดยใช้ pH meter ยี่ห้อ HORIBA รุ่น F21

วิจารณ์และสรุปผล

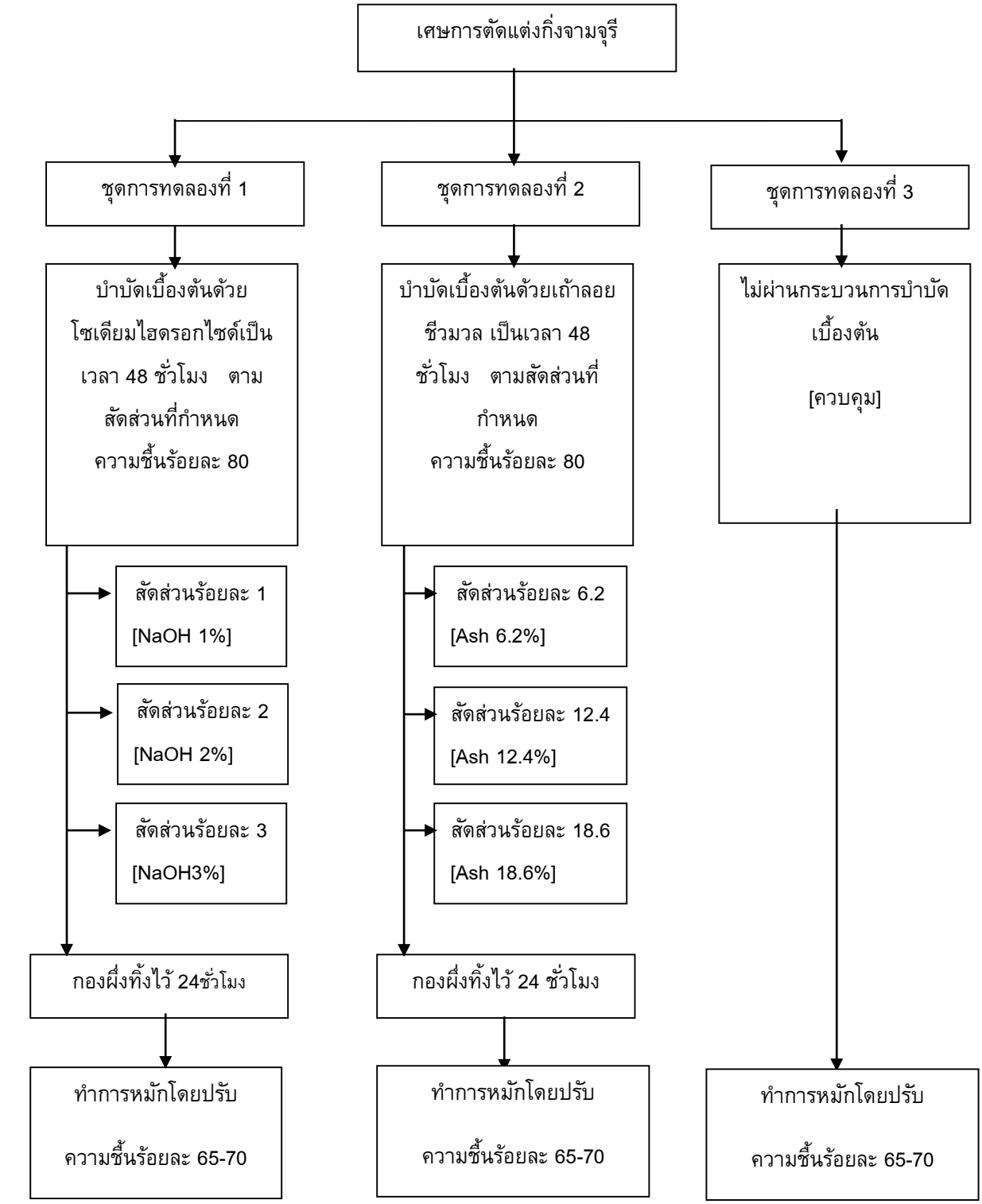
อุณหภูมิ

ผลการศึกษาพบว่าในช่วงแรกอุณหภูมิในชั้นวัสดุหมักมีแนวโน้มสูงขึ้น (รูปที่ 2) จะเห็นว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนต่างๆ มีอุณหภูมิสูงที่สุด ใน 3 วันแรก โดยการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 3 อุณหภูมิสูงถึง 43.9 องศาเซลเซียส รองลงมา เป็นชุดควบคุม และการใช้เถ้าลอยมีอุณหภูมิสูงที่สุดใน 3 และ 5 วันแรกตามลำดับ ถึงแม้ว่าการโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยที่มีค่าความเป็นด่างเท่ากัน คือร้อยละ 0.88, 1.76 และ 2.64 เนื่องจากการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีปริมาณมากขึ้นทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส อาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนโครงสร้างของลิกโนเซลลูโลสในเศษการตัดแต่งกิ่งไม้มากกว่าการใช้เถ้าลอยและในชุดควบคุม เมื่อเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ส่วนนั้นมีผลทำให้เกิดความร้อนได้สูงกว่าชุดทดลองอื่นๆ อย่างไรก็ตามเมื่อการหมักดำเนินต่อไปอุณหภูมิของชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ก็ไม่ได้แตกต่างกับชุดการทดลองอื่นๆ

จากนั้นจะเข้าสู่ระยะบ่มเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน อุณหภูมิของทุกชุดการทดลองยังคงสูงกว่าอุณหภูมิบรรยากาศ จากนั้นอุณหภูมิจะค่อยๆ ลดจนเข้าใกล้อุณหภูมิบรรยากาศ โดยอุณหภูมิเฉลี่ยของทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 27.0–27.7 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 1) และอุณหภูมิสูงสุดของทุกชุดการทดลองมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในระหว่างการหมักแบบเทกอง โดยทั่วไปที่พบอุณหภูมิได้ถึง 60-70 องศาเซลเซียส [8] เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการหมักในกล่องโฟมขนาดเล็กจึงมีการสูญเสียความร้อนมากกว่าการหมักในกองขนาดใหญ่

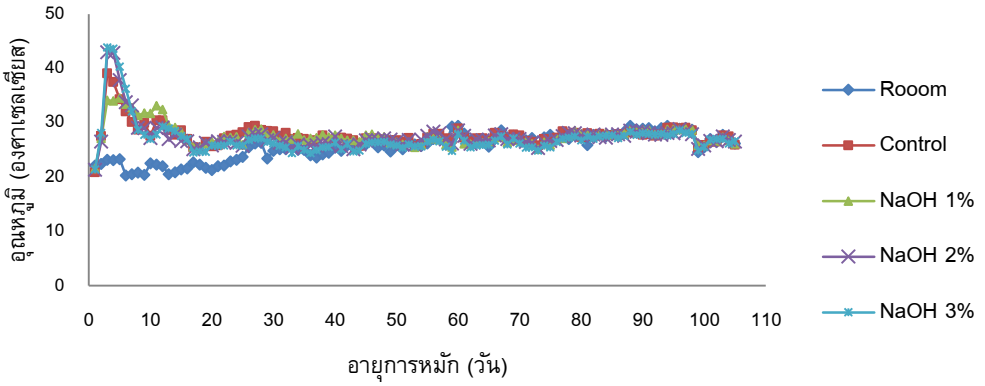
พีเอช

การเปลี่ยนแปลงพีเอชของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน โดยชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าพีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 8.76, 9.32 และ 9.34 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่มีการเถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าพีเอชเริ่มต้นเท่ากับ 8.12, 8.86 และ 8.77 ตามลำดับ ซึ่งค่าพีเอชค่อนข้างสูงเนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยมีคุณสมบัติเป็นด่าง ส่วนชุดควบคุมมีค่าพีเอชเริ่มต้น 6.70 จากนั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (รูปที่ 3) พบว่าพีเอชสุดท้ายของชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าพีเอชเท่ากับ 10.10, 10.10 และ 10.19 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่มีการเถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าพีเอชเท่ากับ 9.37, 9.51 และ 9.60 ตามลำดับส่วนชุดการทดลองควบคุมมีค่าพีเอชเท่ากับ 9.07

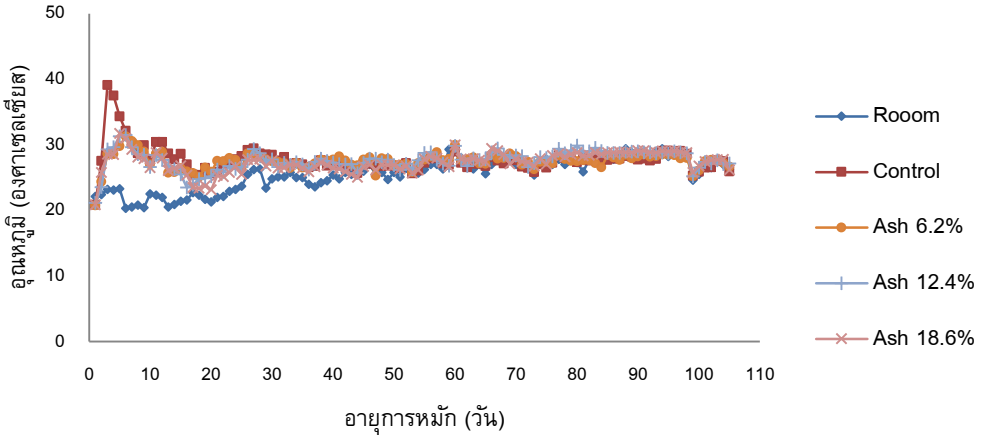


* [ ] ชื่อชุดการทดลอง

ภาพที่ 1 รายละเอียดการศึกษา



ก. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์



ข. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย

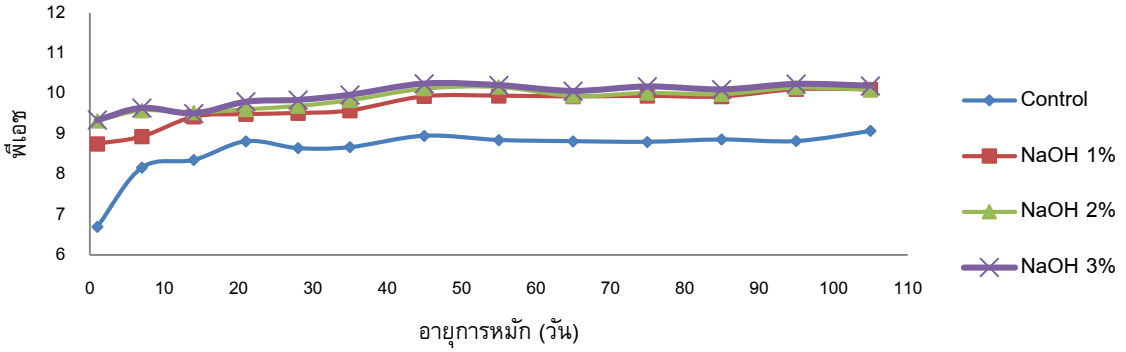
ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

ตารางที่ 1 แสดงช่วงอุณหภูมิ อุณหภูมิ และอุณหภูมิสูงสุด ของการทดลอง

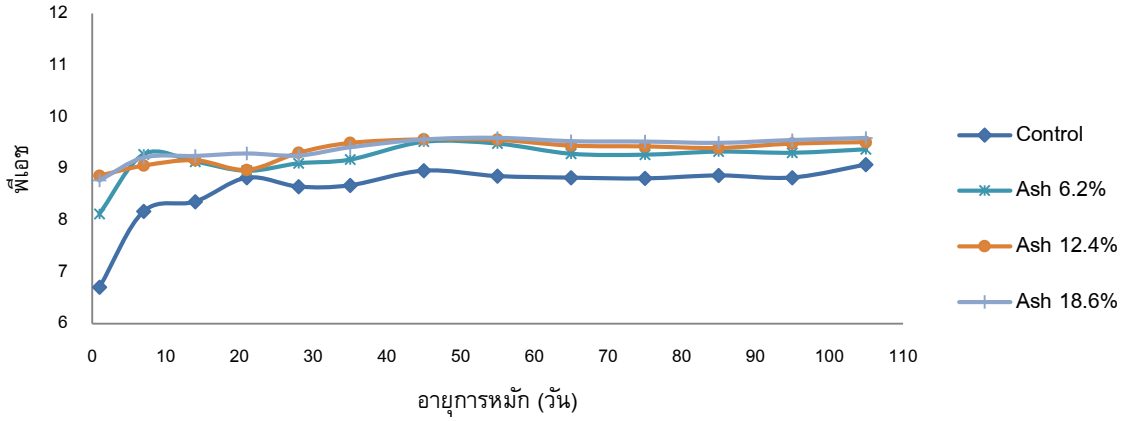
ชุดการทดลอง		ช่วงอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)
ชุดการทดลองที่ 1	NaOH 1%	21.6 - 34.6	27.7	34.6
	NaOH 2%	21.4 - 43.0	27.5	43.0
	NaOH 3%	21.4 - 43.9	27.0	43.9
ชุดการทดลองที่ 2	Ash 6.2%	20.8 - 31.3	27.5	31.3
	Ash 12.4%	21.2 - 31.5	27.6	31.5
	Ash 18.6%	20.9 - 31.8	27.3	31.8
ชุดการทดลองที่ 3	Control	20.9 - 39.1	27.7	39.1

ในการศึกษามีการใช้ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยที่มีค่าความเป็นด่างเท่ากัน คือร้อยละ 0.88, 1.76 และ 2.64 ตามลำดับ พีเอชของปุ๋ยหมักในชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 3 และชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 18.6 มีค่าสูงสุด และชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์มีผลทำให้พีเอชสูงกว่าชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย เนื่องจากโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นเบสแก่ เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำสามารถแตกตัวได้ดีกว่าเถ้าลอย

พีเอชของปุ๋ยหมักที่ได้จากทั้ง 3 ชุดการทดลองไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากกรมวิชาการเกษตร (2551) [9] ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ดีของปุ๋ยอินทรีย์คือต้องมีค่าพีเอชอยู่ระหว่าง 5.5-8.5 เพราะเมื่อนำไปใช้ จะไปเพิ่มความเป็นด่างให้กับดินซึ่งอาจจะทำให้พืชดูดซับธาตุอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตไม่เพียงพอ



ก. การเปลี่ยนแปลงพีเอชของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์



ข. การเปลี่ยนแปลงพีเอชของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย

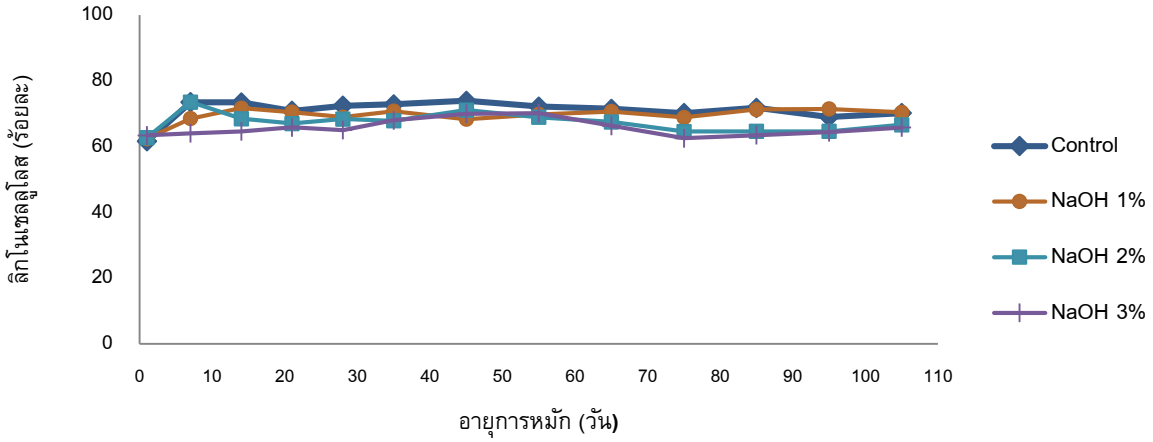
ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงพีเอช

ลิกโนเซลลูโลส

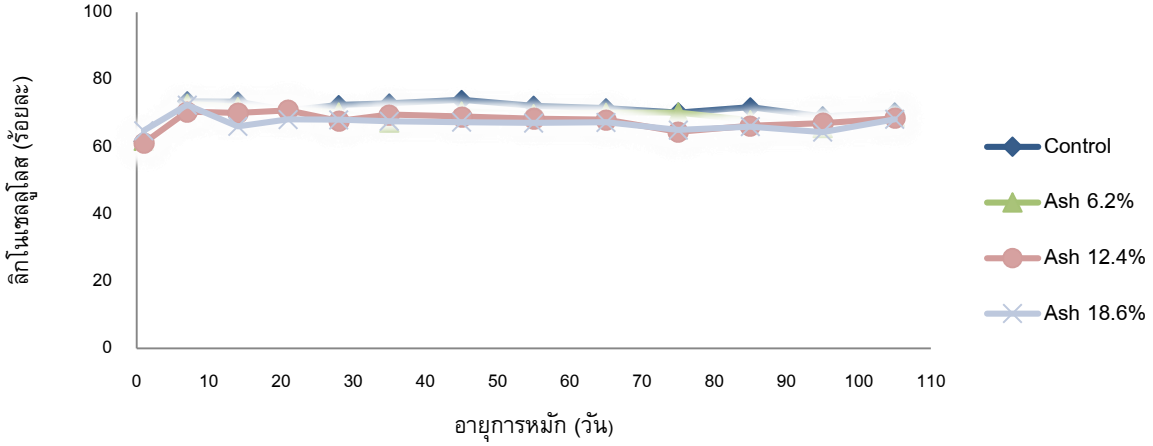
จากผลการศึกษาปริมาณของลิกโนเซลลูโลสตลอดการทดลอง พบว่าทั้ง 3 ชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้น (รูปที่ 4) โดยค่าเริ่มต้นของชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 62.44, 62.75 และ 63.40 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่มีการเถ้าลอยใช้ร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 61.79, 61.14 และ 64.79 ตามลำดับ และชุดควบคุมมีค่าเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 61.10 จากนั้นทำการหมักไปจนถึงระยะเวลาการหมัก 105 วัน เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักปริมาณลิกโนเซลลูโลสของ

ชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 70.40, 66.60 และ 65.81 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 68.93, 68.43 และ 68.15 และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 70.16 เนื่องจากในการทดลองได้ใช้เศษการตัดแต่งกิ่งไม้มีองค์ประกอบส่วนใหญ่จะเป็นลิกโนเซลลูโลส ซึ่งลิกโนเซลลูโลสจะประกอบไปด้วยลิกนิน และพอลิแซ็กคาไรด์ เช่น เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นไม้ มีโครงสร้างที่ซับซ้อน อัตราการย่อยสลายช้าทำให้พบปริมาณลิกโนเซลลูโลสเพิ่มขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบที่เป็นสารอินทรีย์ของต้นไม้ส่วนอื่นย่อยสลายในสัดส่วนที่เร็วกว่า

จากการทดลองการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยที่มีค่าเป็นความเป็นด่างเท่ากัน คือร้อยละ 0.88 (NaOH 1%) พบปริมาณลิกโนเซลลูโลสมากกว่าการใช้เถ้าลอย (Ash 6.2%) แต่การใช้เถ้าลอยที่มีค่าความเป็นด่างเท่ากับร้อยละ 1.76 และ 2.64 (Ash 12.4% และ Ash 18.6%) พบปริมาณลิกโนเซลลูโลสมากกว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH 2% และ NaOH 3%)



ก. การเปลี่ยนแปลงลิกโนเซลลูโลสของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์



ข. การเปลี่ยนแปลงลิกโนเซลลูโลสของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย

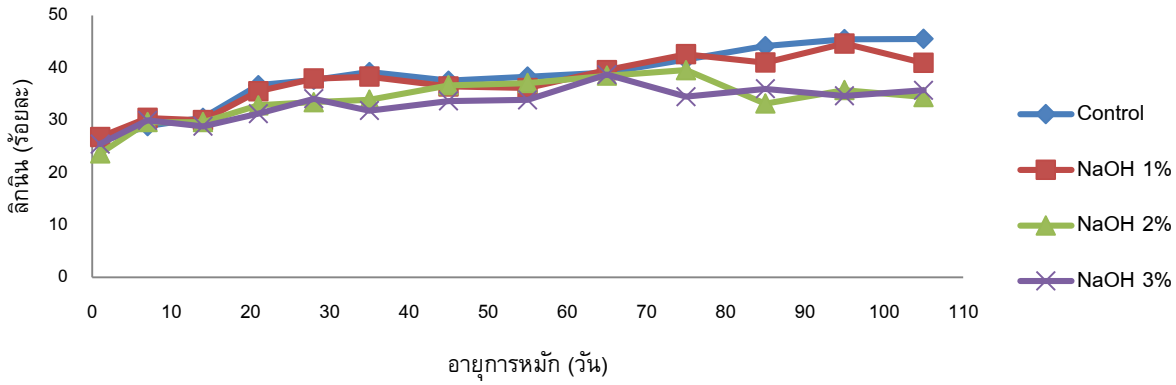
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงลิกโนเซลลูโลส

ลิกนิน

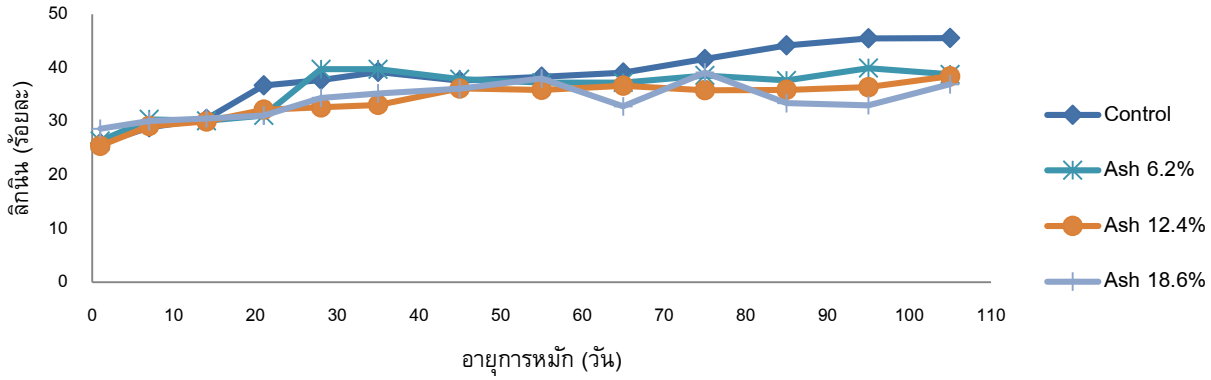
จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงลิกนินของทั้ง 3 ชุดการทดลอง พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องไปในทิศทางเดียวกัน ลิกนินเป็นองค์ประกอบของลิกโนเซลลูโลสที่มีโครงสร้างซับซ้อนและแข็งแรง ทำให้อัตราการย่อยสลายช้ากว่าสารอินทรีย์ประเภทอื่นๆ ทำให้พบค่าลิกนินเพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 5) โดยค่าลิกนินเริ่มต้นของชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 26.82, 23.65 และ 25.46 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 26.36, 25.46 และ 28.43 และชุดควบคุมมีค่าเริ่มต้นเท่ากับร้อยละ 25.91 เมื่อสิ้นสุดการหมักพบว่าค่าลิกนินของของชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับร้อยละ 40.96, 34.43 และ 35.74 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 มีค่าเท่ากับร้อยละ 38.78, 38.42 และ 36.93 และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 45.54

การที่ปริมาณลิกนินมีสัดส่วนเพิ่มมากขึ้นเมื่ออายุการหมักเพิ่มขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากลิกนินถูกย่อยสลายได้ช้ากว่าสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ง่ายส่วนอื่น ดังได้กล่าวมาแล้วในเรื่องลิกโนเซลลูโลส

จากชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีค่าเป็นความเป็นด่างเท่ากับร้อยละ 0.88 (NaOH 1%) พบปริมาณลิกนินมากกว่าชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย (Ash 6.2%) แต่การใช้เถ้าลอยที่มีค่าความเป็นด่างเท่ากับร้อยละ 1.76 และ 2.64 (Ash 12.4% และ Ash 18.6%) พบปริมาณลิกนินมากกว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH 2% และ NaOH 3%)



ก. การเปลี่ยนแปลงลิกนินของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์



ข. การเปลี่ยนแปลงลิกนินของชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย

ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงลิกนิน

การลดลงของมวล

เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักได้ทำการวิเคราะห์น้ำหนักมวลแห้งของทุกชุดการทดลอง พบว่าในชุดการทดลองที่ 1 ที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 มีการลดลงของมวลสูงถึง ร้อยละ 43.30 มากกว่า การใช้โซเดียมร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2 และ 12.4 มีค่าการลดลงใกล้เคียงกันคือ ร้อยละ 45.83 และ 46.06 มากกว่าชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 18.6 ส่วนชุดการทดลองควบคุมมีการลดลงร้อยละ 44.30 (ตารางที่ 2)

ผลการวิเคราะห์การลดลงของมวลลิกโนเซลลูโลส พบว่าชุดการทดลองที่การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 มีการลดลงสูงถึงร้อยละ 36.15 มากกว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2 และร้อยละ 3 ชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย และชุดการทดลองควบคุม มีการลดลงใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงร้อยละ 39.54-40.24 (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาการลดลงของมวลลิกนิน ซึ่งมีอัตราการย่อยสลายช้ากว่าองค์ประกอบส่วนอื่น พบว่าชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 มีการลดลงสูงถึงร้อยละ 13.63 มากกว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2 และ 3 อาจจะเป็นเพราะการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่สัดส่วนมากขึ้นทำให้ค่าพีเอชสูงขึ้น ซึ่งอาจมีผลให้พีเอชมีค่าสูงกว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ชุดการทดลองที่การใช้เถ้าลอยร้อยละ 18.6 มีการลดลงของลิกนินสูงถึงร้อยละ 26.86 ซึ่งมากว่าการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2 และ 12.6 ส่วนชุดควบคุมมีค่าการลดลงของลิกนินน้อยที่สุดที่ร้อยละ 2.27 (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาถึงผลของการบำบัดเบื้องต้นด้วยสารด่าง พบว่าชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยสูงถึงร้อยละ 18.6 สามารถเพิ่มอัตราการลดลงของมวลลิกนินได้ดีกว่าชุดควบคุม แม้ว่าการลดลงของมวลน้ำหนักแห้งและมวลลิกโนเซลลูโลสจะการลดลงใกล้เคียงกัน แต่ชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เกินร้อยละ 1 มีค่าการลดลงของมวลน้ำหนักแห้งและมวลลิกโนเซลลูโลสน้อยกว่าชุดควบคุม และมีการย่อยสลายลิกนินสูงกว่าเพียงเล็กน้อย

ตารางที่ 2 การลดลงของมวลรวม มวลลิกโนเซลลูโลส และมวลลิกนิน

ชุดการทดลอง		มวล (กก. น้ำหนักแห้ง)			มวลลิกโนเซลลูโลส (กก. น้ำหนักแห้ง)			มวลลิกนิน (กก. น้ำหนักแห้ง)		
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	ร้อยละลดลง	เริ่มต้น	สิ้นสุด	ร้อยละลดลง	เริ่มต้น	สิ้นสุด	ร้อยละลดลง
ชุดการทดลองที่ 1	NaOH 1%	4.92	2.79	43.30	3.07	1.96	36.15	1.32	1.14	13.63
	NaOH 2%	4.87	3.10	36.34	3.06	2.06	32.68	1.15	1.07	6.95
	NaOH 3%	5.01	3.45	31.13	3.18	2.27	28.61	1.28	1.23	3.90
ชุดการทดลองที่ 2	Ash 6.2%	5.04	2.73	45.83	3.11	1.88	39.55	1.33	1.06	20.30
	Ash 12.4%	5.08	2.74	46.06	3.11	1.88	39.54	1.29	1.05	18.60
	Ash 18.6%	5.07	2.88	43.20	3.48	1.96	40.24	1.54	1.06	26.89
ชุดการทดลองที่ 3	Control	5.08	2.83	44.30	3.13	1.98	36.74	1.32	1.29	2.27

สรุป

ผลการศึกษาการเปรียบเทียบ สมรรถนะของการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ที่ผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้น พบว่าอุณหภูมิของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน โดยอุณหภูมิเฉลี่ย 27.0-27.7 องศาเซลเซียส พีเอชของปุ๋ยหมักจากชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์มีค่าสูงสุด รองลงมาคือปุ๋ยหมักที่มีการใช้เถ้าลอย และปุ๋ยหมักจากชุดควบคุม เมื่อพิจารณามวลน้ำหนักแห้งมวลลิกโนเซลลูโลส มวลลิกนิน พบว่าในชุดการทดลองที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 1 มีการลดลงของมวลลิกนินได้มากกว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2 และ 3 และในชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอย พบว่าการลดลงของมวลน้ำหนักแห้ง มวลลิกโนเซลลูโลสมีค่าการลดลงใกล้เคียงกันและพบว่าชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 18.6 มีการลดลงของมวลลิกนินมากกว่าชุดการทดลองที่มีการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2 และ 12.4 เมื่อเปรียบเทียบชุดควบคุมกับชุดที่มีการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และชุดที่มีการใช้เถ้าลอย จะเห็นการใช้สารด่างจากเถ้าลอยชีวมวลสูงร้อยละ 18.6 สามารถเพิ่มอัตราการลดลงของลิกนินได้ดีกว่า สามารถใช้ในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ได้ และการใช้สารด่างจากโซเดียมไฮดรอกไซด์ในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นไม่ควรเกินร้อยละ 1 เนื่องจากจะทำให้พีเอชของวัสดุหมักสูงเกินไปไม่เหมาะกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จึงไม่สามารถย่อยสลายได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษาในโครงการนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ยงยุทธ โอสถสถาน, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์, ชวลิต เฮงประยูร. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
2. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ตำราระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ. นนทบุรี:สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย; 2548
3. Chen, M., Zhao, J. and Xia, L. Comparison of four different chemical pretreatments of corn Stover for enhancing enzymatic digestibility; 2009. Biomass and Bioenergy 33: I38I-I385
4. Kejun, S., Juntao, Z., Ying, C., Zongwen, L., Lin, R. and Cong, L. Accelerating the degradation of green plant waste with chemical decomposition agents ; 2011. Journal of Environmental Managemen 92: 2708-2713
5. Kurola, J.M., Arnold, M., Kontro, M.H., Talves, M. and Romantschuk, M. Wood ash for application in municipal biowaste composting; 2011. Bioresource Technology 102: 5214-5220.
6. Belyaeva, O.N., Haynes, R.J. and Sturm, E.C. Chemical, physical and microbial properties and microbial diversity in manufactured soil produced from co-composting green waste and biosolids ; 2012. Waste Management 32: 2248-2257
7. AOAC International. Official Methods of Analysis, 18thed. Gaithersburg, Maryland: AOAC International. 2005
8. Fogiel, A.C. (2003). Composting on the farm [online].Available: http://www.wastenotorganics.wise.edu/05composting/publication/fogielcompostproduction.pdf (2008, August 5).
9. กรมวิชาการเกษตร. คู่มือการวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.; 2548

การประยุกต์ใช้การค้นหากฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลนักศึกษาเพื่อการวางแผนประชาสัมพันธ์

An Applying Association Rule Discovery to Analyze Student Data for Public Relation Planning

วรายุ อินทะวงศ์[1]

Warayu Intawongs[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้การค้นหากฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จัดเก็บข้อมูลนักศึกษาแบบสุ่มจำนวน 5 ปี กำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำและค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่ 0.1 และ 0.7 ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการค้นหากฎความสัมพันธ์สามารถค้นพบกฎที่น่าสนใจหลายประการที่สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการประชาสัมพันธ์

คำสำคัญ: การค้นหากฎความสัมพันธ์ ข้อมูลนักศึกษา การวางแผนประชาสัมพันธ์

Abstract

This paper presents an applying association rule discovery to analyze student data of faculty of engineering, Ramkhamhaeng University. We collected data by random from 5 years. In the experiment, we set minimum support and minimum confidence at 0.1 and 0.7 by order. The results show that the association rule discovery can find the interest rules that can use in public relation planning.

Keywords: association rule discovery, student data, public relation planning

[1] สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพ 10240

[1] Computer Engineering Department, Faculty of engineering, Ramkhamhaeng University, Bangkok, 10240.

*Corresponding author : intawongs@hotmail.com

บทนำ

ในปัจจุบัน การศึกษาถือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งนับวันจะยิ่งมีการแข่งขัน ทั้งในส่วนของตัวผู้เรียนและส่วนของสถาบันการศึกษาต่างๆ ส่วนของตัวผู้เรียน ต้องมีการแข่งขันกันในเรื่องการสอบเข้าเรียนต่อ เพราะในแต่ละสถาบันการศึกษา จะมีการจำกัดจำนวนผู้เข้าเรียนในแต่ละสาขาวิชา ส่วนของสถาบันการศึกษา ก็มีการเปิดสาขาให้มีความหลากหลายยิ่งขึ้น เพื่อรองรับนักศึกษาที่ปัจจุบันมีจำนวนเพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ชื่อว่าเป็นมหาวิทยาลัยตลาดวิชา เป็นมหาวิทยาลัยที่เปิดโอกาสทางการศึกษาแก่บุคคลทุกระดับชั้นในสังคม ให้สามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ด้วยความเท่าเทียมกัน ซึ่งทางมหาวิทยาลัยมีการเปิดสอนทั้งในหลักสูตรทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2540 โดยมีการจัดตั้งเป็นหน่วยงานอิสระนอกระบบราชการ มีการบริหารงานแบบพึ่งพาตนเอง ซึ่งนักศึกษาที่จะเข้าเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะต้องผ่านการสอบคัดเลือกในวิชาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมตามที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้กำหนดเอาไว้ ปัจจุบันมีการสอนใน 5 สาขาวิชา คือ วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมอุตสาหการ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และวิศวกรรมพลังงาน

ด้วยการแข่งขันของแต่ละสถาบันการศึกษาในปัจจุบัน ส่งผลให้จำนวนนักศึกษาลดลงอย่างต่อเนื่อง การประชาสัมพันธ์แบบเดิมที่ไม่ได้เฉพาะเจาะจงหรือเน้นกลุ่มเป้าหมายจึงเสมือนการตำน้ำพริกละลายแม่น้ำ ไม่เกิดประโยชน์และสิ้นเปลืองทรัพยากร การได้มาซึ่งข้อมูลหรือสารสนเทศที่ดีและมีประโยชน์ จะช่วยทำให้การวางแผนการประชาสัมพันธ์สามารถทำได้อย่างตรงจุดและคุ้มค่า

การทำเหมืองข้อมูล [1] เป็นเทคนิคในการค้นหารูปแบบ ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันของข้อมูลที่ถูกซ่อนอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่หรือคลังข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล จะถูกนำไปใช้ในลักษณะของการทำนายผล การพยากรณ์ พัฒนากระบวนการทำงานขององค์กร และช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งในการทำเหมืองข้อมูล จะต้องใช้ความรู้ทางด้านสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง การรู้จำรูปแบบ และความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ มาช่วยในการค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล ในปัจจุบัน ได้มีการนำเอาความรู้ด้านการทำเหมือนข้อมูล ไปประยุกต์ใช้งานได้หลายๆ ด้าน เช่น การตลาด การจัดการลูกค้าสัมพันธ์ การแพทย์ และงานทางด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น

การค้นหากฎความสัมพันธ์ [2] เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ แล้วนำผลไปวิเคราะห์หรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในกระบวนการวางแผนและทำงานต่อไป ตัวอย่างที่สำคัญและเด่นชัดของการค้นหากฎความสัมพันธ์ คือ การวิเคราะห์การซื้อสินค้าของลูกค้า ซึ่งการค้นหากฎความสัมพันธ์นี้ เหมาะสมกับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลรายการ

การค้นหากฎความสัมพันธ์ จะช่วยในการแสดงถึงสิ่งที่ซ่อนอยู่ในฐานข้อมูล ว่าข้อมูลแต่ละรายการในทรานแซกชั่นมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด โอกาสที่ข้อมูลรายการใดๆจะพบถ้ามีข้อมูลอีกรายการหนึ่งอยู่มีมากน้อยเพียงใด เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลการขายสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากระบบ ณ จุดขาย หรือร้านค้าออนไลน์ แล้วพิจารณาสินค้าที่ผู้ซื้อมักจะซื้อพร้อมกัน เช่น ถ้าพบว่าคนที่ซื้อเทปวิดีโอมักจะซื้อเทปกาวด้วย ร้านค้าก็อาจจะจัดร้านให้สินค้าสองอย่างอยู่ใกล้กัน เพื่อเพิ่มยอดขาย

การวิจัยครั้งนี้ จึงสนใจที่จะหาความสัมพันธ์และรูปแบบที่เกิดขึ้นของข้อมูลนักศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในชั้นปีที่ 1 โดยการประยุกต์ใช้การค้นหากฎความสัมพันธ์ เพื่อให้ทราบถึงรูปแบบความสัมพันธ์กันของข้อมูลนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งผลที่ได้จะมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการบริหารจัดการและวางแผนการประชาสัมพันธ์ให้ตรงจุดและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุและอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 2. โปรแกรม Weka 3. ชุดโปรแกรม Microsoft Office

วิธีการศึกษา

1. จัดเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้สอบถามและขอข้อมูลในรูปแบบเอกสารทะเบียนประวัตินักศึกษาจากงานบริการการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อนำมาศึกษาขอบเขตข้อมูลที่สนใจจะศึกษาและบันทึกในโปรแกรม Microsoft Excel โดยรวบรวมข้อมูลแบบสุ่มจากทะเบียนประวัตินักศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ.2550 ได้ข้อมูลทดสอบจำนวน 628 ชุดข้อมูล

2. แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการทดลอง

ผู้วิจัยได้บันทึกข้อมูลขั้นต้นและจัดเก็บเขตข้อมูลของนักศึกษาในส่วนของอายุ วุฒิการศึกษาที่ใช้ในการสมัครเรียน ภูมิลำเนา และผลการศึกษาภาคการศึกษาแรก จากนั้นนำข้อมูลมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการทดลองโดยกำหนดเงื่อนไขการแปลงดังนี้

เขตข้อมูลอายุ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ อายุต่ำกว่า 20 ปี และ อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี

เขตข้อมูลวุฒิการศึกษาที่ใช้ในการสมัคร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สายสามัญและสายอาชีพ

เขตข้อมูลภูมิลำเนา แบ่งเป็นภาค คือ ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และภาคตะวันตก

เขตข้อมูลผลการเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ผ่านและไม่ผ่าน โดยกำหนดว่าผ่าน คือ ได้ผลการเรียนในภาคการศึกษาแรกมากกว่าหรือเท่ากับ 2.00

3. ประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรม WEKA

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม WEKA ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการประมวลผลข้อมูลด้วยทฤษฎีของการทำเหมือนข้อมูลมาใช้ โดยเลือกใช้ในส่วนของการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งจะต้องกำหนดค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่น

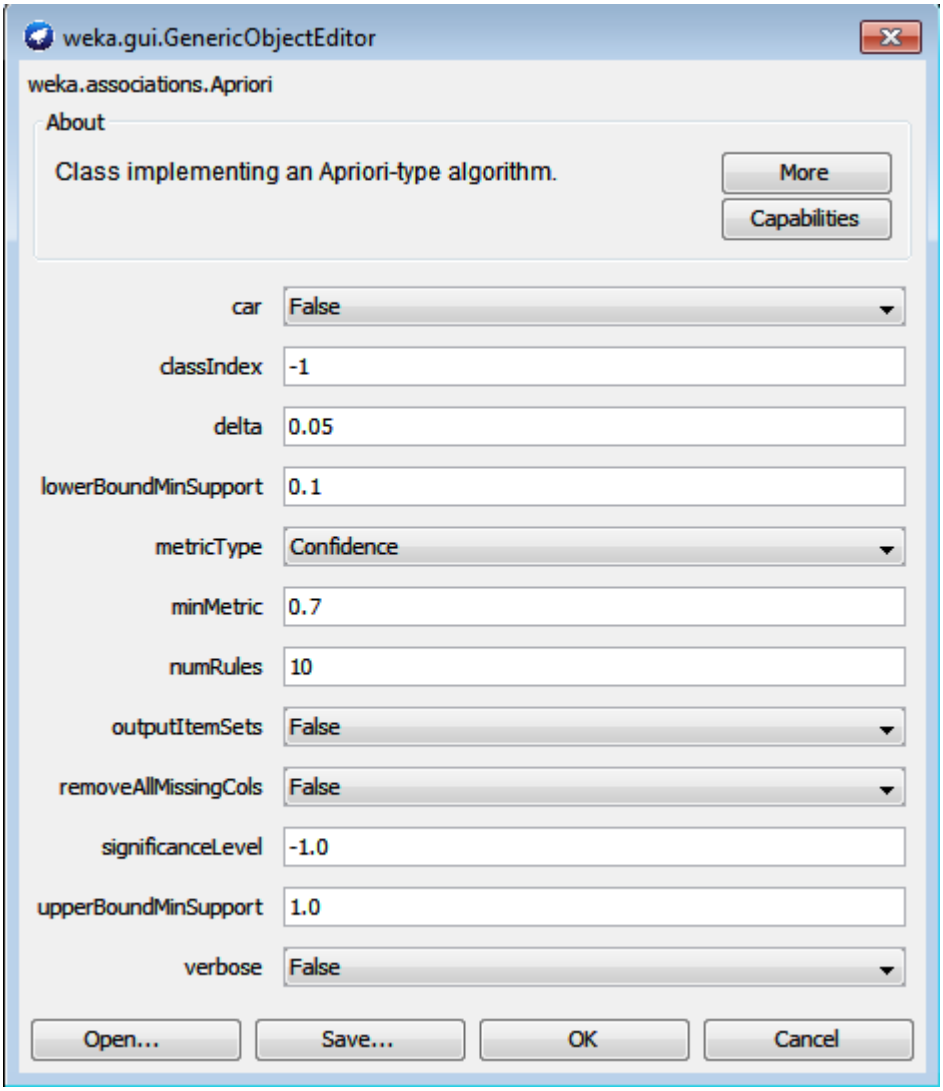
ค่าสนับสนุน คือ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่มีเงื่อนไขหรือความสัมพันธ์สอดคล้องตามกฎที่กำหนดไว้เทียบกับข้อมูลทั้งหมด เช่น กำหนด A และ B เป็นข้อมูลใดๆ โดยที่ A เป็นเงื่อนไขในการหาผลลัพธ์ และ B เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

$$\text{ค่าสนับสนุน (A, B)} = \frac{\text{จำนวนของรายการข้อมูลที่มี A และมี B}}{\text{จำนวนของรายการข้อมูลทั้งหมด}}$$

ค่าความเชื่อมั่น คือ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของข้อมูลที่มีเงื่อนไขหรือความสัมพันธ์สอดคล้องตามกฎที่กำหนดไว้เทียบกับข้อมูลที่เป็นเงื่อนไข เช่น กำหนด A และ B เป็นข้อมูลใดๆ โดยที่ A เป็นเงื่อนไขในการหาผลลัพธ์ และ B เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น (A, B)} = \frac{\text{จำนวนของรายการข้อมูลที่มี A และมี B}}{\text{จำนวนของรายการข้อมูลที่มี A}}$$

ทั้งนี้ ในการทดลองผู้วิจัยกำหนดค่าสนับสนุนที่ 0.1 และค่าความเชื่อมั่นที่ 0.7 ซึ่งทำให้สามารถสกัดข้อมูลจนพบกฎที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน



ภาพที่ 1 การตั้งค่าโปรแกรม WEKA เพื่อประมวลผล

ผลการศึกษา

จากการประมวลผลข้อมูลนักศึกษาด้วยโปรแกรม WEKA โดยใช้วิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์ได้กฎที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลดังภาพที่ 2

Associator output

```
=== Run information ===

Scheme:       weka.associations.Apriori -N 10 -T 0 -C 0.7 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -1.0 -c -1
Relation:     asso_test
Instances:    632
Attributes:   4
              Type
              Age
              Province
              GPA
=== Associator model (full training set) ===


Apriori
=======

Minimum support: 0.1 (63 instances)
Minimum metric <confidence>: 0.7
Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 9

Size of set of large itemsets L(2): 24

Size of set of large itemsets L(3): 9

Best rules found:

 1. Age=under GPA=pass 131 ==> Type=student 114    conf:(0.87)
 2. Type=student Province=center 91 ==> Age=under 79    conf:(0.87)
 3. Type=occu GPA=pass 90 ==> Age=over 76    conf:(0.84)
 4. Type=student GPA=pass 136 ==> Age=under 114    conf:(0.84)
 5. Age=under Province=northeast 76 ==> Type=student 63    conf:(0.83)
 6. Age=over Province=south 100 ==> Type=occu 82    conf:(0.82)
 7. Age=under Province=center 101 ==> Type=student 79    conf:(0.78)
 8. Type=student 318 ==> Age=under 244    conf:(0.77)
 9. Type=occu 293 ==> Age=over 223    conf:(0.76)
10. Age=under 322 ==> Type=student 244    conf:(0.76)
```

ภาพที่ 2 ผลการประมวลผลข้อมูล

จากการทดลองได้กฎหรือรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลจำนวน 10 ข้อ กฎหรือรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีความน่าสนใจและเป็นนัยยะที่สามารถนำมาใช้ในการปรับแผนการบริหารจัดการและการประชาสัมพันธ์มีดังนี้

ข้อ 1 มีกฎหรือรูปแบบที่แสดงว่าผู้ที่อายุน้อยกว่า 20 ปีและสอบผ่าน จะเป็นผู้ที่จบจากสายสามัญ

ข้อ 2 มีกฎหรือรูปแบบที่แสดงว่าผู้ที่จบสายสามัญและอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง จะมีอายุน้อยกว่า 20 ปี ซึ่งเห็นได้ค่อนข้างชัดว่านักศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่มาจากพื้นที่ภาคกลางนั้นเป็นผู้ที่จบจากสายสามัญ การประชาสัมพันธ์ในพื้นที่ภาคกลางจึงควรเจาะจงตามโรงเรียนมัธยมศึกษามากกว่าที่จะไปเน้นที่โรงเรียนอาชีวะหรือโรงเรียนเทคนิค

ข้อ 3 มีกฎหรือรูปแบบที่แสดงว่าผู้ที่จบจากสายอาชีพและสอบผ่านในภาคการศึกษาแรก จะเป็นผู้ที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ทั้งนี้ อาจเพราะผู้ที่จบสายอาชีพและมีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี มักจะเป็นผู้ที่ทำงาน

ประจำ อยู่กับบริษทหรือองค์กรทางด้านวิศวกรรม มีประสบการณ์และความรู้ในสายงานที่สามารถนำมาปรับใช้ในการเรียนได้ดีกว่าผู้ที่จบสายอาชีพแต่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงาน

ข้อ 5 มีกฎหรือรูปแบบที่แสดงว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 20 ปีและอยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะเป็นผู้ที่จบสายสามัญ ข้อนี้ทำให้น่าจะมีการประชาสัมพันธ์เชิงรุกไปที่โรงเรียนต่างๆ ในพื้นที่จังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ใหญ่ของประเทศ

ข้อที่ 6 มีกฎหรือรูปแบบที่แสดงว่าผู้ที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปีและอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ จะเป็นผู้ที่จบจากสายอาชีพ ในที่นี้ร่วม ปวช. และ ปวส. แสดงให้เห็นว่าหากสามารถทำการประชาสัมพันธ์ตามโรงเรียนอาชีวะหรือโรงเรียนเทคนิคในพื้นที่ภาคใต้ น่าจะส่งผลที่ดีต่อจำนวนนักศึกษาให้เพิ่มมากขึ้น

ข้อ 9 มีกฎหรือรูปแบบที่แสดงว่าผู้ที่จบจากสายอาชีพ จะเป็นผู้ที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี ซึ่งส่วนมากจะเป็นผู้ที่มีงานประจำทำอยู่แล้ว แต่ต้องการมาเรียนเพื่อใช้ในการปรับวุฒิในสายงานให้สามารถเข้าสู่ตำแหน่งวิศวกรได้ หากมีการประชาสัมพันธ์ไปยังองค์กรหรือหน่วยงานทางด้านวิศวกรรมที่ทั่วถึง ก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มนักศึกษาให้กับคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้

วิจารณ์และสรุปผล

การทดลองนี้ ได้ประยุกต์ใช้วิธีการค้นหากฎความสัมพันธ์ในการสังเคราะห์ข้อมูลของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลต่อการนำไปใช้ในการวางแผนการประชาสัมพันธ์รับสมัครนักศึกษาใหม่ในอนาคต

การทดลองได้เก็บข้อมูลนักศึกษาในส่วนของวุฒิการศึกษา อายุ พื้นที่ภูมิภาคที่อยู่อาศัย รวมถึงผลการเรียนในภาคการศึกษาแรกของนักศึกษา โดยในการประมวลผลด้วยโปรแกรม WEKA ได้กำหนดค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นที่ 0.1 และ 0.7 ได้กฎหรือรูปแบบความสัมพันธ์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งสามารถนำมาเป็นแนวทางในการนำเสนอผู้บริหารต่อการนำไปใช้ในการวางแผนการประชาสัมพันธ์รับสมัครนักศึกษาใหม่ ที่ปัจจุบันยังไม่มีการเจาะจงกลุ่มเป้าหมาย ทำให้การประชาสัมพันธ์ค่อนข้างกว้าง ไม่ตอบรับต่อกลุ่มเป้าหมาย การนำผลการทดลองครั้งนี้ไปใช้น่าจะทำให้การวางแผนประชาสัมพันธ์สามารถทำได้มีประสิทธิภาพและเจาะจงกลุ่มเป้าหมายได้ เพื่อให้การประชาสัมพันธ์คุ้มค่าและมุ่งเน้นไปที่กลุ่มเป้าหมายได้ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม

งานต่อไปในอนาคต ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยและข้อมูลที่ทำให้นักศึกษามีผลการเรียนที่ไม่ผ่านหรือได้เกรดเฉลี่ยเกิน 2.00 เพื่อเป็นการสนับสนุนดูแลนักศึกษา และพัฒนาการศึกษาให้ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาและการบริหารการศึกษาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่ให้การสนับสนุน ทั้งในส่วนของข้อมูลและเวลาในการทำวิจัยชิ้นนี้

เอกสารอ้างอิง

1. บุญมา เพ่งซ่วน. การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2548. ได้จาก : URL http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Bunma_Phengsuan/Fulltext.pdf. 20 กรกฎาคม 2557
2. กฤษณะ ไวยมัย, ชิดชนก ส่งศิริ และธนาวินท์ รักธรรมานนท์. การใช้เทคนิคดาต้าไมน์นิงเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์. Nectec Technical Journal 2001;3(11): 134-142. ได้จาก : URL http://www.nectec.or.th/NTJ/No11/papers/No11_full_5.pdf. 18 กรกฎาคม 2557.
3. เรวดี ศักดิ์ดุลยธรรม. การใช้เทคนิคดาต้าไมน์นิ่งในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการรักษาโรคนิ้วล็อคในแบบต่างๆ ของคณะแพทยืศาสตร์วชิรพยาบาล. รายงานการวิจัยวิทยาลัยราชพฤกษ์. .หน่วยวิจัย. วิทยาลัยราชพฤกษ์. 2553. ได้จาก : URL http://www.rc.ac.th/Library_web/doc/RC_RR/2553_ComBus_Raywadee.pdf. 20 กรกฎาคม 2557
4. P.Tan, M.Steinbach and V.Kumar. Introduction to Data Mining. 1 Edition. Addison-Wesley. 2005. Available from: URL http://www-users.cs.umn.edu/~kumar/dmbook/index.php. 11 July 2014.

การใช้เทคนิคฐานกรณีคลุมเครือสำหรับพยากรณ์การแพ้ยาหรืออาการข้างเคียงจากยาบนโทรศัพท์มือถือ

The Drug Allergy or Side-effect Prediction System with a Fuzzy Case-Based Reasoning Technique on Mobile Phone

อดิเรก รุ่งรังษี[1] และเทวิน ธนะวงษ์[1*]

Adirek Roongrangsri[1] and Tawin Tanawong [1*]

บทคัดย่อ

ฐานกรณีเชิงเหตุผลซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ผลของปัญหาใหม่ได้ โดยการใช้วิธีการแก้ไขปัญหาหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากปัญหาเก่า ที่ได้จากการค้นหาด้วยวิธีการเปรียบเทียบค่าความคล้ายคลึงระหว่างกัน อย่างไรก็ตาม เทคนิคดังกล่าวหากนำไปใช้พยากรณ์ผลจากการใช้ยาของผู้ป่วยภายใต้ลักษณะของปัญหาใหม่นั้น มีความจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงรูปแบบของการรับค่าแอททริบิวต์ที่เกี่ยวข้องกับคำถามอาการที่เกิดจากการใช้ยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าจากการตอบคำถามเหล่านั้นสามารถเกิดการคลุมเครือได้ดังเช่น ระยะเวลาของการเกิดอาการหลังใช้ยา เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้ได้การนำเสนอการใช้เทคนิคฐานกรณีคลุมเครือสำหรับพยากรณ์การแพ้ยาหรืออาการข้างเคียงจากยาบนโทรศัพท์มือถือ โดยได้ออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรมบนมือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผ่านเว็บเซอร์วิส พัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์คลุมเครือ และสร้างระบบค้นหาฐานกรณีที่มีลักษณะแอททริบิวต์ที่คลุมเครือสำหรับใช้พยากรณ์ผลลัพธ์ของปัญหาใหม่

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ การแพ้ยาหรือผลข้างเคียง โรคเรื้อรัง ฐานกรณีปัญหาคลุมเครือ

[1]ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University, Pitsanulok, 65000.

*Corresponding author: tawint@nu.ac.th

Abstract

Case-based reasoning is a technique that can be used to predict the solution of a new problem. By the case retrieving technique process based on the most similar comparing between attributes of old problem and new problem. Then, the new problem can be solved with the solution of the most similar of the old problem. However, these techniques can be used to predict outcomes that result from the use of the new problem. That it is necessary to update the format of the receipt of an attribute that is associated with symptoms caused by the medication. In particular, the value of the answers to those questions can be ambiguous such as the duration of symptoms after drug use etc.

This research presents the drug allergy or side-effect prediction system with a fuzzy case-based reasoning technique on mobile phone. The system design of a mobile application that uses the Android operating system via Web services, fuzzy relational database systems development and build the system that retrieving the fuzzy case-based reasoning for forecast the result of the new problem

Keywords: Application on Mobile Phone, Intolerance or Side effect Monitoring, Chronic disease, Fuzzy Case-based reasoning

บทนำ

ในปัจจุบัน การดำรงชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนจำนวนมากมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วภายใต้การทำงานที่รีบเร่งและต้องแข่งขันกันสูงเพื่อการอยู่รอดในสังคมปัจจุบัน จึงทำให้ผู้คนจำนวนมากเกิดปัญหาทางด้านสุขภาพตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งเราจะพบว่าในปัจจุบันมีผู้ป่วยจำนวนมากที่จะต้องได้รับการรักษาตัวทั้งในโรงพยาบาลของรัฐและโรงพยาบาลเอกชนเป็นจำนวนมาก สิ่งเหล่านี้จึงเป็นอุปสรรคที่บั่นทอนความมั่นคงในชีวิตของบุคคลจำนวนมาก โดยจะมีผลกระทบทั้งการดำรงชีวิตในครอบครัว ปัญหาเงินทองที่จะต้องสำรองหรือจัดเตรียมไว้เมื่อยามเจ็บป่วย และหากเป็นความเจ็บป่วยที่เรื้อรังก็ย่อมก่อให้เกิดภาระของบุคคลในครอบครัวมากยิ่งขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ปัญหาของความเจ็บป่วยของบุคคลจำนวนมากนั้น อาจจะมีสาเหตุหลากหลายนานาประการ แต่สิ่งหนึ่งที่มิอาจมองข้ามได้นั่นก็คือ ความเจ็บป่วยที่เกิดจากการแพ้ยาหรือเกิดจากผลข้างเคียงจากการใช้ยา ซึ่งโดยปกติแล้วโรคบางโรค เมื่อเกิดเจ็บป่วยขึ้นก็จำเป็นที่จะต้องได้รับการรักษาโดยการใช้ยารักษา ซึ่งยาบางชนิดก็ไม่สามารถจะใช้รักษาอาการป่วยให้หายอย่างราบรื่นได้ ทั้งนี้เนื่องจากอาจก่ออาการไม่พึงประสงค์ และมักทำให้ผู้ป่วยสับสนว่า อาการที่เกิดขึ้นนั้น เป็นเพราะแพ้ยา หรือเป็นเพียงแค่ผลข้างเคียงจากการใช้ยา ซึ่งในปัจจุบันในประเทศไทยมีการใช้ยาจำนวนมากในผู้ป่วย โดยยาแต่ละชนิด ย่อมมีทั้งคุณและโทษควบคู่อยู่ด้วยเสมอ ในการใช้ยาจึงต้องใช้อย่างรู้เท่าทันว่ายาแต่ละชนิด ออกฤทธิ์อย่างไร ใช้ขนาดเท่าไหร่ จึงจะปลอดภัย [6]เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เราจะพบว่าอาการข้างเคียงจากยาและการแพ้ยานั้น สำหรับอาการข้างเคียงจากยาเกิดจากฤทธิ์ของยาจะพบได้มากกว่าคือร้อยละ 95 อาการจะรุนแรงน้อยกว่า [1] และอัตราการตายน้อยกว่า ส่วนการแพ้ยาแม้จะพบได้น้อยคือประมาณร้อยละ 5 แต่อาการมักจะรุนแรงกว่า และมีอัตราการตายสูงกว่า เนื่องจากแพทย์ไม่สามารถทำนายได้ล่วงหน้าว่าจะเกิดกับใครและอย่างไร [7] ดั้งนั้น โดยทั่วๆ ไปแล้วเราจะจดจำและสังเกตยาที่แพ้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแพ้ยาซ้ำ และควรหยุดการใช้ยาอย่างพร่ำเพรื่อ แต่เมื่อหลีกเลี่ยงที่จะใช้ยาไม่ได้เราจำเป็นที่จะต้องหาองค์ความรู้ที่จะช่วยในการใช้ยาให้ถูกต้องมิใช่ทำการซื้อยาตามคำบอกเล่าของผู้คนหรือในโฆษณาทางสื่อต่างๆ ที่มีจำนวนมากมาบริโภคโดยขาดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริง [4][5] ก็มีโอกาสที่จะทำให้สุขภาพของตัวเองทรุดลงกว่าเดิมและเกิดปัญหาของโรคที่ยากจะทำการเยียวยารักษาได้ ซึ่ง

ในปัจจุบันนี้เราจะพบว่าเทคโนโลยีเข้ามามีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตความเป็นอยู่ของบุคคลทั่วไปเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือที่สามารถพกพาได้สะดวกและมีขนาดที่กะทัดรัด ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีแอปพลิเคชันจำนวนมากบนอุปกรณ์มือถือที่มีให้เลือกใช้ทั้งเพื่อความบันเทิงหรือเพื่อสุขภาพต่างๆ มากมายก็ตาม แต่ผู้วิจัยพบว่าแอปพลิเคชันที่จะนำมาใช้เพื่อให้ผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีการทานยาจำนวนมากสามารถใช้เป็นองค์ความรู้เพื่อทำนายการแพ้ยาหรืออาการข้างเคียงจากยารวมทั้งสามารถช่วยแนะนำการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องเมื่อเกิดการแพ้ยาหรือได้รับผลข้างเคียงของยานั้น ยังมิได้มีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ผู้ป่วยที่มีความสนใจที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้ป่วยโรคเรื้อรังหรือผู้ป่วยทั่วๆ ไปอย่างจริงจัง

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะดำเนินการพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยคาดการณ์การใช้ยาที่ไม่ถูกต้องและทำให้เกิดความเจ็บป่วยที่รุนแรงมากขึ้น ภายใต้งานวิจัยที่ชื่อว่า การใช้เทคนิคฐานกรณีคลุมเครือสำหรับพยากรณ์การแพ้ยาหรืออาการข้างเคียงจากยาโทรศัพท์มือถือ ซึ่งระบบการทำงานของงานวิจัยนี้ โดยได้ออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [9] รวมทั้งมีองค์ประกอบที่สำคัญของการทำงานของโปรแกรมอันประกอบไปด้วย การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์สำหรับใช้เก็บฐานกรณีคลุมเครือ และจัดเก็บคุณสมบัติของยาที่เหมาะสมในการรักษาโรคเรื้อรังและโรคแทรกซ้อน จัดเก็บจัดเก็บประวัติของการใช้ยาสำหรับผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL บนระบบเว็บเซอร์วิส พัฒนาระบบจัดเก็บลักษณะอาการที่เกิดจากการแพ้ยาและผลข้างเคียงของการใช้ยาในวัยผู้ใหญ่ และ วัยชราในรูปแบบกรณีปัญหาเก่า (เรียกว่าเคสเก่า หรือปัญหาเก่า) [11][14] ที่มีลักษณะเป็นฐานกรณีคลุมเครือ สร้างระบบค้นหาด้วยเทคนิคฐานกรณีคลุมเครือ ออกแบบฐานกรณีในลักษณะคลุมเครือของแอททริบิวต์และกำหนดค่าระดับน้ำหนักที่สำคัญในการใช้ค้นหาตรวจสอบ [3] ทั้งนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้สามารถเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่ทานยาเป็นจำนวนมากมีความสะดวกสบายต่อการเป็นองค์ความรู้ที่จะใช้ยาให้เกิดประโยชน์มากกว่าโทษที่จะเกิด

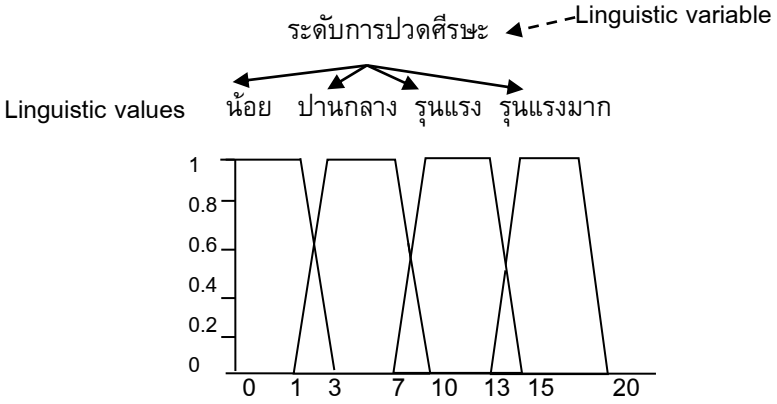
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1). การใช้หลักการทางตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy logic) [13]

จากการอธิบายปัญหา (Problem description) โดยทั่วๆ ไปนั้น เราจะพบว่าในบางครั้งปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นของการอธิบายปัญหา ก็คือ ความคลุมเครือ (หรือเรียกว่าฟัซซี) ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น “ปวดศีรษะอย่างรุนแรง” หรือ “ปวดศีรษะน้อย” เป็นต้น จากสองประโยคข้างต้นภายใต้คีย์เวิร์ดของคำว่า “รุนแรง” และ “น้อย” ถือได้ว่าเป็นลักษณะค่าที่คลุมเครือ อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำหลักการทำงานของ ฟัซซีลอจิก (Fuzzy logic) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนหรือคลุมเครือของข้อมูลมาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเราจะพบว่าหลักการทำงานของฟัซซีเซตจะถูกนำมาใช้ในการแทนแนวคิดของภาษา ดังเช่น ‘น้อย’, ‘ปานกลาง’ เป็นต้น เราเรียกคำเหล่านี้ว่าค่าของตัวแปรภาษา (Linguistic value) หรือพจน์ภาษา (Linguistic term) ซึ่งเป็นค่าของตัวแปรภาษา (Linguistic variable) แต่ละตัวแปรภาษาถูกนิยามเป็น ห้าทูเพิล (quintuple) คือ (x, T(x), U, g, m) โดยที่ x เป็นชื่อของตัวแปรภาษา T(x) เป็นพจน์ภาษา (Linguistic term) ของตัวแปรภาษา x ในเซตสากล สำหรับ U, g เป็นกฎวากยสัมพันธ์ (Syntactic rule) ที่ใช้ในการสร้างพจน์ภาษา และ m เป็นฟัซซีเซตที่อยู่บนเซตสากล U นั่นคือ m: $T \rightarrow P^{\sim}(U)$ ตัวอย่างของตัวแปรภาษา ซึ่งมีตัวแปรภาษา x คือ ‘ปวดศีรษะ’ และT(x) หรือพจน์ภาษาคือ ‘น้อย’, ‘ปานกลาง’, ‘รุนแรง’ และ ,‘รุนแรงมาก’ (ดังภาพที่ 1) นอกจากนี้ ฟังก์ชันความเป็นสมาชิก (Membership function) ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่มีการกำหนดระดับความเป็นสมาชิกของตัวแปร เช่น ฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีรูปแบบของชนิดของฟังก์ชันความเป็นสมาชิก ดังต่อไปนี้ คือ

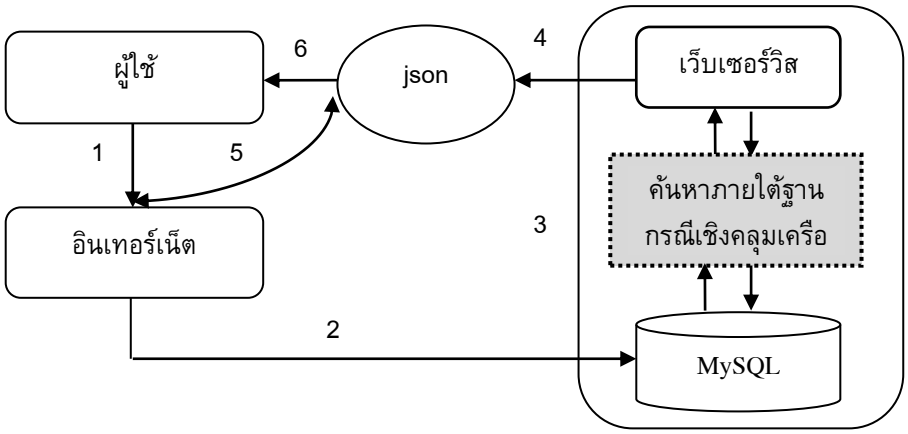
1). ฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoidal membership function) เป็นฟังก์ชันสี่เหลี่ยมคางหมูที่มี 4 พารามิเตอร์คือ $\{a, b, c, d\}$

$$Trapezoidal(x: a, b, c, d) = \begin{cases} \text{เงื่อนไขกรณี } x < a \\ \text{เงื่อนไขกรณี } a \leq x < b \\ \text{เงื่อนไขกรณี } b \leq x < c \\ \text{เงื่อนไขกรณี } c \leq x < d \\ \text{เงื่อนไขกรณี } x \geq d \end{cases}$$



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างของตัวแปรภาษา (Linguistic variable)

2). สถาปัตยกรรมของระบบการทำงานในงานวิจัย



ภาพที่ 2 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบในงานวิจัย

การทำงานหลักๆ ของสถาปัตยกรรมระบบงานวิจัย (ดังภาพที่ 2) จะแบ่งรายละเอียดของการทำงานมีดังนี้คือ

ขั้นตอนที่ 1,2 แอพพลิเคชั่นบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตจะทำการส่งข้อมูลผ่าน อินเทอร์เน็ตไปยังเว็บเซอร์วิส

ขั้นตอนที่ 3 เว็บเซอร์วิสจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยการส่งค่าข้อมูลที่ต้องดึงไปยังฐานข้อมูลๆจะทำการค้นหา(ในที่นี้เป็นการนำเสนอการค้นหาภายใต้ฐานกรณีเชิงคลุมเครือ) และส่งข้อมูลกลับมายังเว็บเซอร์วิส(กรณีที่บันทึกข้อมูลหรืออัพเดทข้อมูล ในขั้นตอนที่ 4 จะส่งค่า กลับมายังแอพพลิเคชั่นบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่นกันว่าการบันทึกสมบูรณ์ดีหรือไม่)

ขั้นตอนที่ 4,5 เว็บเซอร์วิสจะแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูล JSONแล้วส่งข้อมูลไปยังอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อข้อมูลส่งมาถึงแอพพลิเคชั่นบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แอพพลิเคชั่นจะทำการแปลงข้อมูลในรูปแบบของJSON ให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถนำมาใช้งานได้ โดยใช้ฟังก์ชันของ JSON ในการแปลงข้อมูล เมื่อแปลงข้อมูลเสร็จแล้วข้อมูลเหล่านั้น เราก็สามารถนำไปใช้งานได้ทันที

3). การกำหนดปัญหาใหม่ภายใต้ลักษณะของฐานกรณีคลุมเครือ (Fuzzy Case-based reasoning)

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดค่าพจน์ภาษาเชิงฟัซซีที่ใช้พื้นฐานภายใต้การรวบรวมข้อมูลสำหรับการสร้างชุดคำถามจากผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์และเภสัชกรจากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร โรงพยาบาลวังทอง โรงพยาบาลกำแพงเพชร โดยอาศัยพื้นฐานหลักการนารันโจ [8] ที่ใช้ชุดคำถามที่มีการให้คำตอบแต่ละข้อเป็นตัวเลข เพื่อใช้คำนวณค่าผลลัพธ์เข้าด้วยกัน แล้วนำมาค่ามาแปลความหมายเป็นผลการประเมินอาการอันไม่พึงประสงค์จากการใช้ยาที่เกิดขึ้นโดยจะจัดเป็นระดับความน่าจะเป็น (Probability scale) ซึ่งอัลกอริธึมนี้ประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อที่นิยมใช้โดยมีคะแนนกำกับไว้ ในกรณีที่ตอบว่า ใช่, ไม่ใช่ และไม่ทราบ ตามลำดับตัวอย่างเช่น $attr_1$: เกิดอาการไม่พึงประสงค์ขึ้นหลังจากได้รับยา หากตอบว่าใช่ จะมีคะแนนเป็น +2 หรือตอบว่าไม่ใช่จะมีคะแนนเป็น -1 ซึ่งในงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงโดยการนำมาประยุกต์ใช้กับพจน์ภาษาเชิงฟัซซี เพื่อกำหนดรายละเอียดของคำถามให้สามารถบอกระดับของการระยะเวลาการเกิดอาการ ทำให้คำตอบมีรายละเอียดมากขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับอาการที่เกิดขึ้นจากการทานยามากที่สุดโดยสามารถแสดงตัวอย่างของรายละเอียดดังนี้ (ดังตารางที่1)

ตารางที่1 แสดงค่าของคำตอบภายใต้ลักษณะฟัซซีแอททริบิวต์จากตัวอย่าง $attr_1$*: "ระยะเวลาของอาการที่เกิดขึ้นหลังได้รับยา"* ในลักษณะ Fuzzy Linguistic Term

ระยะเวลาของอาการที่เกิดขึ้นลักษณะเชิงฟัซซี	ประเภท	การกระจายข้อมูล *(คะแนน)*			
		$\propto$	β	γ	δ
เร็วมาก	Trapezoidal	0	1	2	4
เร็ว	Trapezoidal	3	5	8	9
ปานกลาง	Trapezoidal	6	10	14	16
ช้า	Trapezoidal	15	20	24	30

นอกจากนี้ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ดำเนินการออกแบบจำลองปัญหาใหม่ (new problem) (ดังภาพที่ 3) และการจัดเก็บเคสเก่า (ปัญหาเก่า) (ดังภาพที่ 4) จากการใช้ระบบคำถาม-ตอบที่มีพื้นฐานการใช้แอททริบิวต์คำถามจากอัลกอริธึมนารันโจ โดยจะจำแนกคำถามออกเป็นแอททริบิวต์ภายใต้เคสเก่าและกำหนดระดับของค่าจากคำถามที่มีความคลุมเครือเป็นระดับชั้นของค่าเพื่อนำมาใช้คำนวณหาความสัมพันธ์ของคำถามทั้งหมด พร้อมทั้งจะทำการแมทชิ่งระหว่างปัญหาใหม่กับคำถามเก่าที่นำค่าระดับน้ำหนักของแอททริบิวต์ (ดังตารางที่ 2) ที่กำหนดขึ้นจากการขอคำปรึกษาจากแพทย์และเภสัชกรเพื่อค้นหาผลลัพธ์ของปัญหาใหม่ภายใต้ค่าความคล้ายคลึงกับปัญหาเก่ามากที่สุด ทั้งนี้ เพื่อนำไปผลลัพธ์ที่ได้เป็นข้อสรุปผลในลักษณะ 3 แนวทาง นั่นคือ ยาแพ้ใด เกิดจากอาการข้างเคียงจากยาใด หรือไม่เกิดผลอาการใดๆ

การอธิบายปัญหา	
ระยะเวลาของอาการที่เกิดขึ้นหลังได้รับยา	**: ประมาณ 7 วัน**
อาการเกิดขึ้นอีกเมื่อเริ่มใช้ยาใหม่	**: 13 วัน**
อาการรุนแรงขึ้นหรือลดลง [เมื่อลดขนาดของยา]	**: ปานกลาง**
มีปฏิกิริยาคล้ายกับเมื่อได้รับยาครั้งก่อน	**: อาจจะใช่**
อาการดีขึ้นเมื่อหยุดยาที่สงสัยหรือเมื่อให้ยาต้านที่จำเพาะเจาะจง	**: น้อย**
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสามารถเกิดจากสาเหตุอื่นนอกเหนือจากยาที่สงสัย	**: ใช่**

ภาพที่ 3 แบบจำลอง new problem

การอธิบายปัญหา
แอททริบิวต์$_1$:
แอททริบิวต์$_2$:
แอททริบิวต์$_3$:
…
…
แอททริบิวต์$_n$:
ผลของปัญหา

ภาพที่ 4 แบบจำลอง old case

ตารางที่2 แสดงระดับค่าน้ำหนักของแอททริบิวต์

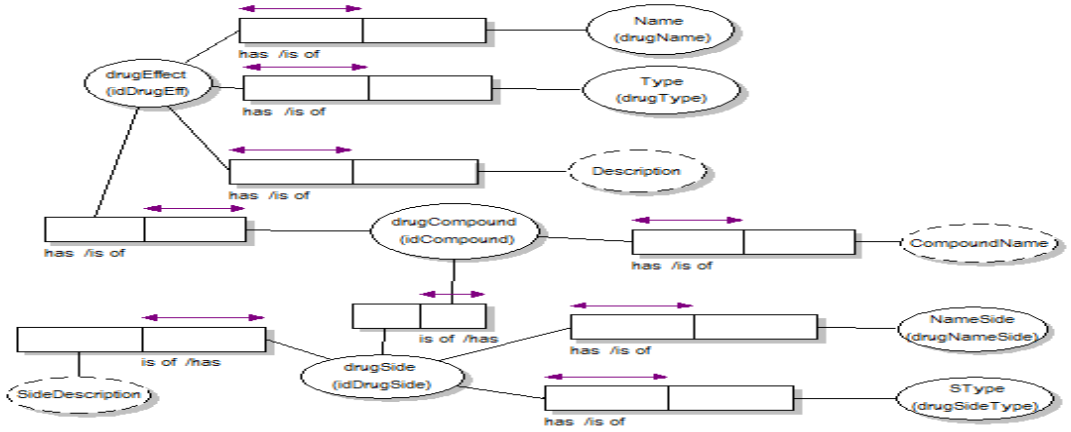
ชื่อแอททริบิวต์	ค่าระดับน้ำหนัก
ระยะเวลาของอาการที่เกิดขึ้นหลังได้รับยา	9
อาการเกิดขึ้นอีกเมื่อเริ่มใช้ยาใหม่	6
อาการรุนแรงขึ้นหรือลดลง[เมื่อลดขนาดของยา]	5
มีปฏิกิริยาคล้ายกับเมื่อได้รับยาครั้งก่อน	4
อาการดีขึ้นเมื่อหยุดยาสงสัยหรือเมื่อให้ยาต้านที่จำเพาะเจาะจง	3
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสามารถเกิดจากสาเหตุอื่นนอกเหนือจากยาที่สงสัย	1

4). การออกแบบฐานข้อมูลเชิงฟัซซีและการกำหนดฟัซซีแอททริบิวต์

4.1) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงฟัซซี (Fuzzy database) [10]

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยาที่ใช้รักษาอาการของโรค 10 ชนิด ได้แก่ ไข้หวัด ปวดศีรษะ ตัวร้อน โรคกระเพาะอาหาร โรคตับอักเสบ โรคหอบหืด สิว โรคต้อหิน โรคข้อกระดูกเสื่อม โรคอ้วน ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

ภายใต้ระบบจำลองฐานข้อมูล phpMyAdmin สำหรับทดสอบระบบการดึงข้อมูลเพื่อแสดงผล ซึ่งประกอบไปด้วยฐานข้อมูลรายละเอียดของยา ฐานข้อมูลผลกระทบจากยา และฐานข้อมูลอาการข้างเคียงจากยาที่ใช้ งานวิจัยนี้จะนำเสนอวิธีการจัดเก็บเคสโดยได้ออกแบบขอบเขตรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเคสด้วยลักษณะ Conceptual schema ภายใต้เทคนิควิธี NIAM [12] (ดังภาพที่ 5) แล้วทำการแมปเป็น Relation schema เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (ดังภาพที่ 6) โดยตารางที่ทำการจัดเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับเคสและนิยามต่างๆ ของฐานกรณีจะดำเนินการภายใต้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับแนวทางของการจัดเก็บเคสสามารถจัดเก็บได้ทุกรูปแบบของเคสภายใต้ลักษณะที่ได้นิยามตามรูปแบบของเคส สำหรับการจัดเก็บกรณีปัญหาเก่า จะจัดเก็บกรณีปัญหาเก่าภายใต้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบฟัซซี [3] ซึ่งจะแสดงเพียงบางส่วนดังตารางที่ 3-5 โดยตารางที่ทำการจัดเก็บกรณีปัญหาเก่าที่มีการดำเนินการภายใต้โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์



ภาพที่ 5 แสดงการจำลองความสัมพันธ์บางส่วนในระดับแนวคิดเชิง NIAM

ตารางที่ 3 Case

CaseId	SolutionId
…	…

ตารางที่ 4 Problem description

CaseId	$Attribute_1$	$Attribute_2$	…	$Attribute_n$
…	…		…	

ตารางที่ 5 Fuzzy term

		possDistribution			
fTerm	type	∝	β	γ	δ
…	….		…		…

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะตารางฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบฟัซซี

5). เทคนิคสำหรับการค้นหาเคสเชิงคลุมเครือ

สำหรับการค้นหาเคสเชิงคลุมเครือเพื่อนำมาใช้แก้ไขให้กับปัญหาใหม่นั้น ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ประยุกต์ใช้สมการคณิตศาสตร์สำหรับการค้นค่าความคล้ายคลึง (Similarity measure) [14] มีดังต่อไปนี้ คือ

$$SIM(T,S) = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i * f(T_i,S_i)}{\sum w_i}$$ โดยที่ T คือปัญหาใหม่

S คือ เคสเก่า

สำหรับในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเคสเชิงคลุมเครือ (หรือเรียกว่า Fuzzy Case-Based Reasoning) ซึ่งกำหนดให้เป็นเคสเก่า โดยได้นำมาใช้เปรียบเทียบระหว่างเคสเก่ากับปัญหาใหม่ ภายใต้ลักษณะของฟัซซีแอททริบิวต์ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0< *f*(T,S) < 1 ซึ่งเกิดจากการระบุค่าจากผู้ใช้ในการตอบคำถามเพื่อให้ระบบดำเนินการค้นหาข้อสรุปของการใช้ยาว่าเกิดอาการแพ้ยาหรือเกิดจากอาการข้างเคียงของยา ดังนั้น จากแนวคิดการนำเสนอเคสเชิงคลุมเครือนั้น ทำให้เราทราบได้ว่า การที่จะได้มาซึ่งเคสที่จะนำมาใช้สำหรับเป็นข้อสรุปจากปัญหาใหม่ได้นั้น จะต้องมีการดำเนินการในการค้นหาซึ่งเราเรียกว่า Fuzzy case retrieval ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ใช้หลักการทางฟัซซีเซ็ตเพื่อดำเนินการค้นหาเคสเชิงคลุมเครือด้วยลักษณะ 5 รูปแบบ [10] นั่นก็คือ

รูปแบบที่ 1. การทำ Fuzzy case retrieval ในลักษณะค่าคริสป์กับค่าประมาณ โดยค่าดีกรีที่คำนวณได้ที่มากกว่าหรือเท่ากับค่า thresholdจะผ่านเงื่อนไข และเป็นคำตอบของการquery ด้วยค่าดีกรีนั้นๆ

$$\mu(x: x_1, a) = \begin{cases} 1 \text{ เมื่อ } x = x_1 \\ 0 \text{ เมื่อ } x \le x_1 - a \text{ หรือ } x \ge x_1 + a \\ \frac{x+a-x_1}{a} \text{ เมื่อ } x_1 - a < x < x_1 \\ \frac{x_1+a-x}{a} \text{ เมื่อ } x_1 < x < x_1 + a \end{cases}$$

x คือค่าคริสป์ใดๆ
a และ x_1 คือค่าที่อธิบายค่าประมาณ

รูปแบบที่ 2. การทำ Fuzzy case retrieval ในลักษณะ พจน์ภาษาฟัซซี (Fuzzy linguistic term) กับพจน์ภาษาฟัซซี (Fuzzy linguistic term) การเปรียบเทียบกันระหว่างค่าพจน์ภาษาฟัซซี *2* ค่าใดๆ ในแอทริบิวต์เดียวกัน ซึ่งวิธีการหาค่าดีกรีความคล้ายคลึง ระหว่าง *2* ฟัซซีเซ็ตใดๆ โดยเราจะได้ผลลัพธ์ความคล้ายคลึงของค่าดีกรีระหว่างคู่พจน์ภาษาฟัซซีที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า t (Threshold)

$$S = k/(\frac{w_1 - w_2}{\delta_1 - \alpha_2} - k) \quad \text{โดยที่ } k = \frac{\delta_1 - \alpha_2}{\delta_1 - \gamma_1 + \delta_2 - \gamma_2}$$

$$w_i = w_{bi} + w_{ti} \; ; i = 1,2$$

ความกว้างด้านล่าง (bottom width) $w_{bi} = \frac{(\delta_i - \alpha_i)}{2}$

ความกว้างด้านบน (top width) $w_{ti} = \frac{(\gamma_i - \beta_i)}{2}$

รูปแบบที่ 3. การทำ Fuzzy case retrieval ในลักษณะ ค่าคริสป์ (Crisp) กับพจน์ภาษาฟัซซี (Fuzzy linguistic term) เพื่อทำการหาว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าคริสป์แล้ว จะอยู่ในระดับดีกรีความเป็นสมาชิกที่ดีกรีเท่าใดของค่าพจน์ภาษาฟัซซีนั้นๆ

$$\mu(x: \alpha, \beta, \gamma, \delta) = \begin{cases} 1 \text{ เมื่อ } \beta \le x \le \gamma \\ 0 \text{ เมื่อ } x \le \alpha \text{ หรือ } x \ge \delta \\ \frac{\alpha - x}{\alpha - \beta} \text{ เมื่อ } \alpha < x < \beta \\ \frac{\delta - x}{\delta - \gamma} \text{ เมื่อ } \gamma < x < \delta \end{cases}$$

โดยที่ x คือค่าคริสป์ใดๆ

รูปแบบที่ 4. การทำ Fuzzy case retrieval ในลักษณะค่าประมาณกับค่าประมาณ เป็นการหาค่าความสูงของจุดซ้อนทับ (intersection) ที่สูงที่สุดของ 2 ฟังก์ชัน สมาชิกใดๆ โดยใช้หลักของสมการต่อไปนี้ คือ

$$\begin{cases} 1 \text{ เมื่อ } x_1 = x_2 \end{cases}$$

$$\mu(x_1, a: x_2, a) = \begin{cases} 0 \text{ เมื่อ } x_1 + a \le x_2 - a \text{ หรือ } x_1 - a \ge x_2 + a \\ k = \dfrac{x_1 - x_2 + 2a}{2a} \text{ เมื่อ } x_1 - a < x_1 + a < x_2 + a \\ k = \dfrac{x_2 - x_1 + 2a}{2a} \text{ เมื่อ } x_2 - a < x_1 - a < x_2 + a \end{cases}$$

รูปแบบที่ 5. การทำ Fuzzy case retrieval ในลักษณะค่าประมาณ (Approximate Value) กับพจน์ภาษาฟัซซี โดยค่าประมาณ (Approx x) จะนิยามโดยใช้ฟังก์ชันสมาชิกรูปสามเหลี่ยม (Triangle membership function) โดยการเปรียบเทียบกับค่าพจน์ภาษาฟัซซีหาได้จากความสูงของจุดของส่วนซ้อนทับ (Intersection) ที่สูงที่สุด 2 ฟังก์ชันสมาชิกใดๆ โดยเงื่อนไขของสมการเป็นดังต่อไปนี้ คือ

$$\mu(x, a: \alpha, \beta, \gamma, \delta) = \begin{cases} 1 \text{ เมื่อ } \beta \le x \le \gamma \\ 0 \text{ เมื่อ } x + a \le \alpha \text{ หรือ } x - a \ge \delta \\ \dfrac{\delta - x + a}{\delta - \gamma + a} \text{ เมื่อ } x > \gamma \text{ และ } x - a < \delta \\ \dfrac{x + a - \alpha}{a + \beta - \alpha} \text{ เมื่อ } x < \beta \text{ และ } x + a > \alpha \\ \max(k_1, k_2);\ k_1 = \dfrac{x + a - \alpha}{(\beta - \alpha) + a}, k_2 = \dfrac{\alpha - x + a}{(\beta - \alpha) - a} \\ \quad \text{เมื่อ } (x - a \ge \alpha \text{ และ } \alpha x < \beta \\ \quad \text{หรือ } k_1 = \dfrac{\delta - x + a}{(\delta - \gamma) + a}, k_2 = \dfrac{\delta - x - a}{(\delta - \gamma) - a} \\ \quad \text{หรือ } (x + a \le \delta \text{ และ } \gamma < x < \delta \end{cases}$$

โดยที่ x คือค่าประมาณ
a คือค่า marginของกราฟฟังก์ชันสมาชิก รูปสามเหลี่ยม

ผลการศึกษา

ตัวอย่างของการจัดเก็บปัญหาเก่า(เคสเก่า) ในที่นี้จะแสดงรายละเอียดของปัญหาเก่าไว้จำนวน 10 เคส ที่เกิดจากการใช้ชนิดของยาเพื่อรักษาโรคชนิดเดียวกัน รายละเอียดดังนี้ คือ (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงรายละเอียดของกรณีปัญหาเก่าจำนวนหนึ่งที่ได้ทำการจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล

รหัสเคสเก่า	เกิดหลังได้รับยา (หน่วย:วัน)	เกิดขึ้นอีกเมื่อเริ่มใช้ยาใหม่ (หน่วย: วัน)	รุนแรงขึ้นหรือลดลง (เมื่อลดยา)	ปฏิกิริยาคล้ายกับได้รับยาครั้งก่อน	อาการดีขึ้นเมื่อหยุดยาสงสัย	ปฏิกิริยาที่เกิดสามารถเกิดจากสาเหตุอื่น	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นของปัญหา
$oldCase_1$	ช้า	ประมาณ7	น้อย	อาจจะใช่	น้อย	ใช่	ไม่น่าใช่
$oldCase_2$	ปานกลาง	14	ปานกลาง	ไม่น่าใช่	ปานกลาง	ใช่	ไม่น่าใช่
$oldCase_3$	2	ปานกลาง	รุนแรง	น่าจะใช่	มาก	ไม่ใช่	น่าจะใช่
$oldCase_4$	ประมาณ 5	เร็ว	ปานกลาง	ไม่น่าใช่	ปานกลาง	ใช่	อาจจะใช่
$oldCase_5$	ประมาณ 2	เร็วมาก	รุนแรงมาก	ใช่แน่	มาก	ใช่	ใช่แน่
$oldCase_6$	ปานกลาง	ประมาณ 7	น้อย	อาจจะใช่	น้อย	ไม่ทราบ	ไม่น่าใช่
$oldCase_7$	ช้า	ช้า	น้อย	ไม่น่าใช่	น้อยที่สุด	ไม่ใช่	ไม่น่าใช่
$oldCase_8$	3	เร็วมาก	รุนแรง	ใช่แน่	มาก	ไม่ทราบ	ใช่แน่
$oldCase_9$	เร็วมาก	เร็ว	รุนแรงมาก	ใช่แน่	มาก	ไม่ใช่	ใช่แน่
$oldCase_{10}$	ช้า	ประมาณ15	น้อย	อาจจะใช่	น้อย	ใช่	ไม่น่าใช่

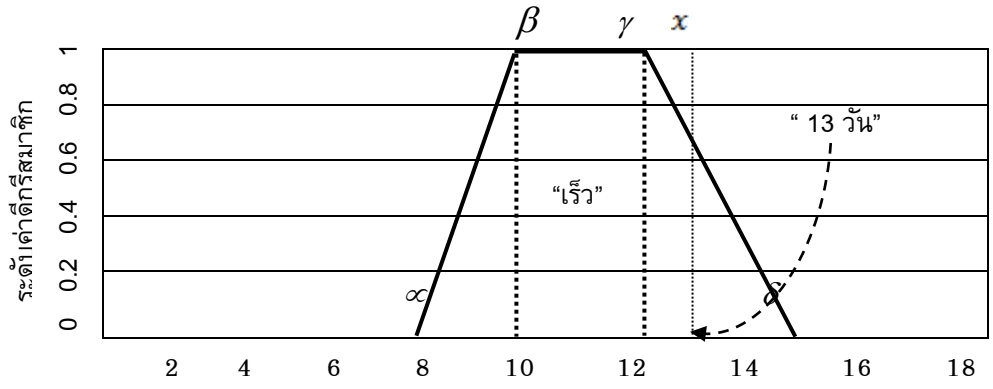
สำหรับผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงระหว่างปัญหาเก่ากับปัญหาใหม่สามารถแสดงถึงขั้นตอนการหาผลลัพธ์ โดยการค้นหาปัญหาเก่า (Case retrieval) สำหรับกระบวนค้นหาปัญหาเก่า ในงานวิจัยฉบับนี้จะนำเสนอจำนวน *k* ซึ่งค่า *k* ในที่นี้กำหนดไว้จำนวน 10 เคส ที่ได้จากการเปรียบเทียบจำนวน150 กรณีปัญหาเก่าที่

ได้ทำการจัดเก็บในฐานข้อมูล ดังนั้นปัญหาเก่าจำนวน 10 รายการที่ได้นี้ จะเกิดจากหลักการค้นหาที่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ขั้นตอนที่1: จะเริ่มด้วยการใช้คีย์หลักที่กำหนดขึ้นมาสำหรับใช้ในการค้นหาซึ่งจะประกอบไปด้วยแอททริบิวต์หลักๆ จำนวน 4 ตัว เพื่อค้นหาปัญหาเก่าจากฐานข้อมูลที่จัดเก็บไว้จำนวนมาก นั่นก็คือ “เกิดขึ้นหลังจากได้รับยา” “เกิดขึ้นอีกเมื่อเริ่มใช้ยาใหม่” “อาการรุนแรงขึ้นหรือลดลง(เมื่อลดขนาดของยา)” และ “มีปฏิกิริยาคล้ายกับเมื่อได้รับยาครั้งก่อน” ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเราจะพบว่าแอททริบิวต์ที่ได้กำหนดนี้ สามารถมีค่าได้ทั้งในลักษณะค่าปกติ หรือค่าประมาณ หรือค่าคลุมเครือ ได้ตามลำดับ ดังนั้น เมื่อทำการค้นหาจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการวัดระดับค่าเพื่อตรวจสอบความคล้ายคลึงกันภายใต้สูตรที่ใช้งานโดยค่าของแต่ละแอททริบิวต์มีลักษณะต่างๆ กัน

ขั้นตอนที่2: จะทำการเปรียบเทียบค่าความคล้ายคลึงแต่ละแอททริบิวต์ของคีย์หลักระหว่างปัญหาใหม่กับปัญหาเก่า สำหรับการคำนวณค่าระหว่างแอททริบิวต์ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นสามารถเกิดจากสาเหตุอื่นนอกเหนือจากยาที่สงสัย นั้น จะพบว่าเป็นการเปรียบเทียบภายใต้ independent type นั่นคือ ปฏิกิริยาที่สามารถเกิดจากสาเหตุอื่นนอกเหนือจากยาที่สงสัย : $Sim(attri_{(i)old(j)}, attri_{(i)new(j)})$ โดยที่ $attri_{(i)old(j)}$ เป็นและ $attri_{(i)new(j)}$ นั้น เป็นแอททริบิวต์ของปัญหาเก่า และปัญหาใหม่ที่ i และมีแอททริบิวต์ตัวที่j ของปัญหาเก่าและปัญหาใหม่ ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบจะพบว่า Sim(ใช่,ไม่ใช่) = 0 นอกจากนี้เราสามารถแสดงตัวอย่างของคำนวณค่าแอททริบิวต์การเกิดอาการขึ้นอีกเมื่อได้รับยาใหม่(ปัญหาใหม่ “ 13 วัน”,ปัญหาเก่ากรณีที่ 4 (หรือ oldCase4) อาการที่เกิดขึ้น “เร็ว” ดังนั้น จึงทำการเปรียบเทียบค่าของปัญหาใหม่ที่ต้องการพยากรณ์ กับพจน์ภาษาฟัซซีของปัญหาเก่า ซึ่งในงานวิจัยนี้ จึงขอแสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณจากความสัมพันธ์ของค่าแอททริบิวต์ที่ได้กล่าวข้างต้น โดยจะนำเสนอการเปรียบเทียบที่เกิดขึ้นภายใต้สูตรการคำนวณ (ดังภาพที่ 7)

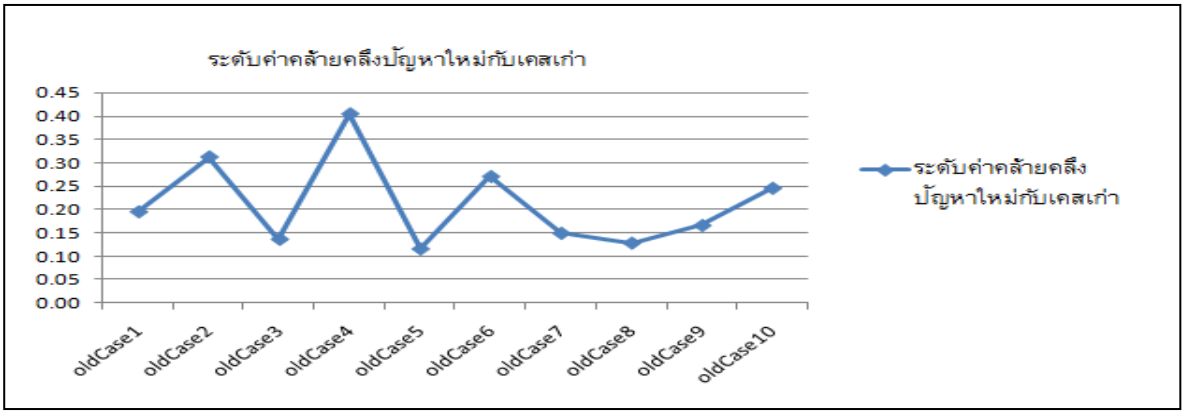
จากภาพที่ 7 เราสามารถคำนวณค่าเพื่อเปรียบเทียบระหว่าง ค่าคริสป์ นั่นคือค่า x มีค่าเท่ากับ13 วัน กับค่าพจน์ภาษาฟัซซีของแอททริบิวต์ “เกิดอาการขึ้นอีกเมื่อได้รับยาใหม่” มีค่าคือ “เร็ว” ดังนั้น การหาค่า degree = 0.67 จะได้จาก x = 13 , δ = 15 และ γ = 12 ตามเงื่อนไข $\frac{\delta - x}{\delta - \gamma}$ เมื่อ $\gamma < x < \delta$ ของสูตรการคำนวณรูปแบบที่3 ระหว่างค่าคริสป์กับพจน์ภาษาฟัซซี



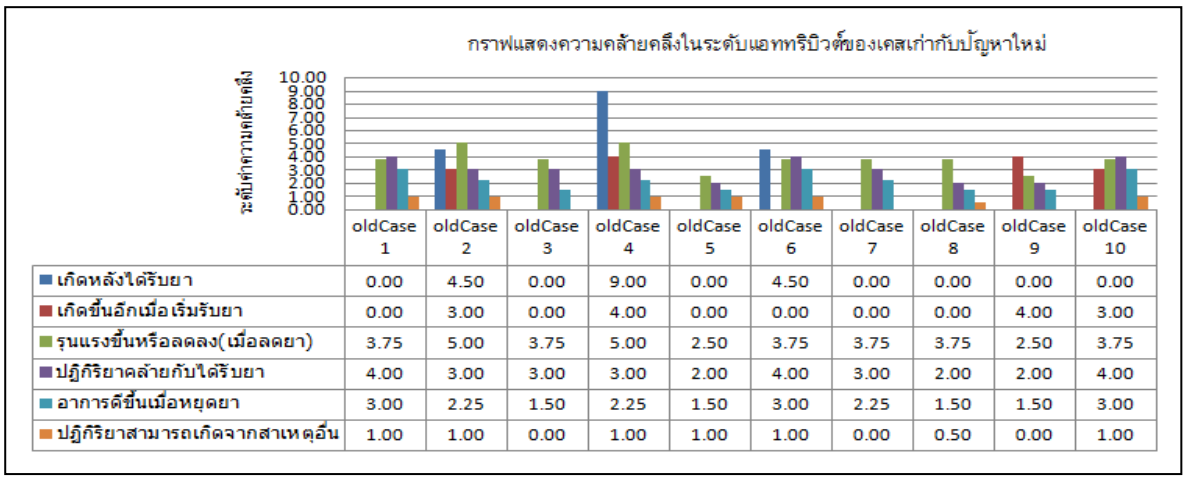
ภาพที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง “ 13 วัน” กับ “เร็ว”

สำหรับภาพที่ 8 เป็นการแสดงถึงค่าความคล้ายคลึงระหว่างปัญหาเก่ากับปัญหาใหม่ที่แสดงจำนวน 10 กรณีปัญหาเก่า โดยเราจะพบว่าปัญหาเก่า oldCase4 เป็นปัญหาเก่าที่มีค่าความคล้ายคลึงมากที่สุดนั่นคือ มีค่าเท่ากับ 0.40 และมีปัญหาเก่าที่ oldCase2, oldCase6, oldCase10, oldCase1, oldCase9, oldCase7, oldCase3, oldCase8 และ oldCase5 ซึ่งมีค่าความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.31, 0.27, 0.25, 0.20, 0.17, 0.15, 0.14, 0.13และ 0.12 ตามลำดับ

สำหรับภาพที่ 9 นั้นแสดงถึงรายละเอียดการเปรียบเทียบค่าความคล้ายคลึงภายใต้แอททริบิวต์ของแต่ละกรณีปัญหาเก่ากับปัญหาใหม่



ภาพที่ 8 แสดงค่าความคล้ายคลึงระหว่างกรณีปัญหาเก่ากับปัญหาใหม่



	oldCase 1	oldCase 2	oldCase 3	oldCase 4	oldCase 5	oldCase 6	oldCase 7	oldCase 8	oldCase 9	oldCase 10
เกิดหลังได้รับยา	0.00	4.50	0.00	9.00	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00
เกิดขึ้นอีกเมื่อเริ่มรับยา	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	3.00
รุนแรงขึ้นหรือลดลง(เมื่อลดยา)	3.75	5.00	3.75	5.00	2.50	3.75	3.75	3.75	2.50	3.75
ปฏิกิริยาคล้ายกับได้รับยา	4.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	2.00	2.00	4.00
อาการดีขึ้นเมื่อหยุดยา	3.00	2.25	1.50	2.25	1.50	3.00	2.25	1.50	1.50	3.00
ปฏิกิริยาสามารถเกิดจากสาเหตุอื่น	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	1.00

ภาพที่ 9 แสดงค่าเปรียบเทียบแต่ละแอททริบิวต์ของปัญหาเก่า



(ก) เลือกโรค



(ข) เลือกชื่อยา/ตอบคำถามระบบ



(ค) ผลลัพธ์จากการใช้ยา

ภาพที่ 10 แสดงบางส่วนของการใช้งานแอพพลิเคชั่นสำหรับตรวจการแพ้หรือการได้รับผลข้างเคียงจากยา

ตัวอย่างการทำงานของแอพพลิเคชั่นที่ได้พัฒนา

การทำงานของระบบโปรแกรมจะกำหนดโรคชนิดต่างๆ จำนวน 10 ชนิด (ดังภาพที่ 10 (ก) (ข) และ (ค) ตามลำดับ) โดยผู้ใช้สามารถเลือกโรคและยาที่ทานได้ โดยยาที่ทานนั้นสามารถเลือกได้ไม่เกิน 3 ชนิดต่อการทานยา 1 ครั้ง หลังจากนั้นระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ผ่านคำถามและให้ผู้ใช้ตอบการใช้ยาโดยคำถามเหล่านี้ก็คือแอททริบิวต์ที่ถูกกำหนดอยู่ภายใต้ปัญหาใหม่ แล้วเมื่อตอบคำถามเสร็จสิ้นระบบก็จะดำเนินการค้นหาผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับเคสเก่าแล้วนำผลลัพธ์จากเคสเก่ามาใช้เป็นคำตอบให้กับปัญหาใหม่ตามลำดับ

การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

เริ่มจากใช้แบบสอบถามการใช้งานระบบจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และเภสัชกร 10 ท่าน จากโรงพยาบาลวังทอง โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร และโรงพยาบาลกำแพงเพชร มีรายละเอียดของผลการประเมินดังตารางที่ 7 ซึ่งผลลัพธ์จากการทำงานของระบบที่จัดเรียงลำดับผลของการพยากรณ์ภายใต้การเปรียบเทียบระหว่างปัญหาใหม่กับเคสเก่าเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญในระดับดี แต่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้เพิ่มเติมในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาหรือปัจจัยนำเข้า ซึ่งจะเป็นส่วนที่จะช่วยเพิ่มความถูกต้องของระบบมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 7 แสดงความพึงพอใจในระบบงานสำหรับนำไปใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	*SD*	ระดับความพอใจ
1. ความถูกต้องผลการทำนายของระบบ	3.55	0.61	ดี
2. ความเหมาะสมด้านการนำไปใช้งาน	3.87	0.62	ดี
3. ความพึงพอใจด้านการนำเสนอเนื้อหานำเข้า	3.73	0.82	ดี
4. ความพึงพอใจด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.53	0.49	ดีมาก
รวม	4.04	0.64	ดี

การหาค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจโดยที่ $\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$ ซึ่งค่า $\bar{x}$ คือค่าเฉลี่ยของแต่ละรายการ ค่า f คือ ความถี่ ค่า x คือค่าข้อมูล และค่า N คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพึงพอใจโดยที่ $SD = \sqrt{\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{N}}$ ซึ่งค่า SD คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า f คือความถี่ ค่า x คือค่าข้อมูล ค่า $\bar{x}$ คือค่าเฉลี่ยของแต่ละรายการ และค่า N คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

วิจารณ์และสรุปผล

ในงานวิจัยได้แสดงถึงการประยุกต์ใช้ฐานกรณีคลุมเครือ (หรือ Fuzzy case-based reasoning) เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปัญหาเก่า ที่มีการจัดเก็บไว้ผ่านเว็บเซอร์วิสภายใต้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ทำให้รูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลนั้นมีประโยชน์และสอดคล้องกับการตอบคำถามทางการแพทย์ที่มีรายละเอียดของค่าระดับของอาการหรือผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ยา ทำให้ผู้ใช้แอปพลิเคชั่นสามารถทราบผลของการทำนายที่จะเกิดขึ้นจากการใช้ยาภายใต้โรคที่ผู้ใช้ระบุได้ ซึ่งรูปแบบการทำงานของงานวิจัยได้ตอบสนองต่อผู้ใช้ที่จะทำให้เกิดความสะดวกด้วยการทำงานผ่านอุปกรณ์มือถือ จึงถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นอย่างยิ่งของการนำหลักการของการ

นำเสนอปัญหาเก่ามาใช้ทำนายผลจากปัญหาใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นของการดูแลสุขภาพด้วยตัวเอง อย่างไรก็ตาม จากการทำงานของงานวิจัยดังกล่าว จะพบว่า ในการตรวจสอบเพื่อระบุผลจากการใช้ยานั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาปัจจัยอื่นๆ รวมทั้งประวัติการใช้ยาและผลจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการของผู้ป่วยเพื่อนำมาใช้ในการพยากรณ์ผลจากการใช้ยาเพื่อให้เกิดความ ทั้งนี้ เพื่อความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นของแอปพลิเคชัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยข้อมูลและวิธีการทางการแพทย์ที่เชี่ยวชาญเพิ่มเติม เพื่อให้ผลงานจากการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์พร้อมทั้งมีการรับรองได้ว่าสามารถเป็นเครื่องมือหนึ่งที่นำไปใช้ตรวจพยากรณ์การใช้ยาของผู้ป่วยได้อย่างน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ทั้งนี้ อุปสรรคอย่างหนึ่งของผู้วิจัยก็คือระยะเวลาที่จำกัดของการปฏิบัติงานในงานวิจัยชิ้นนี้จึงทำให้รูปแบบการตรวจระดับค่าน่าเชื่อทางโปรแกรมจำเป็นที่จะต้องดำเนินการในโอกาสต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำการใช้เทคนิคฐานกรณีคลุมเครือสำหรับพยากรณ์การแพ้ยาหรืออาการข้างเคียงจากยาบนโทรศัพท์มือถือ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากการสนับสนุนจากทุนวิจัยงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปี 2556 รวมทั้งได้รับความร่วมมือจากแพทย์หญิงนพวรรณ มุตโตเพลง เภสัชกรหญิงปิยะมาสบุญเพ็ง รวมทั้งหน่วยงานองค์กรด้านสาธารณสุขต่างๆ ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ที่มิได้ออกนาม ณ ที่นี้ด้วย ที่มีส่วนทำให้โครงการวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. จันทิมา โยธาพิทักษ์ “อันตรายจากการแพ้ยา ผลข้างเคียงจากยา” Submitted by manager on 19 April,2010-15:14 สมาคมเภสัชกรรมโรงพยาบาล (ประเทศไทย)
2. เทวินธนะวงษ์ “ระบบพยากรณ์แมลงศัตรูพืชในนาข้าวด้วยเทคนิค CBRและสารสนเทศภูมิศาสตร์” วิทยาศาสตร์ วิจัยครั้งที่4 12-13 มีนาคม 2555 มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ปรียภรณ์ ศรีจรัสกุล, เสถียร พูลผลและคณะ “การสำรวจความรู้ของคนในชุมชนคลองตาแป้นเรื่องความ
4. แตกต่างระหว่างการแพ้ยากับอาการข้างเคียงจากยา” คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
5. สุภร บุษปวนิช, พงศ์ศักดิ์ ด่านเดชา “พฤติกรรมการใช้ยาที่ไม่เหมาะสมของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง” สงขลานครินทร์เวชสาร ปีที่ 24 ฉบับที่ 4 ก.ค.-ส.ค. 2549
6. ความเหมือนที่แตกต่าง 'แพ้ยา' vs 'ผลข้างเคียงจากยา',วันพฤหัสบดีที่ 22 มีนาคม 2555 เวลา 00:00 น.ทีมเดลินิวส์ออนไลน์ takecareDD@gmail.com
7. หนังสือพิมพ์แนวหน้า “แพ้ยา-ผลข้างเคียงจากยา อันตรายกว่าที่คิด” ข่าวบันเทิงศุกร์ที่ 28 พฤษภาคม 2553 ฆ 12.08.09 น.
8. นารันโจอัลกอริธึม ในหัวข้อ**เรื่อง** “Are there alternative causes (other than the drug) that could on their own have caused the reaction?” สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2557 จาก http://thaihp.org/adr/
9. อุปกรณ์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมบนมือถือด้วยโปรแกรม eclipse IDE สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2555 จาก http://www.android.com
10. Chittayasothorn S. ,Toward Fuzzy Temporal Databases with Temporal Fuzzy Linguistic Terms,The second International Conference on the Applications of Digital Information and Web Technologies (ICADIWT2009) August 4-6,2009 IEEE.
11. Kolodner J., Case-Based Reasoning, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.,1993.

12. Nijssen G. M., Halpin T. A., Conceptual Schema and Relational Database Design, Prentice Hall of AustraliaPty Ltd,1989.
13. Riordan D., Hansen B. K., A Fuzzy Case-Based System for Weather Prediction, Engineering intelligentsystems, September,2002.
14. Watson I. D., Applying case-based reasoning: techniques for enterprise systems, Morgan Kaufmann Publishers, Inc,1997

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตบนแท็บเล็ต

A Development of Multimedia for Learning Mathematics Geometry on Tablet

ณัฐวดี หงษ์บุญมี[1*] และจิตติญา จรโพธิ์[1]

Nattavadee Hongboonmee[1*] and Jittiya Jronpho[1]

บทคัดย่อ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์นับว่ามีความสำคัญและมีความจำเป็นมากโดยเฉพาะสำหรับเด็กระดับประถมศึกษา เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์นั้นสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ใฝ่หาความรู้ และสามารถแสดงความคิดได้อย่างชัดเจนเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ดีต่อไปในอนาคต ดังนั้นเพื่อเสริมสร้างทักษะในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กประถมวัย จึงพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตบนแท็บเล็ต โดยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียนี้ เริ่มจากการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อหาและทำการออกแบบ Storyboard จากนั้นพัฒนาสื่อมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยบทเรียนแบบฝึกหัด และเกมเสริมทักษะโดยใช้โปรแกรม Adobe Flash สำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหว เสียง และข้อความ จากนั้นนำไปทดลองใช้และประเมินผลกับผู้ใช้จำนวน 30 คน ผลการประเมินพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในสื่อมัลติมีเดียอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อมัลติมีเดียมีความน่าสนใจ ทำให้ผู้ศึกษาเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง และสื่อนี้สามารถเข้าถึงได้ทั้งในรูปแบบของแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คำสำคัญ: คณิตศาสตร์ เรขาคณิต แท็บเล็ต สื่อมัลติมีเดีย

Abstract

Learning mathematics is also of importance and it is necessary, especially for elementary school children. The mathematical knowledge that can be applied to life, never stop learning and to express ideas clearly. As a basic for learning math better in the future. Therefore, to enhance the skills of elementary-aged children learn mathematics. Therefore, development of multimedia for learning mathematics geometry on tablet. By developing this multimedia from research to gather information about the geometry for grade 1. Then we analyze the content and the design and development of multimedia storyboard, which includes lessons, exercises and skill games using Adobe Flash to create animations, sounds and text. Then brought to trial and evaluate the use of 30 results showed that users were satisfied with the media was high. With a mean of 4.10 and standard deviation 0.63, which shows that the multimedia is interested. Make the study of learning and development. This multimedia can be accessed in the form of tablet and Smartphone operating system Android.

Keywords: Mathematics, Geometry, Tablet, Multimedia

[1]ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanuloke ,65000.

*Corresponding author: nattavadeeho@nu.ac.th

บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานั้น เป็นเรื่องของการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากสื่อต่างๆ [1] เพื่อให้เกิดวิสัยทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ฝึกการสังเกตเพื่อให้เป็นผู้มีเหตุผล และเกิดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนจะต้องได้รับการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถถึงขั้นเรียนรู้ในการแก้ปัญหา มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใฝ่หาความรู้ และสามารถแสดงความคิดได้อย่างชัดเจน ถ้าผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถอย่างสม่ำเสมอ ก็จะช่วยพัฒนาให้สามารถตัดสินใจในการใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิด ภาษาตลอดจนอารมณ์และสังคมได้ และในปัจจุบันสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทางการเรียนในสังคมยุคใหม่ โดยเฉพาะการสร้างสื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่โดยการใช้แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา (Tablet for Education) เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และแสวงหาองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆที่มีอยู่ในรูปแบบทั้ง Offline และ Online ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ ฝึกปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ต่างๆได้ด้วยตนเอง ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คณะผู้ศึกษาจึงเห็นถึงความสำคัญของการสร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์บนแท็บแล็ต

จากที่กล่าวมาในเบื้องต้น คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ป.1 เรื่องเรขาคณิตบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เนื่องจากสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตสำหรับแท็บเล็ตยังมีน้อย โดยแอพพลิเคชั่นจะมีภาพประกอบเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ พร้อมทั้งมีแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้และเกมเสริมทักษะเพื่อผ่อนคลาย ซึ่งผู้เรียนจะได้รับความรู้พื้นฐาน สามารถจัดกลุ่มและจำแนกรูปเรขาคณิตได้ เป็นการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ และเวลาไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้สามารถนำไปใช้บนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ และประเมินผลความพึงพอใจในการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 บนแท็บเล็ต

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีขอบเขตในการทำงานดังนี้

1. ขอบข่ายเนื้อหา สื่อการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิตเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครอบคลุมเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิต [2]
2. ส่วนเนื้อหา สื่อการเรียนรู้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้
    - 2.1 รูปเรขาคณิต, สี่เหลี่ยม, สามเหลี่ยม, วงกลม, วงรี
    - 2.2 การจัดกลุ่มเรขาคณิต
    - 2.3 แบบรูปของรูปเรขาคณิตและรูปอื่นๆ ที่สัมพันธ์ในลักษณะของรูปร่าง ขนาดหรือสี
3. เกมฝึกทักษะ เป็นเกมพิชิตเรขาคณิต
4. แบบทดสอบในสื่อการเรียนรู้ เป็นตัวเลือก 3 ตัวเลือก
    - 4.1 แบบทดสอบก่อนเรียน มี 10 ข้อ
    - 4.2 แบบทดสอบหลังเรียน มี 10 ข้อ

คณะผู้วิจัยได้กำหนดคำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ภายในงานวิจัยนี้ดังนี้

1. สื่อการเรียนรู้มัลติมีเดีย หมายถึงการนำสื่อหลายๆชนิด เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง มาใช้รวมกัน โดยใช้โปรแกรม Flash และนำเสนอในรูปแบบของ Application บนแอนดรอยด์เพื่อไปใช้บนแท็บเล็ต

2. เรขาคณิต หมายถึงรูปเรขาคณิต สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม วงรี ซึ่งผู้เรียนเรียนแล้วสามารถทำแบบฝึกหัดและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ได้

3. ผู้ใช้ หมายถึงผู้ใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องเรขาคณิต

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 [3] เป็นสาระหลักที่จำเป็น สำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัยและพัฒนาการของเกณฑ์อย่างเต็มตามศักยภาพ มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในกลุ่มสาระเรขาคณิต มีดังนี้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และการใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric mode) ในการแก้ปัญหาได้

2. แนวคิดเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย ประกอบด้วย

2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย [4] หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก(Graphic) ภาพเคลื่อนไหว(Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้นำเสนอออกมาตามต้องการได้จะเรียกว่าสื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์(Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น การใช้สื่อมัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ สื่อต่าง ๆที่นำมารวมไว้ในสื่อมัลติมีเดียเช่น ภาพ เสียง วีดิทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์อันเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในแนวทางใหม่ ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจ เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

2.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย ประกอบด้วย

2.2.1 ข้อความหรือตัวอักษร (Text) ถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของระบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2.2 ภาพนิ่ง (Still Image) เป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาดและภาพลายเส้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร

2.2.3 ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหว เพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

2.2.4 เสียง (Sound) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิตอลซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ

2.2.5 วีดีโอ (Video) เป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิตอลสามารถนำเสนอข้อความหรือรูปภาพ (ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว) ประกอบกับเสียงได้สมบูรณ์มากกว่าองค์ประกอบชนิดอื่น ๆ

2.3 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย [5] ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาบทเรียนรูปแบบใด จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดหัวเรื่องเป้าหมายวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้ จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) การ

เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) พัฒนา (Development) สร้าง (Implementation) ประเมินผล (Evaluation) และนำออกเผยแพร่ (Publication)

3. แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์พกพาแท็บเล็ต (Tablet) [6] เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก พกพาง่าย น้ำหนักเบา มีคีย์บอร์ด (keyboard) ในตัว หน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch-screen) ปรับหมุนจอได้อัตโนมัติ แบตเตอรี่ใช้งานได้นานกว่าคอมพิวเตอร์พกพาทั่วไป ระบบปฏิบัติการมีทั้งที่เป็น Android iOS และ Windows ระบบการเชื่อมต่อสัญญาณเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีทั้งที่เป็น Wi-Fi และ Wi-Fi + 3G การใช้แท็บเล็ตเพื่อการศึกษานั้น ปัจจุบันผู้เรียนและผู้สอนมีแท็บเล็ตพีซีเป็นของตนเองอย่างทั่วถึง เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิผล โดยพบว่าการใช้แท็บเล็ตช่วยเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนและมีผลกระทบในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้เกิดการค้นคว้าและการเข้าถึงองค์ความรู้นอกห้องเรียนอย่างกว้างขวาง รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมของผู้เรียน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ สุรศักดิ์ ปาเฮ [7] ได้ทำการศึกษาเรื่อง แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา: โอกาสและความท้าทาย (Tablet for Education: The Opportunity and Challenge) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้แท็บเล็ตเพื่อการศึกษาในโรงเรียนโดยเน้นไปที่กลุ่มเป้าหมายคือ เด็กนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อเป็นการสร้างความรู้เบื้องต้นต่อการสร้างเป็นกรอบแนวคิดที่จะนาไปสู่การปฏิบัติให้บังเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียนรู้ และการจัดการศึกษาของชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทุกฝ่ายทั้งผู้บริหาร ครูอาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และนักเรียนที่ต้องมีความรู้ ทักษะและสร้างความพร้อมในกรอบแนวคิดให้ตรงกันที่จะนาไปสู่การปฏิบัติร่วมกันได้อย่างลงตัวและเหมาะสม

วรรณา พิมพันธุ์ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่เน้นผู้เรียนเป็นสาคัญ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังการเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่เน้นผู้เรียนเป็นสาคัญ เรื่อง พื้นฐานทางเรขาคณิตกับเกณฑ์ที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทัพทันอนุสรณ์ อำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 40 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้เวลาในการสอน 15 คาบ คาบละ 50 นาที แบบแผนการทดลองครั้งนี้เป็นแบบ One – Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ t-test for Dependent samples และค่าสถิติ t-test for One samples

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1. Hardware ประกอบด้วย
    - หน่วยประมวลผลกลาง CPU Intel Core2Duo ขึ้นไป
    - หน่วยความจำแรม 2 GB DDR RAM ขึ้นไปและฮาร์ดดิสก์ขนาด 250 GB ขึ้นไป
2. Software ประกอบด้วย
    - โปรแกรม Adobe Flash CS6 ใช้ทำ Animation เคลื่อนไหว
    - โปรแกรม Adobe Illustrator CS6 ใช้ในการตกแต่งรูปภาพตัวการ์ตูน
    - โปรแกรม Nero Start Smart ใช้ในการจัดการตกแต่งตัดเสียง

วิธีการศึกษา

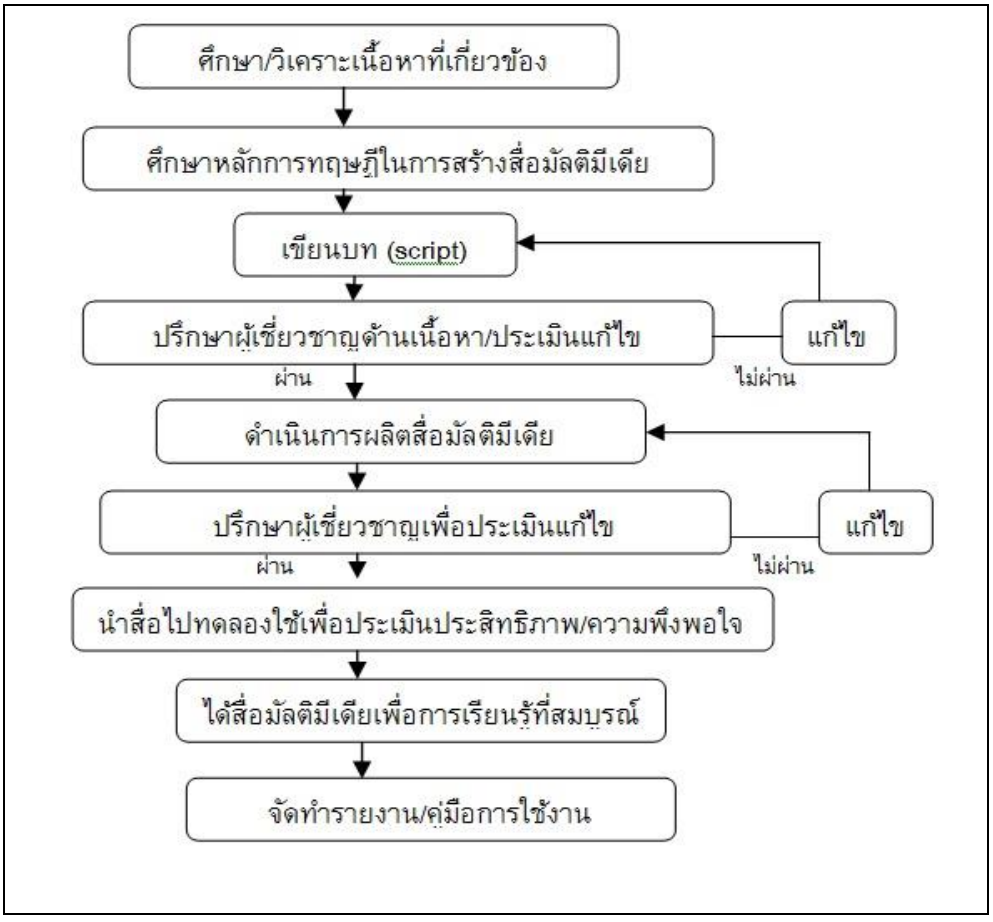
วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลในการจัดทำสื่อการเรียนรู้ และวิเคราะห์ปัญหาความต้องการเบื้องต้นของสื่อการเรียนรู้และผู้ใช้ คณะผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิตป.1 และข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียจากเอกสาร หนังสือ งานวิจัย และจากเว็บไซต์ต่าง ๆรวมทั้งรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิต

2. วางแผนออกแบบระบบให้สอดคล้องกับผู้ใช้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนที่ 1 นำมาทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้สื่อมัลติมีเดีย ว่าควรมีองค์ประกอบของสื่อในลักษณะใดบ้าง มีข้อมูลอะไรในสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งจะตรงความต้องการของผู้เรียน

3. ออกแบบหน้าจอของสื่อการเรียนรู้ ทำการออกแบบโดยการร่างสตอรี่บอร์ดของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิต บนแท็บเล็ต และออกแบบโครงสร้างของสื่อมัลติมีเดีย เพื่อให้เห็นถึงรูปแบบโครงสร้างของสื่อมัลติมีเดียก่อนนำไปพัฒนาต่อไป

3.ดำเนินการพัฒนาสื่อการเรียนรู้และเขียนโปรแกรม ทำการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียบนแท็บเล็ต ตามแบบสตอรีบอร์ดที่ได้ทำการออกแบบไว้ โดยจะยึดหลักในการออกแบบและการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสื่อมัลติมีเดีย โดยจะใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 โปรแกรม Adobe Flash CS6 โปรแกรม Adobe Illustrator CS6 โปรแกรม Adobe Premiere Pro



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

5. ทดสอบและปรับปรุง ทำการทดสอบปรับปรุงแอพพลิเคชั่น โดยทดลองติดตั้งแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาเรียบร้อยแล้วลงแท็บเล็ต

6. ทดสอบประสิทธิภาพและความพึงพอใจ จัดทำแบบฟอร์มแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตบนแท็บเล็ต และให้กลุ่มเป้าหมายทำการประเมินตามแบบฟอร์มที่ได้จัดทำขึ้น

7. สรุปผลการดำเนินงาน ดำเนินการจัดทำสรุปผลการกำเนินงานทั้งหมด

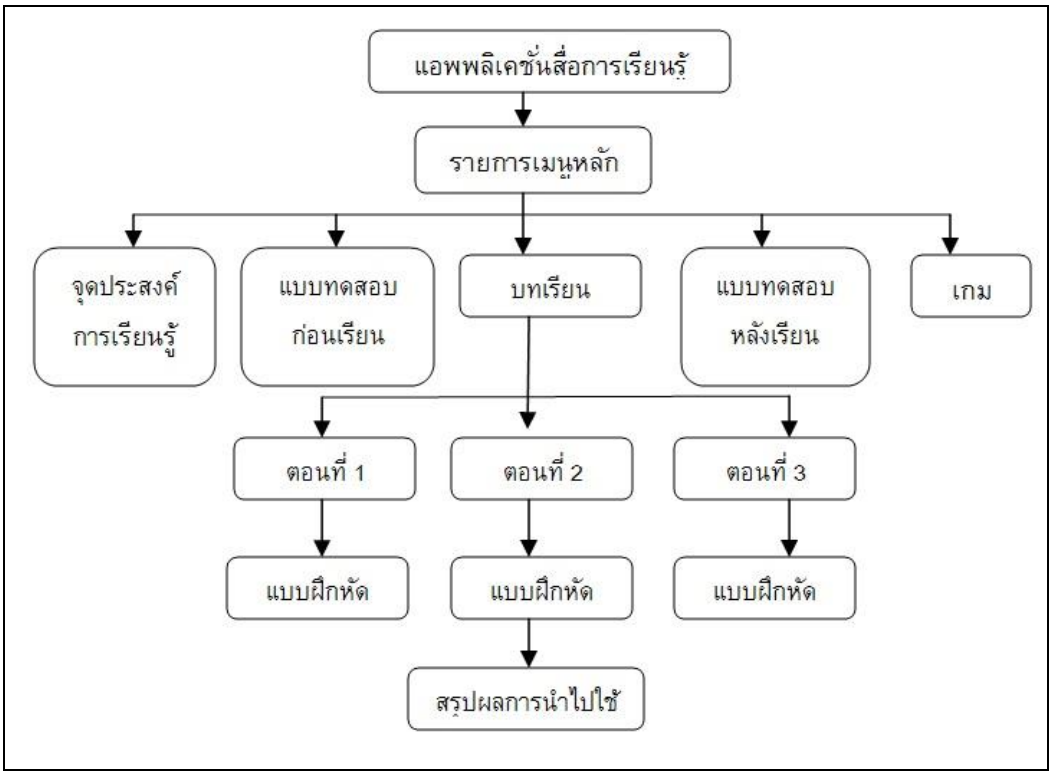
8. จัดทำรายงานวิจัยและคู่มือการใช้งาน ขั้นตอนสุดท้ายคือจัดทำรูปเล่มรายงานและคู่มือการใช้งาน

ผลการศึกษา

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิต สามารถสรุปผลการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

ผลการการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย สามารถแยกรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 แผนผังโครงสร้างในการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

1.การออกแบบหน้าบทเรียนและการออกแบบเนื้อหาภายในบทเรียน เป็นการกำหนดองค์ประกอบของเนื้อหาบทเรียน ซึ่งแบ่งเนื้อหาหลัก ๆ เป็นทั้งหมด 5 เมนูหลักคือ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเกม รายละเอียดแผนผังโครงสร้างของการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ดังภาพที่ 2

2. การออกแบบลำดับภาพและเนื้อหา คณะผู้ศึกษาได้ออกแบบลำดับภาพและเนื้อหาการบรรยายในการใช้สื่อการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิต มีตัวอย่างรูปแบบของ Storyboard ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการออกแบบสตอร์รีบอร์ดบางส่วน

ลำดับ	ลักษณะภาพ	บทบรรยาย/ดนตรี
1		หน้าหลักของสื่อการเรียนรู้ ก่อนเข้าสู่บทเรียน
2		ออกแบบหน้าเมนูหลัก แสดงเนื้อหาเมนูภายในแอพพลิเคชั่น
3		เมนูย่อยของบทเรียน เพื่อแยกเข้าสู่เนื้อหาย่อย
4		เมนูย่อย อธิบายความหมายของรูปเรขาคณิต
5		ฉากอธิบาย เรขาคณิตแสนสนุก ตอนที่ 1 เป็น movie ความยาวไม่มาก เพื่อความสนุกสนานในการเรียนรู้
6		สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน โดยสร้างเป็นแบบเลือกตอบ มี 3 ตัวเลือกซึ่งแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
7		หน้าสรุปผลคะแนน การทำข้อสอบครบ 10 ข้อ ก่อนเรียนและหลังเรียน
8		หน้าเกมพิชิตเรขาคณิต

ผลจากการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

ผลจากการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย สามารถสรุปผลการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดต่าง ๆดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงหน้าหลักเพื่อเข้าสู่บทเรียนและหน้าเมนูหลัก

เมื่อคลิกที่เข้าสู่บทเรียนในหน้าหลักแล้ว จะเข้าสู่หน้าจอเมนูหลัก ซึ่งในหน้าเมนูหลักนี้จะมีเมนูอยู่ 5 เมนู ผู้ใช้สามารถเลือกเมนูใดก่อนก็ได้ ประกอบด้วยเมนูจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และเกม

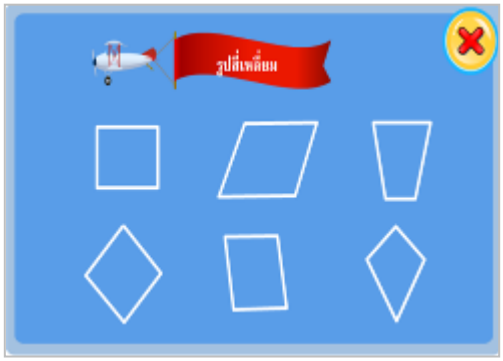


ภาพที่ 4 แสดงหน้าเมนูบทเรียน



ภาพที่ 5 แสดงหน้าเมนูความหมายของรูปเรขาคณิต

ในหน้าบทเรียนความหมายของรูปเรขาคณิตนี้ผู้ใช้งานต้องเลือกว่าจะเรียนบทเรียนความหมายของรูปเรขาคณิตรูปใด แบ่งเป็นรูปวงรี รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม โดยเนื้อหาจะแต่ละรูปเรขาคณิตจะอธิบายถึงลักษณะรูปร่าง ส่วนประกอบในแต่ละรูปโดยมีเสียงบรรยายประกอบกับรูปภาพที่ทำให้เข้าใจง่ายและเพลิดเพลิน





ภาพที่ 6 แสดงหน้าอธิบายเนื้อหาของรูปสี่เหลี่ยมและหน้าจออธิบายเนื้อหาของรูปวงกลม

เมื่อเลือกบทเรียนรูปเรขาคณิตแล้ว คลิกเข้าไปจะเป็น movie สั้นๆ ซึ่งจะอธิบายความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตนั้นๆ เป็นการให้ความรู้พร้อมความสนุกสนาน



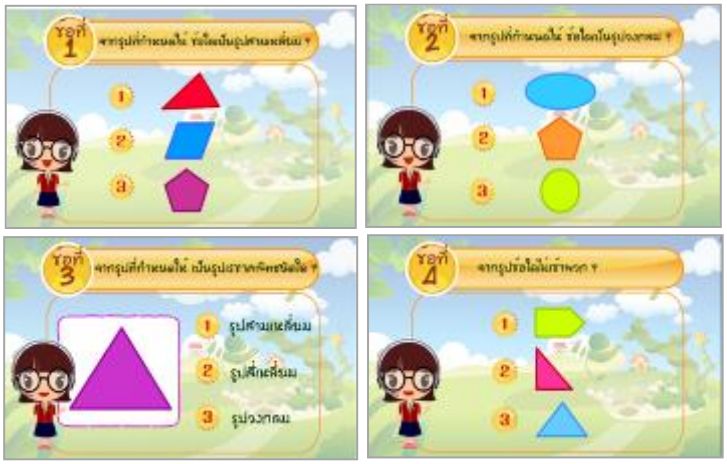
ภาพที่ 7 แสดงหน้าพิน็อคคิโอกับโอเน็ตพูดคุยกัน

ในบทเรียนเรขาคณิตแสนสนุกนี้จะเป็นการพูดคุยกันระหว่างพี่พิน็อคคิโอ และน้องโอเน็ตช่างสงสัยเกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิตรอบตัวที่ทำให้ผู้ใช้เรียนรู้ได้ง่ายและเพลิดเพลินในระหว่างที่เรียนก็สามารถทำแบบฝึกหัด หรือกดข้ามไปยังเรื่องถัดไปได้ หรือจะกลับไปหน้าเมนูบทเรียนก็ได้



ภาพที่ 8 หน้าตัวอย่างบทเรียนเรขาคณิตแสนสนุก

ในแบบทดสอบก่อนเรียนจะมีทั้งหมด 10 ข้อ ผู้เรียนต้องทำให้ครบทั้ง 10 ข้อก่อน เมื่อทำครบแล้วจะมีสรุปผลสอบแสดงคะแนนที่ได้ในตอนท้าย



ภาพที่ 9 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ 10 สรุปผลสอบก่อนเรียน

ในแบบทดสอบหลังเรียนจะมีทั้งหมด 10 ข้อ ผู้เรียนต้องทำให้ครบทั้ง 10 ข้อก่อน โดยแบบทดสอบหลังเรียนนี้จะเหมือนกับแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อทำครบแล้วจะมีสรุปผลสอบแสดงคะแนนที่ได้ในตอนท้าย



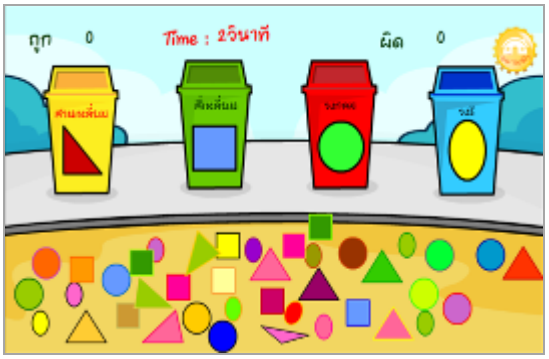
ภาพที่ 11 หน้าหลักเพื่อเข้าสู่แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 12 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

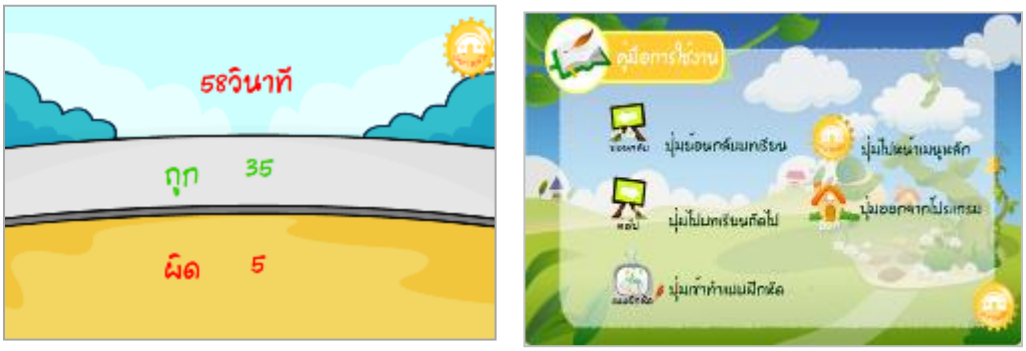


ภาพที่ 13 สรุปผลสอบหลังเรียน



ภาพที่ 14 เกมพิชิตเรขาคณิต

เกมพิชิตเรขาคณิตมีวิธีการเล่นคือ นำภาพเรขาคณิตที่มีรูปวงกลม วงรี รูปสามเหลี่ยมและ รูปสี่เหลี่ยม ที่อยู่ด้านล่างไปใส่ในถัง หรือลากไปวางในถังให้ตรงตามรูปภาพหน้าถัง จะมีการจับเวลาที่ใช้ไปในการเล่น และบอกจำนวนรูปเรขาคณิตที่ใส่ถูกและผิดจำนวนเท่าใดเมื่อผู้เล่นใส่รูปเรขาคณิตเหล่านี้ลงในถังหมดแล้ว



ภาพที่ 15 แสดงผลเกมพิชิตเรขาคณิตและหน้าจออธิบายคู่มือการใช้งาน

วิจารณ์และสรุปผล

วิจารณ์ผล

เมื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรียบร้อยแล้ว ได้นำไปทดลองใช้งานและประเมินผลกับผู้ใช้จำนวน 30 คน ซึ่งผู้ที่ทดลองใช้และประเมินผลคือนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปผลการประเมินได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมิน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ						
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	$\bar{x}$	S.D.
	5	4	3	2	1		
1.ด้านเนื้อหา							
1.1 มีข้อมูลสมบูรณ์ชัดเจน	5	20	5	0	0	4.00	0.58
1.2 ภาษาเข้าใจง่าย	6	16	8	0	0	3.93	0.68
2.ด้านการใช้งาน							
2.1 ระยะเวลาในการแสดงสื่อเหมาะสม	2	18	10	0	0	3.73	0.57
2.2 ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	5	20	5	0	0	4.00	0.58
3.ด้านการออกแบบ							
3.1 ความเหมาะสมของตัวอักษร	12	14	4	0	0	4.27	0.68
3.2 ความเหมาะสมของโทนสี	12	14	4	0	0	4.27	0.68
3.3 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	12	14	4	0	0	4.27	0.68
4.ด้านประโยชน์ที่ได้รับ							
4.1 ได้รับความรู้เรื่องเรขาคณิต	12	16	2	0	0	4.33	0.60
รวม	71	136	45	0	0	4.10	0.63

จากตาราง พบว่าผลการประเมินสื่อมัลติมีเดียคะแนนเฉลี่ยส่วนใหญ่อยู่ที่ ความเหมาะสมของตัวอักษร ความเหมาะสมของโทนสี ความเหมาะสมของเสียงประกอบ ซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.27 และได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิตเพิ่มมากขึ้น ค่าเฉลี่ยที่ 4.33 มีข้อมูลสมบูรณ์ชัดเจน ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 และเมื่อสรุปในภาพรวมพบว่า ผู้ประเมินทั้ง 30 คนมีความเห็นว่า สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตบน

แท็บเล็ตมีค่าเฉลี่ยระดับ 4.10 ซึ่งหมายความว่า สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตบนแท็บเล็ตในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม 0.63

สรุปผล

การจัดทำสื่อมัลติมีเดียเพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในบทเรียนเรื่องเรขาคณิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 บนแท็บเล็ต จัดทำขึ้นเพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลและจัดทำบทเรียนเรขาคณิต แบบฝึกหัดและเกมเสริมทักษะในรูปแบบสื่อมัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash CS6, Adobe Photoshop CS6, Adobe Illustrator CS6 และโปรแกรม Nero Start Smart เป็นเครื่องมือหลักในการจัดทำสื่อ และภายในสื่อมัลติมีเดียนี้ประกอบไปด้วยส่วนของบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน และเกมพิชิตเรขาคณิต หลังจากคณะผู้ศึกษาได้นำสื่อมัลติมีเดียนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลว่าสื่อมัลติมีเดียนี้ได้ผลเป็นที่น่าพึงพอใจสามารถที่จะนำไปเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ รวมถึงสื่อที่คณะผู้ศึกษาได้ทำขึ้นนั้นอยู่ในรูปแบบที่สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ ซึ่งทำให้สามารถใช้งานได้ทั้งเครื่องแท็บเล็ต และ Smartphone ระบบแอนดรอย์ซึ่งผู้สนใจสามารถเปิดใช้งานได้แบบพกพา โดยไม่จำเป็นต้องนั่งเรียนอยู่ภายในห้องเรียนเท่านั้น และสื่อดังกล่าวจะสามารถเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจอื่น ๆ นอกจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบสามารถทำให้เกิดความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับเรื่องเรขาคณิต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการทำศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. สถาบันพัฒนาคณิตศาสตร์. คณิตศาสตร์กับเด็กประถมศึกษา. 2557 ได้จาก: http://www.happymath.co.th Septober 1, 2014.
2. นิติกร ระดมและคณะ. หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ป.1. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ:บริษัท ไทยร่มเกล้า จำกัด; 2555.
3. กระทรวงศึกษาธิการ.คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: สกสค; 2553.
4. สื่อมัลติมีเดีย. มัลติมีเดียคืออะไร?. 2551 ได้จาก: http://www.dpu.ac.th/techno/page.php?id=5216 January 30, 2013.
5. การเขียนสตอรี่บอร์ด. 2556. ได้จาก: http://www.bmp.ac.th/audiovisual/index.php February 5, 2013
6. พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเขียนแอพ Android สำหรับผู้เริ่มต้น. พิมพ์ครั้งที่1.กรุงเทพฯ: บริษัท เอช เอ็น กรุ๊ป จำกัด; 2555.
7. สุรศักดิ์ ปำเฮ. แท็บเล็ตเพื่อการศึกษา: โอกาสและความท้าทาย. 2554. ได้จาก: www.kan1.go.th/tablet-for-education.pdf November 25, 2013
8. วรรณา พิมพันธุ์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องพื้นฐานทางเรขาคณิต. 2553 ได้จาก: http://edtech.tsu.ac.th/etmc/ejournalVol1/article6_01_2014.pdf November 25, 2013.

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดกระบี่ ปี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2552

Land-Use Change in Krabi Province of Thailand in 2000 and 2009

ซูไฮมี บูยา[1] ภัทราวรรณ ทองคำชุม[1] และเกื้อ ฤทธิบูรณ์[1*]

Suhaimee Buya[1], Phattrawan Tongkumchum[1] and Kua Rittiboon[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดกระบี่ในปี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2552 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์การเติบโตของเมืองระหว่างสองปีของข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินสามารถแสดงผลโดยใช้แผนที่และกราฟ ในขณะที่การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติกใช้ในการประมาณความน่าจะเป็นของการเป็นเมือง ผลการวิจัยพบว่าพื้นที่ทางการเกษตรมีขนาดลดลงและพื้นที่เมืองมีขนาดเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาพบว่าการเติบโตของเมืองในปี พ.ศ. 2552 มีความสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2543 และทำเลในจังหวัดกระบี่ ซึ่งร้อยละ 24.3 (95% CI: 14.1, 29.4) ของเมืองในปี พ.ศ. 2543 ยังคงเป็นเมืองในปี พ.ศ. 2552 และร้อยละ 2.7 (95% CI: 1.8, 7) ของพื้นที่เบ็ดเตล็ด ในปี พ.ศ. 2543 กลายเป็นเมืองในปี พ.ศ. 2552 พื้นที่บริเวณอำเภอเมือง มีแนวโน้มที่จะมีการเติบโตของเมืองมากกว่าบริเวณอื่นๆ

คำสำคัญ: การใช้ประโยชน์ที่ดิน การเติบโตของเมือง แผนที่ กราฟ การวิเคราะห์การถดถอยแบบโลจิสติก

Abstract

This study focuses on land-use in Krabi Province in 2000 and 2009. The objective was to investigate the association between urban growths of the two periods of time using data from Thailand's Land Development Department. Land-use change can be displayed using maps and graphical methods, while logistic regression was used to model the probability of urban in 2009. The results indicate that agricultural land decreased and urban areas increased. The results from the model suggest that, the probability of urban in 2009 was associated with land-use in 2000 and location. Twenty four percent (95% CI: 14.1, 29.4) of urban in 2000 remains urban in 2009 and 2.7% (95% CI: 1.8, 7) of miscellaneous land in 2000 became urban in 2009. Muang district were more likely to be an urban.

Keywords: Land-use; urban growth; map, graphical methods; logistic regression

[1]สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัย ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปัตตานี 94000

[1]Research methodology, Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani, 94000.

*Corresponding author : tphattra@bunga.pn.psu.ac.th

Introduction

Land-use contains valuable information about the history and culture development. It is well known that land-use has been changed rapidly over time and places. Land-use changes, mainly a consequence of human activities which is a major contributor to change in global environmental [1]. Urban growth is one of indicators to measure the change and to identify where land-use has been changed.

Over the last decades, extensive studies on land-use were conducted mainly in fields of geographical information system (GIS) and remote sensing [2], which was relied only on commercial software. While appropriate statistical methods for land-use change were not fully developed due to some limitations on data structure [3].

Land-use data is generally recorded as a polygonal structure that changes shape and diversity at each new survey. However, the digital data structure is more appropriate for statistical analysis than polygonal data structure [4]. The digitized land-use data were recorded at points on a square grid of specified dimensions. Using the R program which is freely available software the data can be stored as points on a grid, for which land-used changed easily measured. Moreover, information for some places that expanded very quickly such as tourist areas are not lost and can be easily investigated.

In this study, we develop the digital data structure of Krabi Province and use logistic regression model to examine land-use change.

Methodology

Study area

Krabi Province is located in the Andaman Sea, which consists of beautiful islands and beaches. The western border of Krabi is the Andaman Sea, the northern borders are Surat Thani and Phang-nga Provinces, the southern borders are Trang Province and the Andaman Sea and the eastern borders are Nakhon Si Thammarat and Trang Provinces. The total area of Krabi Province covers about 4,708.51 square kilometers, which consisted of 8 districts, 51 sub districts, and 383 villages. This place is suitable for tourism activities. Besides, Krabi is also suitable for economic plant cultivation since it has been affected by north-east and south-west monsoon. The internationally renowned islets are Koh Lan Ta and Koh Phi Phi. Figure 1 shows a map of Krabi province.

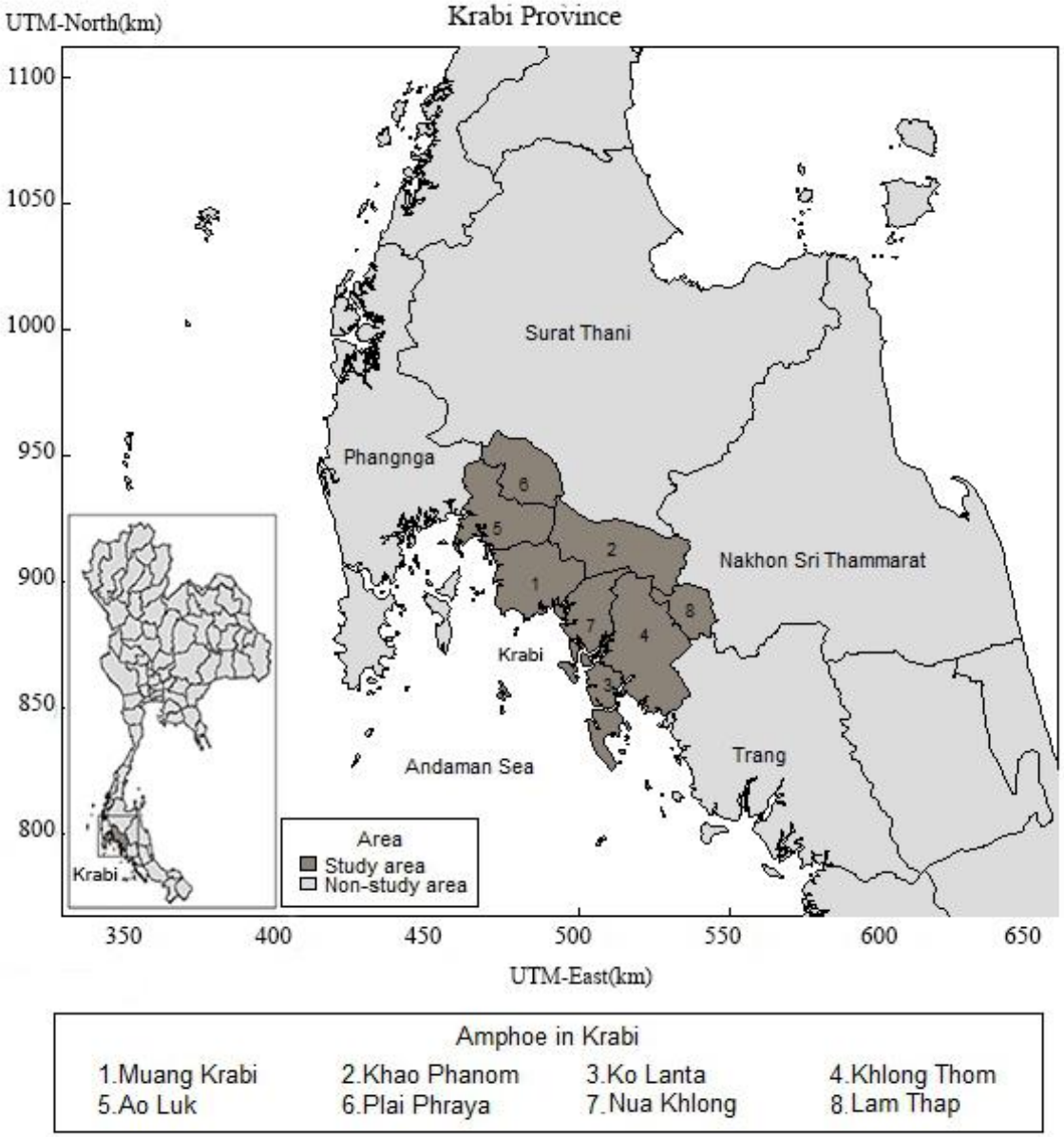


Figure 1 Krabi Province boundary.

Data source

The data were obtained from Thailand's Land Development Department, which has been regularly surveying and recording land-use in hundreds of small plots from every province since 1967.

According to Thailand's Land Development Department, land-use was broadly classified into five categories which consists of urban areas and built up land (U), agricultural land (A), forest land (F), water body (W) and miscellaneous land (M). They are considered as land-use level 1. These levels were further classified into levels 2 and 3 as shown in Table 1.

Table1 Levels of land-use in Krabi Province.

Level 1	Level 2	Level 3
U: Urban and built up land	U1: Town and Commercial	-
	U2: Village	U201: Village
	U3: Institutional land	-
	U4: Transportation and Utility	U401: Airport
	U5: Industrial land	U502: Factory
	U6: Other	U601: Recreation area
		U602: Golf course
A: Agricultural land	A1: Paddy field	A100: Abandoned field
		A101: Rice paddy
	A3: Perennial	A301: Mixed perennial
		A302: Para rubber
		A303: Oil palm
		A304: Eucalyptus
		A306: Magosa
		A312: Coffee
	A4: Orchard	A401: Mixed orchard
		A403: Durian
		A405: Coconut
		A408: Cashew
	A7: Pasture and farm house	A701: Pasture
	A9: Aquacultural land	A903: Shrimp farm
F: Forest land	F1: Evergreen forest	F100: Disturbed evergreen
		F101: Dense evergreen
	F2: Deciduous forest	F200: Disturbed deciduous
		F201: Dense deciduous
	F3: Mangrove forest	F300: Mangrove swamp
	F4: Swamp forest	F400: Swamp forest
	F5: Forest Plantation	F500: Disturbed forest plantation
		F501: Dense forest plantation
W: Water body	W1: Natural water body	W101: River, Canal
		W102: Natural water resource
	W2: Reservoir (Built-up)	W201: Reservoir
		W202: Farm pond
M: Miscellaneous land	M1: Rangeland	M101: Grass
		M102: Scrub
	M2: Marsh and Swamp	-
	M3: Mine, pit	M300: Abandoned mine, pit
		M302: Laterite pit
	M4: Other	M402: Beach

Data management

Figure 2 shows that land-use plot has been changed in Poda Island from 2000 and 2009 in the polygonal data structure (A), when land-use changes over time, the polygons also changed. Land-use in the polygonal data structure some disappear, others appear, and existing ones change their shape and we cannot measure this change. We can measure land-use change with digital map (B), and this structure is also appropriate for statistical analysis.

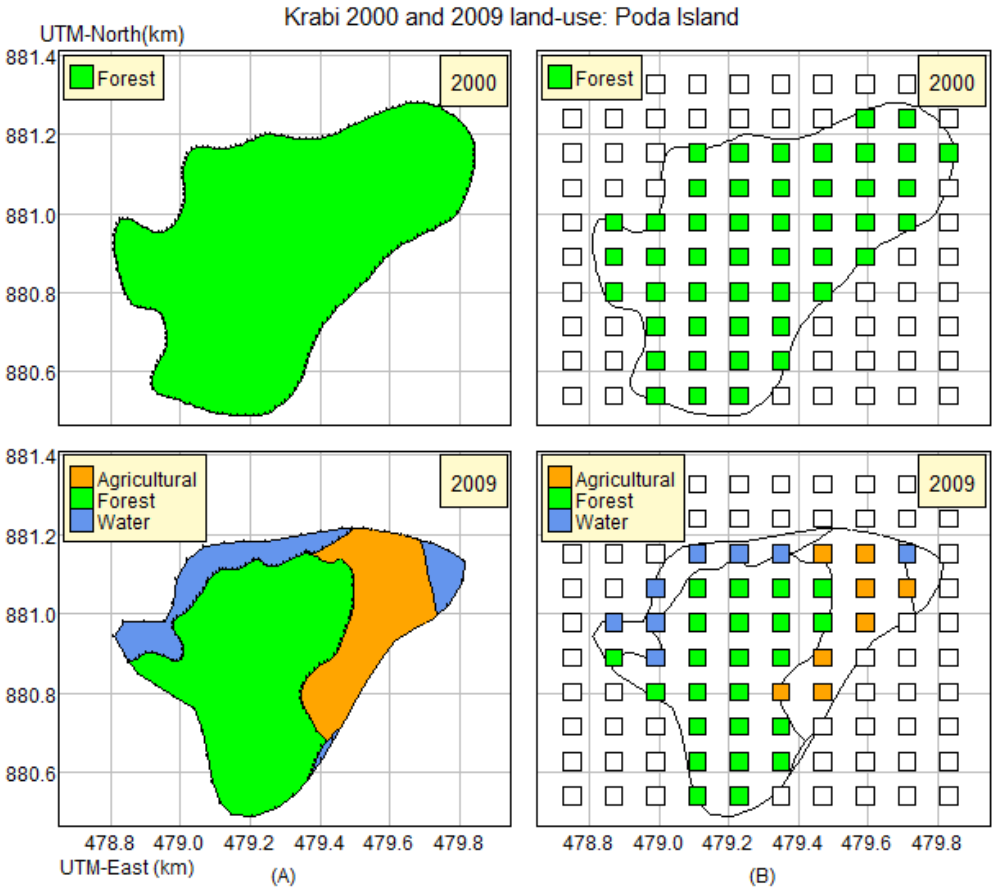


Figure 2 Polygonal data structures (A) and digital data structure (B).

Data analysis

Outcome variable is land-use in 2009 and it is a binary variable defined as urban or non-urban area. Determinants are land-use in 2000 and location. Land-use level 1 in 2000 is a categorical variable comprising five categories. Location is also a categorical variable comprising 13 categories as in Figure 3.

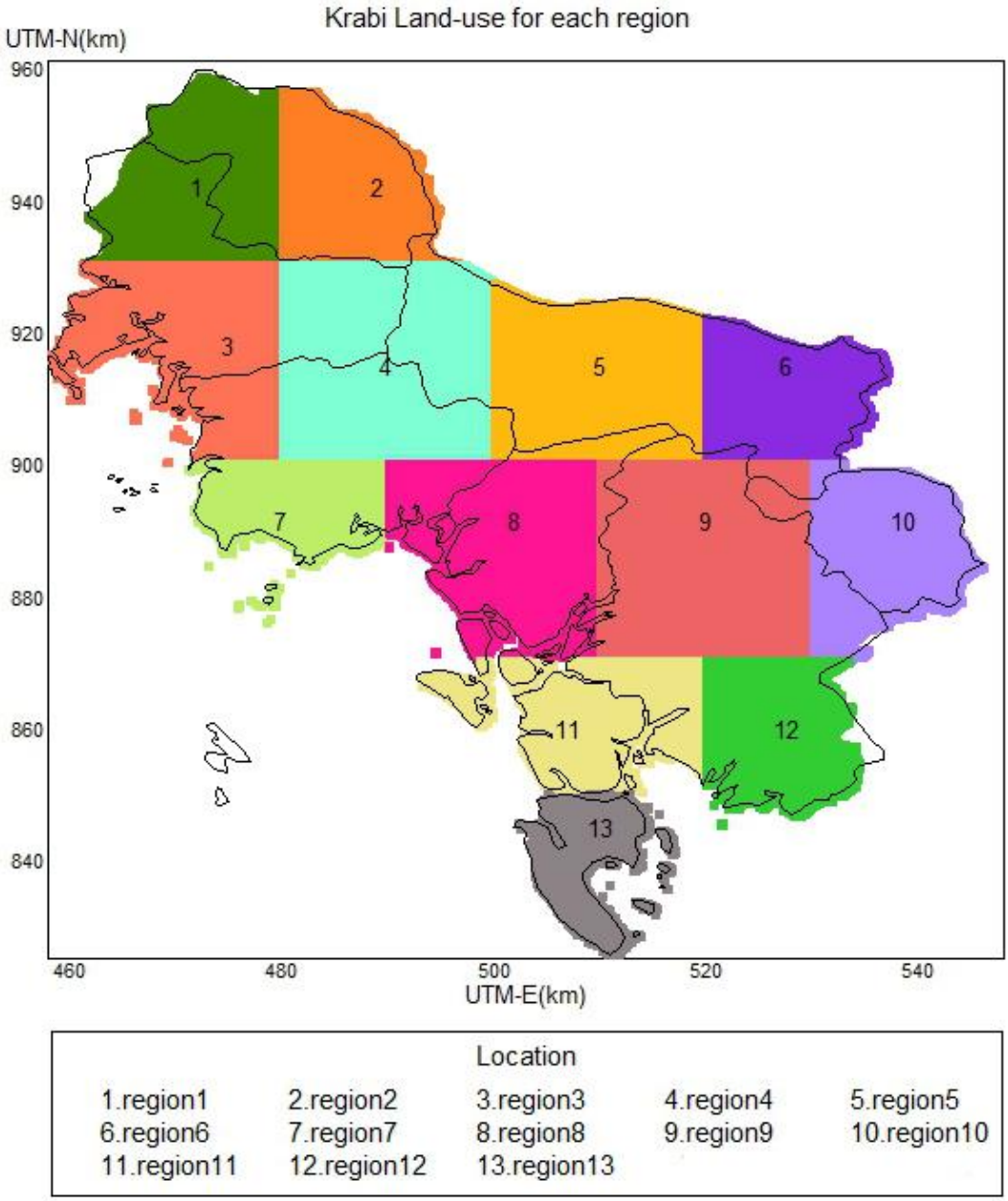


Figure 3 Region boundary of Krabi Province.

The land-use change can be detected and displayed by using thematic maps. This change can be further investigated using graphical methods and statistical analysis. The R program has been used for data analysis.

Thematic map was used to display land-use categories. We use the Universal Transverse Mercator (UTM) coordinates instead of latitude-longitude system.

Bubble plot was used to examine percent change in each land-use category. Bubble size represents the magnitude of change and different color of the bubble represents land-use categories.

Logistic regression was used to model the association between land-use change outcome and the determinants. Logistic regression is a technique for fitting a model to the data when the outcome variable is dichotomous [5]. The model of two factor determinants takes the form

$$\ln\left(\frac{p_{ij}}{1-p_{ij}}\right) = \mu + \alpha_i + \beta_j$$

Where, p_{ij} is probability of urban, μ is a constant, α_i and β_j refer to land-use at a previous survey and location respectively.

Results

Figure 4 shows maps of land-use type in Krabi Province in 2000 and 2009. Krabi Province has an area of approximately 4696.33 square kilometers (469633 hectares). The visual interpretation gave a general idea about the forms of land-use changes over the period. Phi Phi Island were not shown on the maps because of missing data. One can see that, compared with 2000, urban areas increased by 91% in 2009, and water body decreased by 72%.

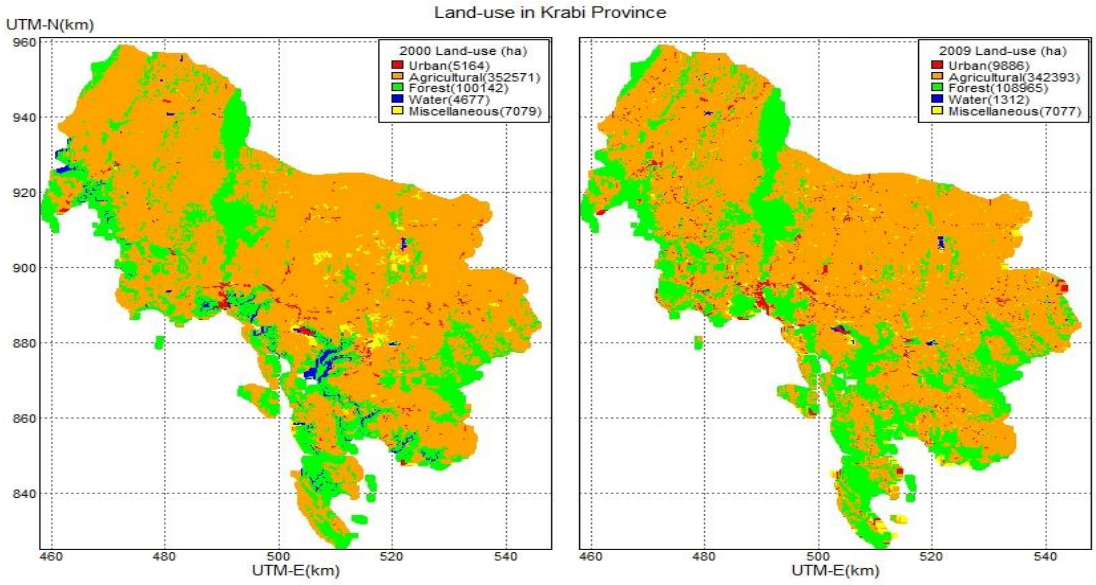


Figure 4 Land-use type in Krabi Province of Thailand in 2000 and 2009.

Change in land-use can be effectively summarized in a cross-tabulation giving area (in hectares) or percentages of land-use categories from one period to the next. These numbers can be displayed as a bubble plot matrix as shown in Figure 5. The lighter colors show changes and dark colors denote no change.

According to the land-use change survey, in 2009 agricultural land accounted for 72.9% of the total area of land resource, forest land 23.2%, urban areas 2.1%, miscellaneous land 1.5%, and water body 0.3%.

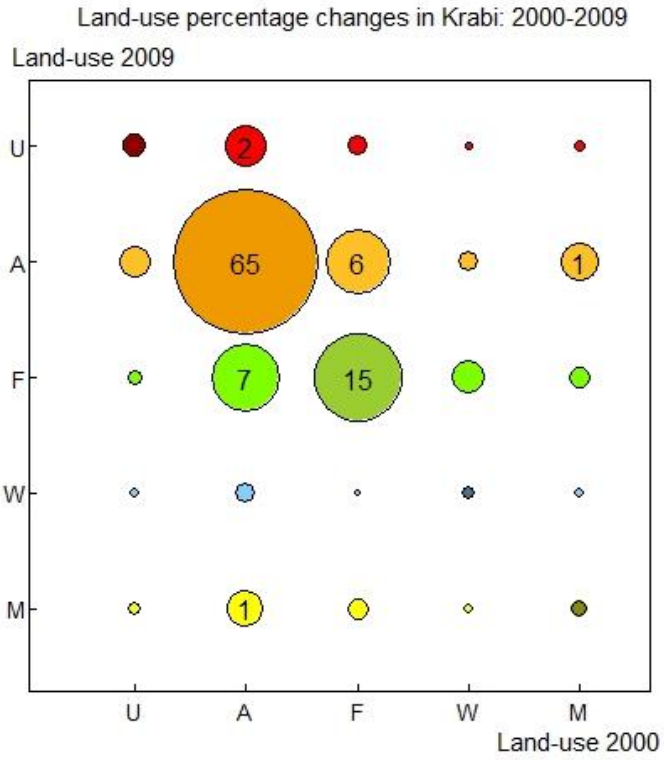


Figure 5 Percentages of land-use change.

Table 2 shows that percentage for urban and non-urban classified by land-use in 2000 and location. The p-values obtained from Chi-square tests are presented. The land-use in 2000 and location were found to be significantly associated with urban growth in 2009.

Table 2 Association between determinants and outcome from univariate analysis.

Variables	Land-use in 2009		Chi-square	p-value
	Urban	Non-urban		
Land-use in 2000			13115.8	< 0.001
Urban	1257 (24.3)	3907 (75.7)		
Agricultural	7473 (2.1)	345098 (97.9)		
Forest	909 (0.9)	99233 (99.1)		
Water body	58 (1.2)	4619 (98.8)		
Miscellaneous	189 (2.7)	6890 (97.3)		
Location			5648.6	< 0.001
Region1	629 (1.6)	38101 (98.4)		
Region2	468 (1.5)	29982 (98.5)		
Region3	1218 (3.1)	38603 (96.9)		
Region4	658 (1.1)	58926 (98.9)		
Region5	651 (1.3)	47867 (98.7)		
Region6	170 (0.6)	27944 (99.4)		
Region7	1292 (6.3)	19297 (93.7)		
Region8	2408 (5.6)	40564 (94.4)		
Region9	853 (1.4)	58741 (98.6)		
Region10	645 (2.0)	32006 (98.0)		
Region11	332 (1.2)	27971 (98.8)		
Region12	334 (1.3)	26012 (98.7)		
Region13	228 (1.6)	13733 (98.4)		

Table 3 shows that result from logistic regression model for conversion to urban in 2000–2009 based on sum contrasts. The result shows both determinant consist land-use in 2000 and location was found significant. Land-use in 2000 consists urban and miscellaneous have the odds of urban growth in 2009 more than 1. The location of Muang District (region3, region7 and regio8), Nua Khlong district (region10) and Ko Lanta district (region13) were the odds of urban growth in 2009 more than 1.

Table 3 Logistic regression model for conversion to urban in 2000–2009.

	β	Std. Error	Exp(β)	Pr(>|z|)
Constant	-3.74	0.03	0.02	< 0.001
Land-use in 2000				
Urban	2.27	0.04	9.67	< 0.001
Agricultural	-0.19	0.03	0.83	< 0.001
Forest	-1.22	0.04	0.30	< 0.001
Water body	-1.17	0.11	0.31	< 0.001
Miscellaneous	0.30	0.07	1.35	< 0.001
Location				
Region1	-0.11	0.04	0.90	< 0.001
Region2	-0.12	0.05	0.89	< 0.001
Region3	0.64	0.03	1.89	< 0.001
Region4	-0.38	0.04	0.69	< 0.001
Region5	-0.43	0.04	0.65	< 0.001
Region6	-1.23	0.07	0.29	< 0.001
Region7	1.40	0.03	4.05	< 0.001
Region8	0.98	0.02	2.66	< 0.001
Region9	-0.40	0.03	0.67	< 0.001
Region10	0.09	0.04	1.09	< 0.001
Region11	-0.37	0.05	0.69	< 0.001
Region12	-0.31	0.05	0.73	< 0.001
Region13	0.24	0.06	1.27	< 0.001

Table 4 shows that the logistic regression model was fitted in order to find the net effect of all the variables both extracted from factor model and from the Chi - square test. Out of total two determinants, consist land-use in 2000 and location was found significant and remained in the model.

Table 4 Result from logistic regression model.

Determinants	**Df**	**Deviance**	**Pr(>Chi)**
Land-use in 2000	4	91394	< 0.001
Location	12	90845	< 0.001

Figure 6 shows the bar charts of percentages of urban growth in 2009 with adjusted percentages and their corresponding 95% confidence intervals by land-use in 2000 and location. The horizontal red line is the average percentage (2.1%). Twenty four percent (95% CI: 14.1, 29.4) of urban in 2000 remains urban in 2009 and 2.7% (95% CI: 1.8, 7) of miscellaneous land in 2000 became urban in 2009. Muang district (regions 3, regions 7 and regions 8) were more likely to be urban.

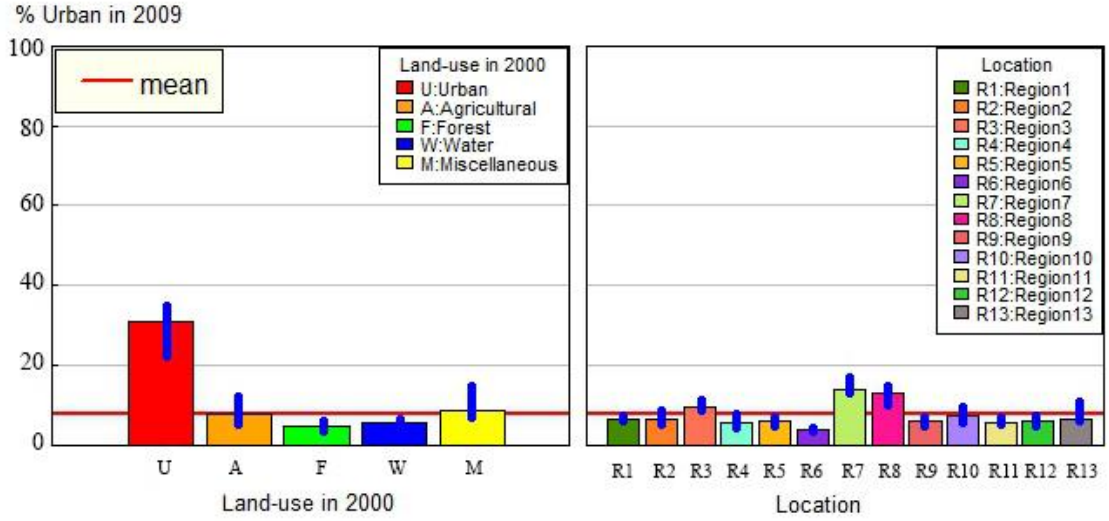


Figure 6 95% Confidence intervals from a logistic regression.

Conclusion and discussion

Land-use change of Krabi Province using the overlay technique to compare land-use pattern in 2000 and 2009. The result shows that, the area of urban areas and forest is increased. Meanwhile, agricultural land, water body, and miscellaneous land are decreased. We used bubble plots to show variation of the land use change for each area. Our analysis of land-use indicates that water body decreased 72% and urban areas increased 91%. The land use change showed a dramatic decline in a water body due to expansion in forest land, and a dramatic improve in urban areas due to reduction in agricultural land (see Figure 5). Logistic regression shows the probability of urban in 2009 was associated to land-use in 2000 and location. Since the location Muang district was more likely to be urban area.

Acknowledgements

I would like to acknowledge Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University for funding this study. The support of the GIS data from the Department of Land Development, Thailand, is also gratefully acknowledged.

References

1. Ellis, E. Land-use and land-cover change. The encyclopedia of earth [serial online] 2013 November. Available from: URL: http://www.eoearth.org/view/article/154143, 2013.
2. Thothong W., Huon S. Janeau J-L., Boonsaner A., De Rouw A., Planchon O., Bardoux G. & Parkpian P. Impact of land use change and rainfall on sediment and carbon accumulation in a water reservoir of North Thailand. Agriculture Ecosystems and Environment. 2011; 140 (3-4), 521-533.
3. Whiteside, T.G., Boggs, G.S., and Maier, S.W. Comparing object-based and pixel-based classications for mapping savannas. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. 2011; 13: 844-893.
4. Thinnukool, O. Land-use methodology. In: Seminar: “Research Methods in Practice” 701 Meeting Room, President Office Building, editors. King Mongkut’s Institute of Technology Lardkrabang; 2013 April 25-26; Bangkok, Thailand. P.1-7.
5. Hosmer, D. W., Lemeshow, S. Applied Logistic Regression, Second Edition, Wiley, Inc., New York. 2000.

ระบบการติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

Project Tracking and Evaluation System For Maejo University - Phrae Campus

ณัฐพงศ์ พยัฆคิน[1*] กัญณัฏฐวัฒน์ วรรธนะอม[1] และพงศ์นรินทร์ ดวงจันทร์[1]

Nattapong Payakkin[1*] ,Kannatthawat wantana amon[1] and Pongnarin Dnangchan[1]

บทคัดย่อ

ระบบการติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ พัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ทราบความคืบหน้าโครงการลดภาระการทำงานของเจ้าหน้าที่ เพิ่มประสิทธิภาพการประเมินผลและการรายงานโครงการ โดยเจ้าของโครงการสามารถกรอกรายละเอียดตามแบบฟอร์มความคืบหน้าโครงการ ทำให้เจ้าหน้าสามารถรวบรวมและสำรวจตรวจสอบความคืบหน้าโครงการได้อย่างรวดเร็ว

ในการพัฒนาระบบติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ โดยใช้ภาษา ASP.NET(VB) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server ในการจัดการฐานข้อมูลของระบบติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ โดยแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของเจ้าของโครงการและส่วนของเจ้าหน้าที่

ผลการศึกษาพบว่า ระบบสามารถลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายนโยบายและแผนได้เป็นอย่างดี ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ระเบียบและค้นหาข้อมูลได้สะดวก ถูกต้อง และเป็นระบบที่ให้เจ้าของโครงการสามารถรายงานความคืบหน้าของโครงการ ในส่วนของเจ้าหน้าที่ฝ่ายนโยบายและแผนก็สามารถสรุปและประเมินโครงการตามประเด็นยุทธศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว รวมถึงสามารถตรวจสอบความคืบหน้าของแต่ละโครงการได้อีกด้วย

คำสำคัญ: การติดตามและประเมินโครงการ

Abstract

The project tracking and evaluation system for Maejo University- Phrae Campus was developed for tracking project progress, reducing burden of the officers, and increasing the efficiency of project evaluation and reports. The project manager could fill in the *project progress report form* that helped officials in gathering and monitoring the project progress faster and more conveniently.

The project tracking and evaluation system for Maejo University- Phrae Campus was designed by using ASP.NET (VB) as the tools for developing the system, and using Microsoft SQL Server for database management system. Its work was divided into 2 sections that included the project manager section and the responsible official section.

The results revealed that the system could efficiently reduce burden of the officials for policy and planning sector of Maejo University- Phrae Campus. Information was stored systematically, and orderly. The users could search information conveniently and correctly. The system enabled the project managers to report their project progress while the officials for policy and planning could summarize and evaluate the project according to the strategic issue correctly and quickly, including monitor the progress of each project as well.

Keywords: Project Tracking and Evaluation

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่ 54140

[1] Business Information Technology Maejo University – Phrae Campus, Phrae, 54140.

*Corresponding author : nattapongp@phrae.mju.ac.th

บทนำ

ด้วยมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจ/ภารกิจ ที่สำคัญคือ การเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และการบริหารจัดการ ซึ่งมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ได้แบ่งเป็นพันธกิจ/ภารกิจ ออกเป็น 6 ประเด็นยุทธศาสตร์[1] เพื่อตอบสนองและพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ดังนี้

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 1 การผลิตบัณฑิตที่เป็นนักปฏิบัติ ทันต่อการเปลี่ยนแปลง มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา และเป็นที่ยอมรับในระดับชาติความเป็นเลิศด้านการวิจัยและนวัตกรรม

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 บัณฑิตมีคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ เก่ง ดี และมีความสุข

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 ความเป็นเลิศด้านการวิจัยและนวัตกรรม

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 การบูรณาการองค์ความรู้ที่เพิ่มศักยภาพและขีดสมรรถนะของชุมชน

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 5 การดำรงศิลปวัฒนธรรมและรักษาระบบนิเวศของทรัพยากรธรรมชาติ

ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาระบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพโดยยึดหลักธรรมาภิบาล

โดยในแต่ละประเด็นยุทธศาสตร์ ได้มีการกำหนดโครงการ/กิจกรรม เพื่อสนับสนุนให้แต่ละประเด็นยุทธศาสตร์สามารถสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้รวบรวมศึกษางานวิจัยของ นิตยา [2] ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการงานนโยบายและแผน ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยได้พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชัน โดยใช้ภาษาพีเอชพี ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล และพีเอชพีมายแอดมิน เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล โดยระบบสารสนเทศที่พัฒนาประกอบไปด้วย ระบบบริหารโครงการวิจัย และระบบบริหารงบประมาณ ซึ่งเมื่อทดสอบโดยผู้ใช้ พบว่า ระบบทำงานได้ถูกต้อง รายงานสารสนเทศด้านงบประมาณ และด้านงานวิจัยตรงตามความต้องการ สามารถนำไปใช้ในการวางแผนปฏิบัติงานของสำนักหอสมุดได้ แต่ก็ยังมีจุดอ่อนของระบบคือ ระบบยังไม่มีระบบจัดการข้อมูลข่าวสาร ค่าสง ประกาศ ของงานนโยบายและแผนผ่านทางระบบ ยังไม่สามารถออกรายงานในรูปแบบของกราฟได้

สุทัศน์ [3] ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการงบประมาณ สำหรับงานนโยบายและแผน คณะมนุษย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยจัดทำโปรแกรมสำหรับการบันทึก การสรุปข้อมูลการใช้งบประมาณเบิกจ่ายจริง ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยใช้เครื่องมือคือ โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล 2005 เซริฟเวอร์ สำหรับใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล และใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์วิชวลสตูดิโอดอทเนต ในการออกแบบและพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และพบว่า ระบบดังกล่าว ช่วยเพิ่มประสิทธิ์ภาพการจัดทำรายงาน แสดงข้อมูลได้รวดเร็ว อำนวยความสะดวกต่อการดำเนินงาน เจ้าหน้าที่งานนโยบายและแผน นอกจากนี้ยังให้สารสนเทศที่ช่วยในการตัดสนใจกับผู้บริหารได้ แต่ระบบยังขาดในส่วนของการจัดการข่าวสาร ประชาสัมพันธ์งานแต่ละด้าน ของงานนโยบายและแผน

มาโนชญ์ [4] ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศการติดตามโครงการ/กิจกรรม ตามแผนปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ โดยใช้เครื่องมือคือ ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์เอ็กซ์พี เครื่องมือพัฒนาเว็บไซต์ อโดบี้ มาโครมีเดียดรีมวีพเวอร์ 8 เครื่องมือพัฒนากราฟฟิกอโดบี้ โฟโตช๊อป ซีเอสทู โปรแกรมวิชวลสตูดิโอ ด็อจเน็ต 2005 เอสคิวแอลเซรฟเวอร์ 2005 โปรแกรมไมโครซอฟท์ วิสโอ้ 2003 โปรแกรมอินเทอร์เน็ต อินฟอร์เมชั่น เซอร์วิส 8 โปรแกรมเว็บบราวเซอร์อินเทอร์เนต เอ็กซ์โพลเรอร์ เครื่องมือในการจัดทำเอกสารไมโครซอฟท์ออฟฟิศ โดยมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะพัฒนาระบบเพื่ออำนวยความสะดวกให้บุคลากรทุกหน่วยงานของคณะวิทยาศาสตร์ ตลอดจนผู้บริหารสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และได้ข้อมูลสารสนเทศช่วยในการตัดสินใจ และใช้ในการจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสม ให้การจัดการติดตามโครงการตามแผนปฏิบัติการ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ลดเวลาการทำงานที่ซ้ำซ้อน และมีความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

ด้านการจัดเก็บข้อมูล การสืบคนข้อมูล และในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริหาร ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบอื่นๆ ต่อไป

ซึ่งในส่วนของการติดตามและประเมินโครงการสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ของมหาวิยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติที่ผ่านมานั้น ยังขาดระบบการติดตามและประเมินโครงการ ที่มีประสิทธิภาพและไม่สามารถเรียกใช้ข้อมูลเพื่อการบริหารได้อย่างทันถ่วงที

จากปัญหาข้างต้น ผู้จัดทำระบบจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการในรูปแบบของโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสนับสนุนและพัฒนาระบบการกำกับติดตามและประเมินโครงการสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ให้มีความถูกต้อง สะดวก ลดขั้นตอนทางด้านเอกสารและประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองต่อการดำเนินงานของผู้ใช้ระบบได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เพื่อใช้ในการวางแผนในปีต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วัสดุอุปกรณ์

1 ขอบเขตด้าน Hardware

1) คอมพิวเตอร์แบบพกพา

2) เครื่องพิมพ์เอกสาร

2 ขอบเขตด้าน Software

1) Microsoft Visual Studio 2010 พัฒนาระบบ

2) Microsoft SQL Server 2005 พัฒนาฐานข้อมูล

3 ขอบเขตด้านภาษาคอมพิวเตอร์

1) ASP.NET VB

2) HTML

3) SQL

4 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1) ข้อมูลโครงการของคณะอาจารย์มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

2) รายชื่อบุคลากรมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

5 ขอบเขตด้านผู้ใช้งาน

1) หัวหน้าโครงการ

2) เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน

วิธีการศึกษา

การวิเคราะห์ระบบ

1. การวิเคราะห์ระบบงานเดิม

ผู้ศึกษาได้ศึกษาระบบงาน โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลจากระบบงานปัจจุบัน ซึ่งจะเก็บข้อมูลต่างๆ อยู่ในรูปของเอกสารจำนวนมากๆ พบว่ามีข้อจำกัดของระบบงานประสานงานโครงการวิจัยเป็นผลเนื่องมาจากความไม่ต่อเนื่องของงานและการจัดเก็บเอกสาร ซึ่งเป็นระบบที่ทำด้วยมือ การบันทึกข้อมูลต่างๆ ลงในกระดาษ การจัดเรียงข้อมูลแยกเป็นโครงการแต่ไม่มีการจัดเรียงข้อมูลเป็นลำดับมีการประสานงานระหว่าง เจ้าของโครงการ งานนโยบายและแผน งานคลังและพัสดุ ซึ่งการประสานงานต่างๆ ต้องสำเนาเอกสารครั้งละหลายชุดเพื่อให้ทุกฝ่ายประสานงานกันได้แต่ในภาพรวมของการติดตามงาน แต่ละงานจะรับผิดชอบเป็นส่วนๆ โดยที่ไม่สามารถมองเห็นภาพรวมของวงจรทั้งระบบ และติดตามงานยังต้องใช้วิธีการเปิดดูข้อมูลในสัญญาโครงการแต่ละโครงการหรือเจ้าหน้าที่บันทึกไว้เป็นรายๆ ไป ทำให้

ต้องมีการดำเนินการศึกษาปัญหาที่จะทำการแก้ไขและศึกษาความเป็นไปได้ของระบบสารสนเทศระบบใหม่ที่จะพัฒนาขึ้นเพื่อให้ตอบสนองกับความต้องการในการติดตามงานโครงการตั้งแต่เริ่มไปจนกระทั่งปิดโครงการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเดิม ได้แก่

1) ระบบการจัดเก็บข้อมูลยังมีความซับซ้อน

2) บุคลากรแต่ละแผนกไม่สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ทำให้เสียเวลาในการค้นหาและคัดลอกข้อมูล

3) เอกสารมีจำนวนมาก ต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูล บางครั้งเอกสารสูญหายทำให้ข้อมูลสูญหายไปด้วย

4) ฐานข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน การเก็บข้อมูลบางอย่างซ้ำซ้อน แต่ การเก็บข้อมูลที่สำคัญไม่ครบถ้วน

5) ไม่มีระบบแจ้งเตือนและติดตามกิจกรรมที่สำคัญ

2. การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

จากการวิเคราะห์ระบบงานเดิม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและรวบรวมมาพัฒนาเป็นระบบงานใหม่ขึ้นให้เป็นระบบสารสนเทศในรูปแบบของเว็บแอพพลิเคชั่น โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากระบบงานเดิม โดยความต้องการของระบบงานใหม่สามารถจำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามความต้องการผู้ใช้ดังนี้

1) ผู้ดูแลระบบ

(1.1) สามารถกำหนดชื่อผู้ใช้ (username) และ รหัสผ่าน (password) ของผู้ใช้ระบบเพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต่างๆ ตามสิทธิที่ได้รับ

(1.2) สามารถจัดทำการสำรองข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งได้

2) เจ้าของโครงการ

(2.1) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลส่วนบุคคลของตนเองได้

(2.2) สามารถเข้าระบบเพื่อดูข้อมูลโครงการของตนเองได้

(2.3) สามารถเข้าระบบติดตามกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการของตนเองได้

(2.4) สามารถเรียกดูข้อมูลการรับเงินทุนโครงการของตนเองได้

(2.5) สามารถเพิ่มหัวข้อกระทู้ใหม่หรือเพิ่มข้อความคิดเห็นได้

3) เจ้าหน้าที่บริหารโครงการ

(3.1) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต่างๆ ของโครงการได้

(3.2) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลกิจกรรมต่างๆ สำหรับติดตามงานได้

(3.3) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการแจ้งข้อมูลการขอทุนโครงการได้

(3.4) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข และลบ แบบฟอร์มต่างๆ รวมทั้งระเบียบประกาศข้อบังคับต่างๆ ให้ผู้ดูแลระบบดาวน์โหลดได้

(3.5) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลแหล่งทุนได้

(3.6) สามารถจัดการเพิ่ม แก้ไขและลบข้อมูลผลงานโครงการของสถาบันการศึกษาได้

(3.7) สามารถออกรายงานงานเบื้อต้นโดยมีข้อมูลที่ทันสมัยเสมอได้ทันสมัยเสมอได้ทันที

(3.8) สามารถช่วยให้การจัดทำรายงานต่างๆ มีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

(3.9) มีฐานข้อมูลที่เผยแพร่ต่อสาธารณะทางเว็บไซต์สถาบันฯ

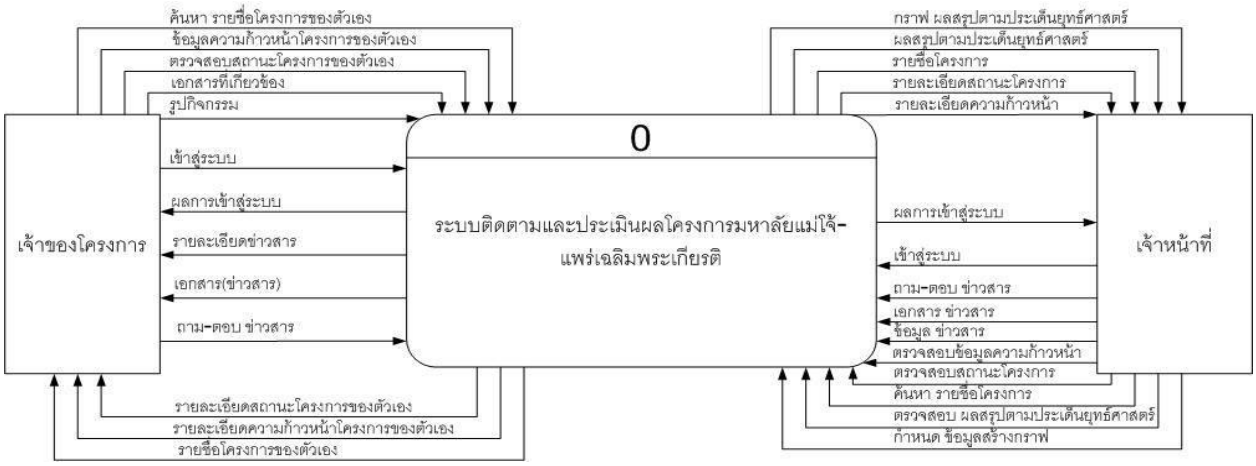
(3.10) สามารถเพิ่มหัวข้อกระทู้ใหม่หรือเพิ่มข้อความแสดงความคิดเห็นได้

3. การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆดังนี้

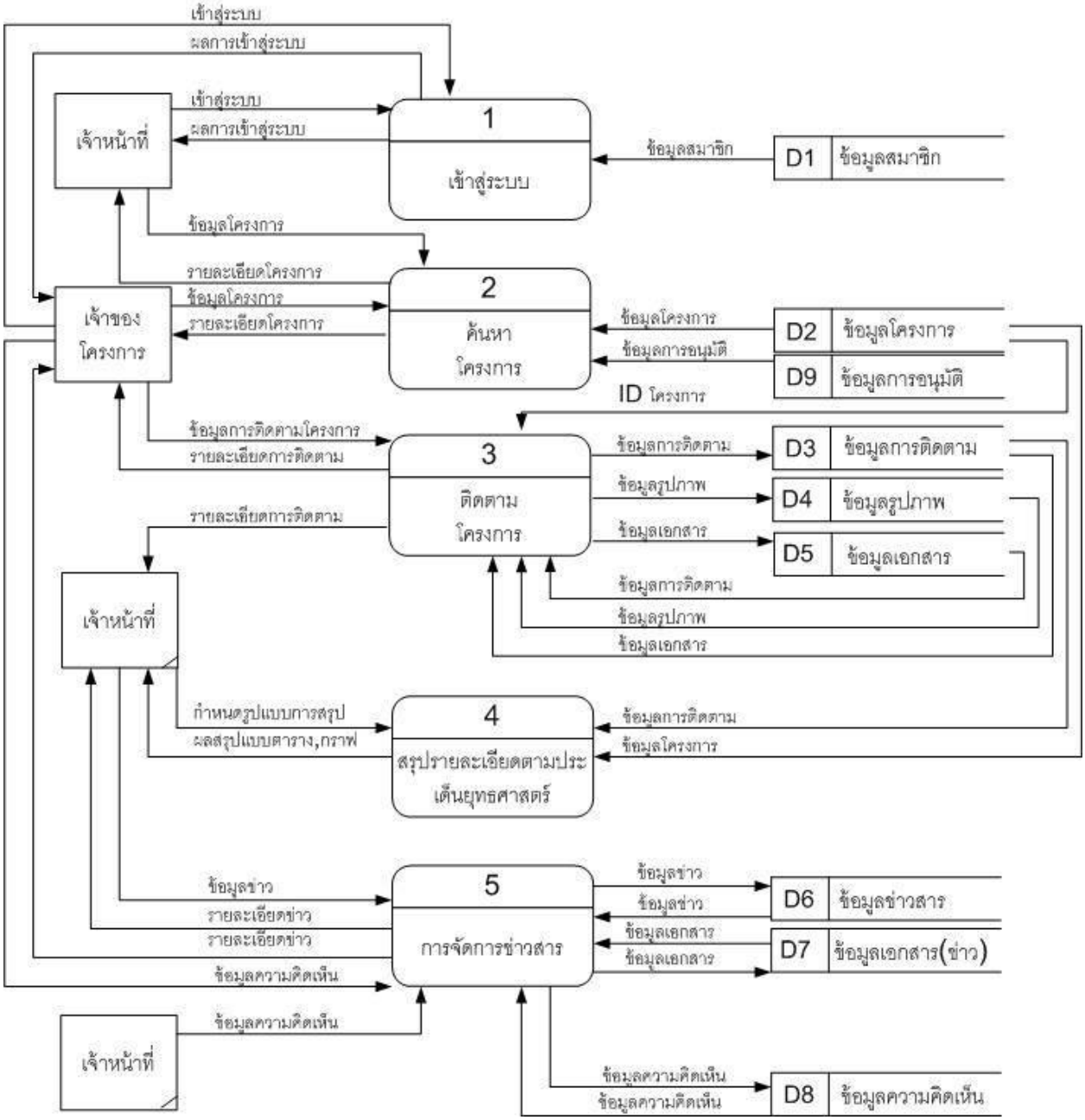
3.1) การวิเคราะห์ระบบ

3.1.1) แผนภาพแสดงข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram) ผู้วิจัยใช้แผนภาพนี้แสดงข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ ข้อมูลที่ออกจากระบบ อีกทั้งยังเป็นตัวกำหนดขอบเขตของระบบที่พัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 1



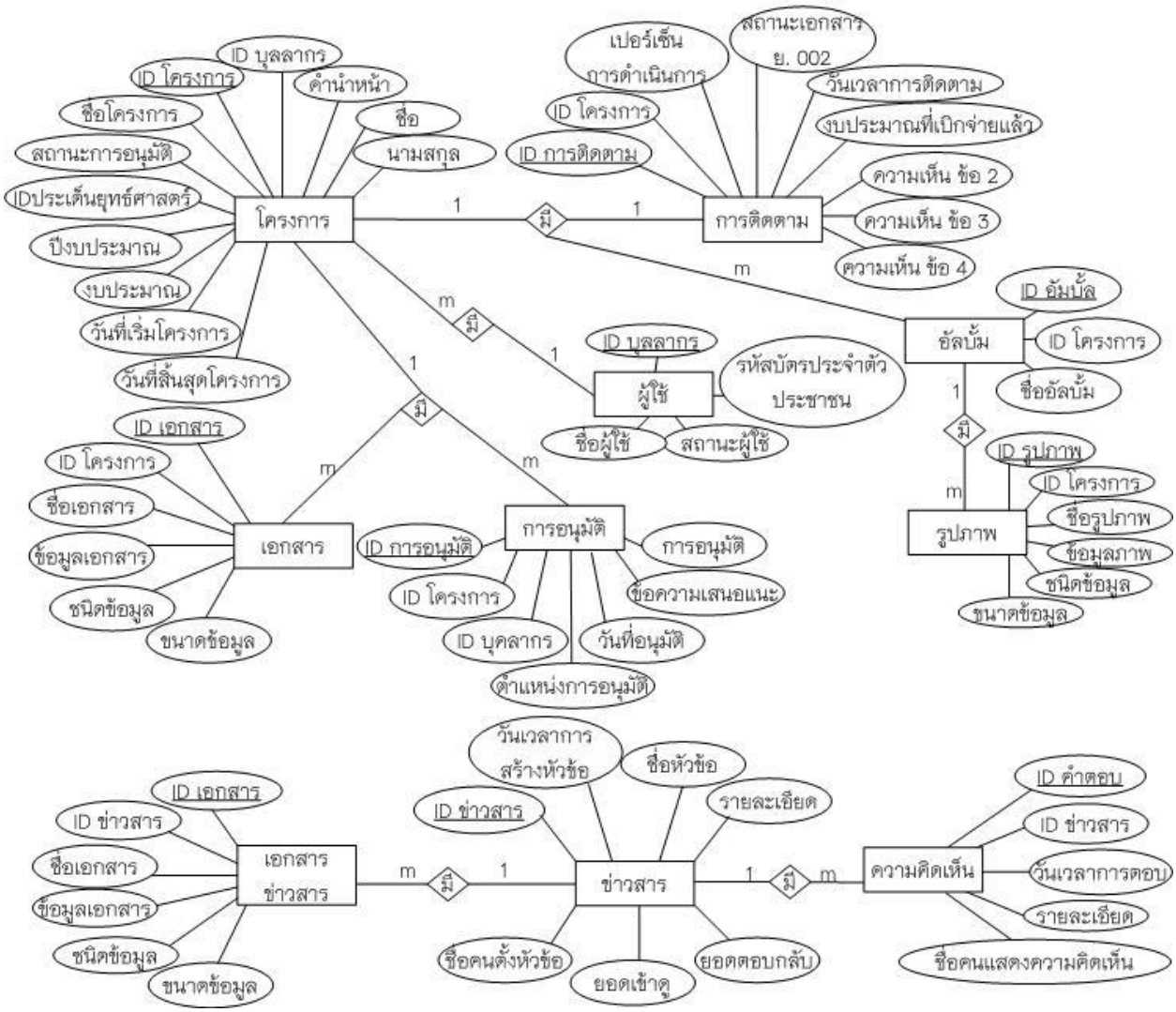
ภาพที่ 1 แผนภาพกระแสข้อมูล

3.1.2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ผู้วิจัยใช้แผนภาพกระแสข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงให้เห็นถึงทิศทางการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบและการดำเนินงานที่เกิดขึ้นในระบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูล Level 0

3.1.3) แบบจำลองข้อมูล (Entity relation Diagram: E-R Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูล ซึ่งแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กับแผนภาพกระแสข้อมูล ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

3.2) การสร้างและพัฒนา

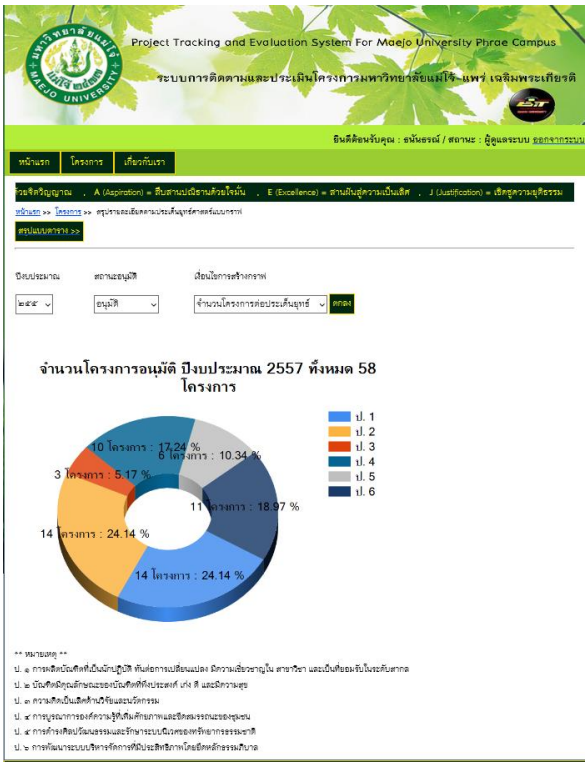
ในขั้นตอนการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักทฤษฎีการออกแบบเว็บแอพลิเคชั่น โดยใช้ภาษา ASP.NET เลือกใช้ภาษา HTML ในการสร้างหน้าเว็บเพจและใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2005

3.3) การทดสอบและประเมินระบบ

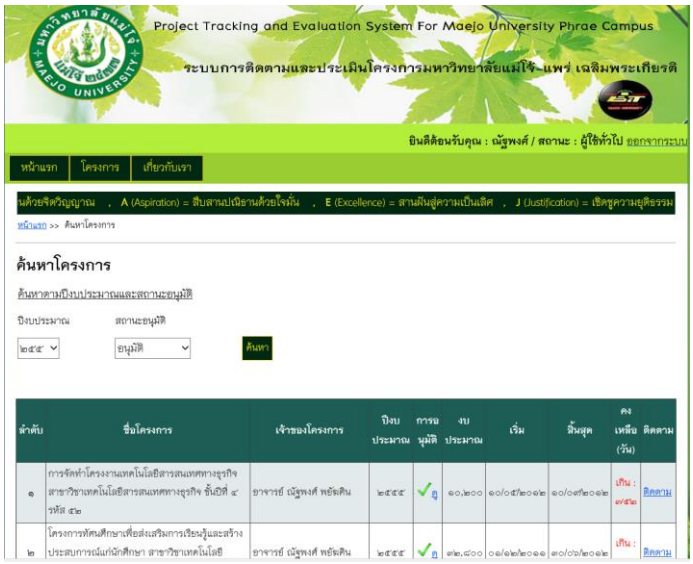
เมื่อพัฒนาระบบเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบภาพรวมของระบบว่ามีความถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้หรือไม่ รวมถึงการหาข้อผิดพลาดเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น จากนั้นจึงทำการประเมินความพึงพอใจของระบบด้วยเทคนิค Black Block Testing โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือและเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานในการประเมิน โดยการหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อระบบที่ถูกพัฒนาขึ้น จะใช้มาตราส่วนประเมินค่าแบบลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ในการออกแบบพัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรมภาษา ASP.NET โดยมีผลการพัฒนาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ดังภาพที่ 4 และเจ้าของโครงการ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 หน้าจอในส่วนของผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 5 หน้าจอในส่วนของเจ้าของโครงการ

ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบ เมื่อทำการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว จึงนำระบบไปประเมินความพึงพิงใจโดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบจำนวน 5 คน และเจ้าของโครงการจำนวน 25 คน ซึ่งผู้พัฒนาได้ทำการอธิบาย อบรมและสาธิตการใช้ระบบ จากนั้นผู้ประเมินทำการประเมินความพึงพอใจโดยแบบสอบถาม ซึ่งมีผลการประเมินดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ดูแลระบบ

รายละเอียดการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ระบบให้ข้อมูลความถูกต้องตรงตามความต้องการ	4.60	0.48	ดีมาก
2. ระบบช่วยทำงานได้สะดวกรวดเร็ว	4.80	0.40	ดีมาก
3. ระบบมีความน่าเชื่อถือ	4.60	0.48	ดีมาก
4. ระบบให้ข้อมูลครอบคลุมความต้องการ	4.60	0.48	ดีมาก
5. ระบบให้ข้อมูลชัดเจน	4.20	0.40	ดีมาก
6. ประสิทธิภาพในการค้นหารายชื่อโครงการตามเงื่อนไขที่ต้องการ	4.40	0.48	ดีมาก
7. รายละเอียดข้อมูลการติดตามตรงความตามต้องการ	4.00	0.00	ดี
8. ประสิทธิภาพการสรุปข้อมูลโครงการตามประเด็นยุทธศาสตร์	4.80	0.40	ดีมาก
9. ข้อมูลมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ต่อยอดสรุปผล ต่อการประชุมสรุปงาน	4.60	0.48	ดีมาก
สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ดูแลระบบ	4.51	0.40	ดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยเจ้าของโครงการในแต่ละด้าน

รายละเอียดการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ระบบให้ข้อมูลความถูกต้องตรงตามความต้องการ	4.52	0.49	ดีมาก
2. ระบบช่วยทำงานได้สะดวกรวดเร็ว	4.84	0.36	ดีมาก
3. ระบบมีความน่าเชื่อถือ	4.36	0.48	ดีมาก
4. ระบบให้ข้อมูลครอบคลุมความต้องการ	4.24	0.42	ดีมาก
5. ระบบให้ข้อมูลชัดเจน	4.36	0.48	ดีมาก
6. ประสิทธิภาพในการค้นหารายชื่อโครงการตามเงื่อนไขที่ต้องการ	4.52	0.49	ดีมาก
7. ความสะดวกในการกรอกข้อมูลการติดตามโครงการในระบบ	4.36	0.48	ดีมาก
สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยเจ้าของโครงการ	4.57	0.48	ดีมาก

วิจารณ์และสรุปผล

สรุป

การพัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์และพัฒนา ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการในรูปแบบของ โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อสนับสนุนและพัฒนาระบบการกำกับติดตามและประเมินโครงการสนับสนุนประเด็นยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ให้มีความถูกต้อง สะดวก ลดขั้นตอนทางด้านเอกสารและเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อตอบสนองต่อการดำเนินงานของผู้ใช้ระบบได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถ นำข้อมูลมาใช้ในการบริหารจัดการภายในมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ เพื่อใช้ในการวางแผนในปีต่อไป โดยแบ่งระดับของผู้ใช้งานออกเป็น 2 ระดับ คือ ผู้ดูแลระบบและเจ้าของโครงการ ซึ่งมีขอบเขตการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป โดยพัฒนาตามขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ระบบ โดยวิเคราะห์ระบบงานเดิมและนำปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์ระบบงานใหม่ 2) การพัฒนาระบบ ผู้พัฒนาได้ใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Context Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล Level0 (Data Flow Diagram Level 0) เป็นเครื่องมือในการออกแบบ 3) การพัฒนาระบบใช้ภาษา ASP.NET และภาษา HTML เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาระบบ และใช้ภาษา SQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล 4) การทดสอบระบบ ทดสอบโดยใช้หลัก Beta-Testing และ Alpha-Testing และ 5) การประเมินความพึงพอใจของระบบด้วยเทคนิค Black Block Testing โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือโดยนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ผลการประเมินของผู้ดูแลระบบจำนวน 5 คน พบว่าได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 และผลการประเมินของเจ้าของโครงการ จำนวน 25 คน พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 สรุปได้ว่าการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินโครงการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ นี้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้งานได้จริงตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ลดขั้นตอนทางด้านเอกสารและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน สามารถรายงานความคืบหน้าโครงการที่รับผิดชอบผ่านระบบได้ ในด้านผู้ดูแลระบบสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการบริหารจัดการโครงการและแผนโครงการในปีต่อๆไป

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบติดตามและประเมินโครงการมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าระบบยังมีบางส่วนควรพัฒนาต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น และรองรับการใช้งานของผู้ใช้ที่มีความต้องการที่หลากหลาย โดยข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบต่อไปมีดังต่อไปนี้

1) ระบบที่พัฒนาควรเพิ่มประสิทธิภาพในด้านความเร็วการประมวลผลของระบบให้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากการประมวลผลบางครั้งค่อนข้างช้า จากปริมาณข้อมูลที่มีจำนวนมาก

2) ควรมีระบบแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่หรือเจ้าของโครงการทราบเมื่อใกล้ถึงกำหนดการหรือระยะเวลาสิ้นสุดในแต่ละกิจกรรมในโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่งานนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติที่คอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.แผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยแม่โจ้ ระยะ 4 ปี (พ.ศ.2554-2557); 2556 .หน้า24-44
2. นิตยา ถาวน. การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการงานนโยบายและแผนของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550: บทคัดย่อ
3. สุทัศน์ กุนา.การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการงบประมาณ สำหรับงานนโยบายและแผน คณะมนุษย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550: บทคัดย่อ
4. มาโนชญ์ ตนสิงห์.การพัฒนาระบบสารสนเทศการติดตามโครงการ/กิจกรรมตามแผนปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์
5. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่;2552: บทคัดย่อ
6. สุพจน์ โกสิยะจินดา. การบริหารโครงการในระบบงานคอมพิวเตอร์.พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนา
7. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ;2540.
8. 6. Morr J Sdomon. Analysis of Project of Econamic Growth. New York : Preger publishers; 1970.
9. R.L. Martino. Project Management and Control. Vol. I. New York : A.M.A; 1964.

เว็บไซต์มหาวิทยาลัยราชภัฏกับการปฏิบัติตามมาตรฐาน

Is Rajabhat Universities Website Conformance to W3C Standards?

ไพศาล สุธีบรรเจิด[1*] และพณณา ตั้งวรรณวิทย์[2]

Phaisarn Sutheebanjard[1*] and Panana Tangwannawit[2]

บทคัดย่อ

การพัฒนาเว็บไซต์ตามมาตรฐานเว็บจะทำให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์สามารถเข้าถึงและใช้งานเว็บไซต์ได้ตามที่เว็บไซต์ได้ถูกออกแบบไว้อย่างถูกต้อง มาตรฐานเว็บถูกกำหนดโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งเป็นองค์กรระหว่างประเทศทำหน้าที่พัฒนามาตรฐานที่ใช้งานในเว็บ เช่น เอชทีเอ็มแอล (HTML) และ CSS แต่เนื่องจาก W3C ประกาศใช้มาตรฐานเว็บออกมาเป็นจำนวนมาก แต่ในทางปฏิบัติองค์กร W3C ไม่มีอำนาจในการบังคับใช้มาตรฐานเว็บ ทำให้ปัจจุบันมีการใช้มาตรฐานเว็บแตกต่างกันออกไป ในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาการปฏิบัติตามมาตรฐานเว็บในประเทศไทย โดยเฉพาะเว็บไซต์ของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งประกอบไปด้วย 40 มหาวิทยาลัยราชภัฏโดยแยกตามกลุ่มพื้นที่ได้ 5 กลุ่มคือ กลุ่มรัตนโกสินทร์ กลุ่มภาคกลาง กลุ่มภาคเหนือ กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มภาคใต้ ผลการศึกษาพบว่ามี 1 เว็บไซต์ที่ผ่านการตรวจสอบมาตรฐาน แต่เมื่อพิจารณาเว็บไซต์จำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอลพบว่าเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน HTML5 ซึ่งเป็นมาตรฐานล่าสุดมีจำนวนมากถึง 21.05% และการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรที่ใช้ในเว็บไซต์ส่วนมากกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 ซึ่งเป็นรหัสมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับมากในปัจจุบัน

คำสำคัญ: มหาวิทยาลัยราชภัฏ เอชทีเอ็มแอล มาตรฐานเว็บ รหัสของชุดตัวอักษร

Abstract

W3C standards define an Open Web Platform for application development. It includes standards for building web pages such as HTML and CSS. The standards are rules and guidelines developed to promote consistency in the design code which makes up a web page to deliver the greatest benefits to the largest number of web users. Although the W3C promulgates the HTML standards, it has no authority to enforce the use of the standards. This research is to investigate the web standards situation in Thailand, especially the Rajabhat university websites. There are 40 Rajabhat universities divided by region into five groups as Bangkok group, Central group, Northern group, Northeastern group and Southern group. The evaluation results found that there is only 1 website which meets the W3C standard. In addition, in terms of HTML standard, the HTML5 which is the latest version of HTML standard is used by 21.05% of the websites. Lastly, most of them use the well-known utf-8 for their websites.

Keywords: Rajabhat University, W3C, HTML, web standards, Character Sets

[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพชรบูรณ์ 67000

[1]Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University, Phetchabun, 67000.

[1]Corresponding author : dr.phaisarn@gmail.com

บทนำ

การพัฒนาเว็บไซต์ตามมาตรฐานเว็บจะทำให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์สามารถเข้าถึง และใช้งานเว็บไซต์ได้ตามที่เว็บไซต์ได้รับการออกแบบไว้อย่างถูกต้อง มาตรฐานเว็บถูกกำหนดโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) ซึ่งเป็นองค์กรระหว่างประเทศทำหน้าที่พัฒนามาตรฐานที่ใช้งานในเว็บ เช่น HTML, CSS, Ajax, WCAG, OWL, URIs, HTTP, XML, SOAP, WSDL และอีกหลายมาตรฐาน ซึ่งการกำหนดมาตรฐานเว็บนั้นเป็นประโยชน์ให้กับการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ และเพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงบนเว็บไซต์ ดังนั้นเว็บไซต์ที่ให้บริการกับผู้ใช้งานทั่วไปเป็นจำนวนมาก เช่น เว็บไซต์ของรัฐบาล และเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยจึงควรต้องพัฒนาเว็บไซต์ให้ได้มาตรฐาน ดังงานวิจัยของ Baowaly และ Bhuiyan [1] ในปี 2012 ที่ทำการตรวจสอบเว็บไซต์ของรัฐบาลประเทศบังคลาเทศจำนวน 10 เว็บไซต์ ว่าปฏิบัติตามมาตรฐานหรือไม่ โดยใช้เครื่องมือช่วยในการตรวจสอบคือ http://validator.w3.org/ [4] ผลการตรวจสอบปรากฏว่าไม่มีเว็บไซต์ใดผ่านการตรวจสอบมาตรฐาน และในปี 2005 Chen et al. [2] ทำการตรวจสอบเว็บไซต์ต่าง ๆ ว่าปฏิบัติตามมาตรฐานหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบเว็บไซต์ทั้งหมดสี่กลุ่มคือ กลุ่มที่หนึ่งเลือกเว็บไซต์ 1,000 อันดับแรกที่จัดอันดับโดย Alexa.com กลุ่มที่สองทำการสุ่มด้วยหมายเลขไอพีจำนวน 1,100 เว็บไซต์ กลุ่มที่สามทำการสุ่มคำค้นหาใน Google, Yahoo และ Teoma แล้วเลือกเว็บไซต์ 10 อันดับแรกของแต่ละคำค้นมาจำนวน 31,540 เว็บไซต์ และสองเดือนต่อมาทำการเลือกกลุ่มที่สี่โดยทำการสุ่มด้วยหมายเลขไอพีจำนวน 1,700 เว็บไซต์ ผลจากการตรวจสอบปรากฏว่ามีเว็บไซต์ที่ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานคิดเป็น 5% จากจำนวนเว็บไซต์ที่ตรวจสอบทั้งหมด

มาตรฐานของภาษาเอชทีเอ็มแอลมีหลายเวอร์ชัน โดยแต่ละเวอร์ชันมีการพัฒนาปรับปรุงให้ภาษาเอชทีเอ็มแอลมีความสามารถมากขึ้น แต่กลับปรากฏว่ามีเว็บไซต์จำนวนมากที่ไม่มีการปรับปรุงเว็บไซต์ให้ได้มาตรฐานใหม่ ๆ ดังผลการศึกษาของ Beatty et al. [3] ในปี 2008 ที่ทำการตรวจสอบเว็บไซต์จำนวน 1,000 เว็บไซต์ พบว่ามีเพียง 51.2% เท่านั้นที่ใช้มาตรฐาน XHTML 1.0 Transitional ทั้งที่มาตรฐาน XHTML 1.0 Transitional มีการประกาศใช้มาตั้งแต่ปี 2000 ซึ่ง Beatty et al. เรียกเหตุการณ์นี้ว่า “Rack to the Buttom” หมายถึงการอยู่กับมาตรฐานเดิมโดยไม่มีการปรับปรุงให้ได้มาตรฐานใหม่ ปัจจุบันมาตรฐานของภาษาเอชทีเอ็มแอลเวอร์ชันล่าสุดคือ HTML5 ซึ่งทาง W3C ได้ประกาศแนะนำให้ใช้ (W3C Proposed Recommendation) ในวันที่ 28 ตุลาคม 2014 [5] ซึ่ง W3C Proposed Recommendation นี้ในทางปฏิบัติแล้วก็ถือว่าเป็นมาตรฐานหรือที่เรียกว่า “*de facto* standard” [2] แต่ปรากฏว่ามีเว็บไซต์บางส่วนได้ปรับปรุงเว็บไซต์ไปใช้มาตรฐานนี้แล้วเนื่องจาก HTML5 มีการพัฒนาจากมาตรฐานเดิมมากทำให้ได้รับความสนใจจากผู้พัฒนาเว็บไซต์ โดย HTML5 สามารถทำงานร่วมกับภาษาไทยได้ด้วยรหัสของชุดตัวอักษร (Character Sets) ที่เป็นที่นิยมทั้ง tis-620 และ utf-8

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบเว็บไซต์ที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน W3C การเลือกเวอร์ชันมาตรฐานของเอชทีเอ็มแอล และการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรที่ใช้งานในเว็บไซต์ โดยในงานวิจัยนี้ทำการตรวจสอบการปฏิบัติตามมาตรฐานเว็บของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งประกอบไปด้วย 40 มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยสามารถแยกตามกลุ่มพื้นที่ได้ 5 กลุ่มคือ กลุ่มรัตนโกสินทร์ กลุ่มภาคกลาง กลุ่มภาคเหนือ กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มภาคใต้

มหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นกลุ่มมหาวิทยาลัยที่พัฒนามาจาก “โรงเรียนฝึกหัดอาจารย์” ที่ตั้งอยู่ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคของประเทศ ซึ่งในเวลาต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น “วิทยาลัยครู” ต่อมาในปี พ.ศ. 2538 ได้มีพระราชบัญญัติสถาบันราชภัฏ ยกฐานะวิทยาลัยครูให้เป็น "สถาบันราชภัฏ" อย่างเป็นทางการ โดยให้สถาบันราชภัฏเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนา ท้องถิ่น มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษาวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม ปรับปรุง ถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยี ทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ผลิตครูและส่งเสริมวิทยฐานะครู จากนั้นได้มีการพระราชทานชื่อเป็น "มหาวิทยาลัยราชภัฏ" ในปี พ.ศ. 2547 ตามพระราชบัญญัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏ เดิมมหาวิทยาลัยราชภัฏมีทั้งหมด 41 แห่ง แต่ต่อมามหาวิทยาลัยราชภัฏนครพนม ได้รวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของมหาวิทยาลัยนครพนม ดังนั้นปัจจุบันมหาวิทยาลัยราชภัฏจึงมีทั้งหมด 40 แห่ง โดยแบ่งตามพื้นที่ออกได้เป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่มรัตนโกสินทร์ กลุ่มภาคกลาง กลุ่มภาคเหนือ กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มภาคใต้ ดังนี้

- *กลุ่มรัตนโกสินทร์* ประกอบไปด้วย 6 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
- *กลุ่มภาคกลาง* ประกอบไปด้วย 9 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
- *กลุ่มภาคเหนือ* ประกอบไปด้วย 8 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- *กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ* ประกอบไปด้วย 12 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
- *กลุ่มภาคใต้* ประกอบไปด้วย 5 มหาวิทยาลัย คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ภาษาเอชทีเอ็มแอล หรือ HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language ภาษาเอชทีเอ็มแอลเป็นภาษามาร์กอัพ (Markup Language) ที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต ในยุคแรกภาษาเอชทีเอ็มแอลใช้ในการกำหนดรูปแบบหัวข้อ และกำหนดรูปแบบตัวอักษรอย่างง่ายได้เท่านั้น ต่อมาได้มีการประกาศใช้มาตรฐาน HTML 2.0 ในปี 1995 มาตรฐาน HTML 3.2 ในปี 1997 มาตรฐาน HTML 4.0 ในปี 1998 และในปี 1999 องค์กร W3C ประกาศใช้มาตรฐาน HTML 4.01 ซึ่งเป็นการพัฒนาปรับปรุงเพิ่มเติมจาก HTML 4.0 โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ Strict, Transitional และ Frameset โดยแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังนี้

- *HTML 4.01 Strict* เป็นการกำหนดให้เขียนเอกสารตามมาตรฐานอย่างเคร่งครัด ไม่สามารถใช้แท็ก (Tag) ที่ทาง W3C นิยามว่าล้าสมัย (Deprecate) หรือให้เลิกใช้ (Obsolete) โดยแท็กต่าง ๆ ที่ล้าสมัยหรือเลิกใช้นี้ ให้ใช้งานคำสั่งที่มีใน CSS แทน และไม่สามารถใช้คำสั่ง Frameset ได้
- *HTML 4.01 Transitional* สามารถร่วมใช้แท็กต่าง ๆ ที่ล้าสมัยหรือเลิกใช้ได้ ทำให้เบราเซอร์ที่ไม่รองรับ CSS สามารถใช้งาน HTML 4.01 Transitional ได้ แต่ไม่สามารถใช้คำสั่ง Frameset ได้ เช่นเดียวกับ HTML 4.01 Strict
- *HTML 4.01 Frameset* ชุดคำสั่งจะเทียบเท่ากับ HTML 4.01 Transitional แต่สามารถใช้คำสั่ง Frameset ได้ โดยคำสั่ง Frameset เป็นคำสั่งที่ใช้ในการแบ่งพื้นที่การทำงานบนหน้าจอออกเป็นส่วนย่อย ๆ

ภาษาเอกซ์เอชทีเอ็มแอล หรือ XHTML ย่อมาจาก Extensible Hyper Text Markup Language ภาษาเอกซ์เอชทีเอ็มแอลเป็นภาษามาร์กอัพ (Markup Language) ที่เป็นการเขียน HTML ในรูปแบบ XML โดยที่ XHTML 1.0 มีการประกาศใช้ในปี 2000 เป็นการนำเอา HTML 4.01 มาพัฒนา แต่จะมีความเข้มงวดเรื่องโครงสร้างภาษามากกว่า HTML 4.01 โดย XHTML 1.0 แบ่งออกเป็น 3 ประเภทเช่นเดียวกับ HTML 4.01 ได้แก่ Strict, Transitional และ Frameset โดยแต่ละชนิดมีรายละเอียดดังนี้

- *XHTML 1.0 Strict* เป็นการกำหนดให้เขียนเอกสารในรูปแบบ XML ที่เคร่งครัด โดยสามารถใช้ส่วนประกอบและคุณสมบัติของเอชทีเอ็มแอลได้ ยกเว้นส่วนที่ใช้ในการตกแต่งเอกสารให้ใช้ CSS แทน และไม่สามารถใช้คำสั่ง Frameset ได้
- *XHTML 1.0 Transitional* เป็นการกำหนดให้เขียนในรูปแบบ XML ที่เคร่งครัด โดยสามารถใช้ส่วนประกอบและคุณสมบัติของเอชทีเอ็มแอลได้ รวมถึงส่วนที่ใช้ในการตกแต่งเอกสารได้ แต่ไม่สามารถใช้คำสั่ง Frameset ได้
- *XHTML 1.0 Frameset* เป็นการกำหนดให้เขียนในรูปแบบ XML ที่เคร่งครัด โดยสามารถใช้ส่วนประกอบและคุณสมบัติของเอชทีเอ็มแอลได้ รวมถึงส่วนที่ใช้ในการตกแต่งเอกสาร และใช้คำสั่ง Frameset ได้

ภาษาเอชทีเอ็มแอลมีการกำหนดรูปแบบเอกสาร หรือ DTD ย่อมาจาก Document Type Definition ซึ่งเป็นการกำหนดโครงสร้างของเอกสาร ว่าใช้มาตรฐานเอชทีเอ็มแอล หรือเอกซ์เอชทีเอ็มแอล และใช้เวอร์ชันใด การประกาศว่าเอกสารใช้มาตรฐานใดทำได้โดยการใช้แท็ก <!DOCTYPE> ที่บรรทัดแรกของเอกสาร การประกาศใช้เอกสารเอชทีเอ็มแอล(รวมถึงเอกสารเอกซ์เอชทีเอ็มแอล) แต่ละเวอร์ชันสามารถประกาศ <!DOCTYPE> ได้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การประกาศใช้เอกสารเอชทีเอ็มแอลแต่ละเวอร์ชัน

เวอร์ชัน	การประกาศชนิดของเอกสาร <!DOCTYPE>
HTML 4.01 Strict	<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd">
HTML 4.01 Transitional	<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
HTML 4.01 Frameset	<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Frameset//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/frameset.dtd">
XHTML 1.0 Strict	<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
XHTML 1.0 Transitional	<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
XHTML 1.0 Frameset	<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Frameset//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-frameset.dtd">
XHTML 1.1	<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.1//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml11/DTD/xhtml11.dtd">
HTML5	<!DOCTYPE html>

HTML5 เป็นภาษามาร์กอัพ (Markup Language) สำหรับการเขียนเว็บที่ทางองค์กร W3C ได้ประกาศแนะนำให้ใช้เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2014 (W3C Proposed Recommendation) [5] ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย WHATWG (The Web Hypertext Application Technology Working Group) ซึ่งได้มีการเพิ่มเทคโนโลยีหลาย ๆ อย่างเพิ่มเติมเข้ามา โดยเทคโนโลยีที่เพิ่มเข้ามาใน HTML5 เป็นการนำเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอยู่ในแบบออฟไลน์ และการวาดกราฟิก ให้มาทำงานบนเว็บได้อย่างสะดวก ซึ่งคุณลักษณะที่เพิ่มเข้ามาใน HTML5 ที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

- *Multimedia*: รองรับการอ่านไฟล์เสียง (Audio) และวีดีโอ (Video) ได้ด้วยแท็ก <video> และ <audio> ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีฝังโค๊ด (Embed Code) ในการอ่านไฟล์เสียงและวีดีโอ
- *Graphics*: รองรับการวาดภาพกราฟิกได้ด้วยแท็ก <canvas> และ <SVG>
- *Local Storage*: การเก็บข้อมูลลงบนเครื่องของผู้ใช้ทั้งในรูปแบบของไฟล์ และในรูปแบบ SQL รวมไปถึงการเก็บแคชของแอพลิเคชัน
- *Semantics and Forms*: เป็นการเพิ่มส่วนประกอบที่มีความหมายทำให้การทำ SEO หรือ Search engine optimization มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น headers, footers, menus, sections and articles และมีการเพิ่มความสามารถให้กับฟอร์มโดยการเพิ่มส่วนประกอบของฟอร์ม เช่น การเพิ่มอินพุทชนิดใหม่ (Input type) ที่มีการตรวจสอบความถูกต้องของอินพุทให้โดยอัตโนมัติ (validation)
- *CSS3*: เพิ่มความสามารถใหม่ ๆ ให้กับ CSS เช่น การทำเอนิเมชัน (animation)

เนื่องจาก HTML5 เป็นมาตรฐานใหม่ ดังนั้นการเลือกใช้งาน HTML5 จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการรองรับของบราวเซอร์ด้วย ว่าบราวเซอร์รองรับคุณสมบัติการทำงานของ HTML5 ได้มากน้อยเพียงใด เพราะในปัจจุบันบราวเซอร์รองรับคุณสมบัติการทำงานของ HTML5 ได้ไม่เท่ากัน เช่น บราวเซอร์ที่ทำงานแบบเดสก์ทอป (Desktop) เช่น Chrome เวอร์ชัน 37 รองรับ 512 คุณสมบัติ Firefox เวอร์ชัน 32 รองรับ 475 คุณสมบัติ Internet Explore เวอร์ชัน 11

รองรับ 376 คุณสมบัติ Opera เวอร์ชัน 24 รองรับ 504 คุณสมบัติ และ Safari เวอร์ชัน 7.0 รองรับ 397 คุณสมบัติ ดังสรุปในตารางที่ 2 (http://html5test.com/)

ตารางที่ 2 การรองรับคุณสมบัติ HTML5 ของบราวเซอร์ที่ทำงานแบบเดสก์ทอป

	Chrome	Firefox	Internet Explorer	Opera	Safari
Upcoming			DC 378		8.0 429
Current	37 512	32 475	11 376	24 504	7.0 397
Older	35 507	31 477	10 335	22 498	6.0 380
	34 505	30 467	9 128	20 496	5.1 305
	30 501	28 448	8 43	18 494	5.0 246
	26 494	26 446	7 27	15 441	
	18 408	24 436		12.10 392	
	10 345	17 397			

บราวเซอร์ที่ทำงานในโมบาย (Mobile) รองรับคุณสมบัติการทำงานของ HTML5 ได้ดังต่อไปนี้ Android เวอร์ชัน 4.4.3 รองรับ 434 คุณสมบัติ BlackBerry เวอร์ชัน 10.2 รองรับ 491 คุณสมบัติ Chrome เวอร์ชัน 35 รองรับ 490 คุณสมบัติ Firefox เวอร์ชัน 30 รองรับ 473 คุณสมบัติ iOS เวอร์ชัน 7.0 รองรับ 412 คุณสมบัติ Opera เวอร์ชัน 22 รองรับ 486 คุณสมบัติ และ Windows Phone เวอร์ชัน 8.1 รองรับ 372 คุณสมบัติ ดังสรุปในตารางที่ 3 (http://html5test.com/)

ตารางที่ 3 การรองรับคุณสมบัติ HTML5 ของบราวเซอร์ทำงานในโมบาย

	Android	BlackBerry	Chrome	Firefox	iOS	Opera	Windows Phone
Upcoming					8.0 438		
Current	4.4.3 434	10.2 491	35 490	30 473	7.0 412	22 486	8.1 372
Older	4.4 428	10.0 484	34 488	29 469	6.0 387	18 480	8 332
	4.0 272	7 275	30 484	28 464	5.1 328	15 441	7.5 128
	2.3 187		18 392	24 452	4.2 215	12.10 391	
					3.1 131	11.50 301	

บราวเซอร์ที่ทำงานในแท็บเล็ต (Tablet) รองรับคุณสมบัติการทำงานของ HTML5 ได้ดังต่อไปนี้ Android เวอร์ชัน 4.4.3 รองรับ 434 คุณสมบัติ BlackBerry เวอร์ชัน 2.1 รองรับ 412 คุณสมบัติ Chrome เวอร์ชัน 35 รองรับ 490 คุณสมบัติ Firefox เวอร์ชัน 30 รองรับ 473 คุณสมบัติ Internet Explore เวอร์ชัน 11 รองรับ 376 คุณสมบัติ iOS เวอร์ชัน 7.0 รองรับ 412 คุณสมบัติ และ Opera เวอร์ชัน 22 รองรับ 486 คุณสมบัติ ดังสรุปในตารางที่ 4 (http://html5test.com/)

ตารางที่ 4 การรองรับคุณสมบัติ HTML5 ของบราวเซอร์ทำงานในแท็บเล็ต

	Android	BlackBerry	Chrome	Firefox	Internet Explorer	iOS	Opera
Upcoming						8.0 438	
Current	4.4.3 434	2.1 412	35 490	30 473	11 376	7.0 412	22 486
Older	4.4 428	2.0 398	34 488	29 469	10 335	6.0 387	18 480
	4.0 272		30 484	28 464		5.1 328	15 441
	3.2 229		18 392	24 452		4.2 215	12.10 391
							11.50 301

รหัสของชุดตัวอักษร (Character Sets) ใช้ในการเขียนภาษาเอชทีเอ็มแอลเพื่อให้เว็บบราวเซอร์แสดงหน้าเว็บได้อย่างถูกต้องตรงตามภาษาที่ได้กำหนดไว้ รหัสของชุดตัวอักษรที่ใช้ในภาษาเอชทีเอ็มแอลสามารถแบ่งได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือแอสกี (ASCII) และยูนิโคด (Unicode)

แอสกี (ASCII) เป็นรหัสของชุดตัวอักษรที่ประกอบไปด้วยตัวอักษรละติน เลขอารบิก เครื่องหมายวรรคตอน และสัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยแต่ละรหัสจะใช้แทนตัวอักษรหนึ่งตัว เช่น รหัส 65 (เลขฐานสิบ) ใช้แทนอักษรเอพิมพ์ใหญ่ (A) เป็นต้น โดยรหัสแอสกีเริ่มใช้ครั้งแรกในปี 1967 โดยมีตัวอักษรได้ทั้งหมด 128 ตัว (7 บิต) ต่อมารหัสแอสกีได้รับการปรับปรุงในปี 1986 ให้มีตัวอักษรทั้งหมด 256 ตัว (8 บิต) ตัวอักษรที่เพิ่มมา 128 ตัวใช้สำหรับแสดงตัวอักษรของภาษาท้องถิ่นซึ่งรวมถึงภาษาไทยด้วย รหัสแอสกีปกติใช้พื้นที่เก็บข้อมูล 1 ไบต์ (8 บิต) ต่อ 1 ตัวอักษร ยกเว้นบางภาษา เช่น ญี่ปุ่น จีน เกาหลี ฯลฯ ที่ใช้พื้นที่เก็บข้อมูล 2 ถึง 4 ไบต์ ต่อ 1 ตัวอักษร

รหัส ISO-8859-1 เป็นค่าปริยายของชุดตัวอักษรสำหรับ HTML 4 และชุดตัวอักษร ISO-8859-11 (เทียบเคียงได้กับชุดตัวอักษร tis-620) เป็นชุดที่มีตัวอักษรภาษาไทยรวมอยู่ด้วย รหัสแอสกีที่รองรับภาษาไทยที่เป็นที่นิยมใช้กันคือ tis-620 ซึ่งเป็นรหัสภาษาไทยที่กำหนดโดย สมาคมมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย (สมอ) โดย tis-620 มีรหัสแทนตัวอักษรเป็นรหัสเดียวกันกับ ISO-8859-11 และ windows-874 ซึ่งเป็นรหัสภาษาไทยที่ไมโครซอฟท์กำหนดขึ้นมาโดยเป็นการพัฒนาเพิ่มเติมมาจาก tis-620 ด้วยการเพิ่มตัวอักษรบางตัวเข้าไป ทำให้ได้จำนวนตัวอักษรในชุดเพิ่มมากขึ้น

แต่เนื่องจากการชุดตัวอักษรที่เป็นรหัสแอสกีมีจำนวนตัวอักษรจำกัด ดังนั้นใน HTML5 ค่าปริยายของชุดตัวอักษรจึงเปลี่ยนมาใช้ utf-8 ซึ่ง utf-8 เป็นรหัสแบบ Unicode ที่มีรหัสตัวอักษรและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เกือบจะครบทุกตัวที่มีใช้ในภาษาต่าง ๆ ในปัจจุบัน

ยูนิโคด (Unicode) เป็นรหัสของชุดตัวอักษรที่รองรับภาษาส่วนใหญ่ที่มีในปัจจุบัน ซึ่งยูนิโคดได้รับการพัฒนาโดยยูนิโคดคอนซอร์เทียม (Unicode Consortium) ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร [6] ยูนิโคดสามารถนำไปใช้งานได้ด้วยชุดตัวอักษรแบบต่าง ๆ ชุดตัวอักษรที่เป็นที่รู้จักมากที่สุดคือ utf-8 (รหัสที่ใช้แทนตัวอักษร 1 ตัวใช้พื้นที่จัดเก็บ 1 ไบต์ถึง 4 ไบต์) โดยที่ utf-8 เป็นรหัสภาษานานาชาติรวมถึงสามารถใช้ภาษาไทยได้ ข้อดีของการการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 คือเว็บไซต์สามารถแสดงผลร่วมกันหลายภาษาได้ในหน้าเดียวกัน ในขณะที่การกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น tis-620 และ windows-874 เว็บไซต์สามารถแสดงผลได้เพียงภาษาไทยและภาษาอังกฤษเท่านั้น

วิธีการศึกษา

การศึกษาทำโดยตรวจสอบหน้าเว็บไซต์หลักของ 40 มหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งสามารถแบ่งตามพื้นที่ได้เป็น 5 กลุ่มคือ กลุ่มรัตนโกสินทร์ กลุ่มภาคกลาง กลุ่มภาคเหนือ กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มภาคใต้ ด้วยเครื่องมือ http://validator.w3.org โดยการตรวจสอบประกอบไปด้วย

- การปฏิบัติตามมาตรฐานเว็บด้วยการตรวจสอบจำนวนข้อผิดพลาด (Error) จากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานของภาษาเอชทีเอ็มแอล
- การเลือกเวอร์ชันมาตรฐานของภาษาเอชทีเอ็มแอล
- การกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร (Character Sets) ที่ใช้ในเอกสารเอชทีเอ็มแอล

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาหน้าเว็บไซต์หลักของมหาวิทยาลัยราชภัฏจำนวน 40 มหาวิทยาลัย โดยทำการตรวจสอบวันที่ 6 พฤศจิกายน 2557 พบว่าสามารถตรวจสอบเว็บไซต์ด้วยเครื่องมือ http://validator.w3.org ได้ 38 มหาวิทยาลัย โดยแบ่งตามกลุ่มได้ดังตารางที่ 5 และหน้าเว็บไซต์หลักของมหาวิทยาลัยราชภัฏที่ตรวจสอบไม่ได้จำนวน 2 มหาวิทยาลัย โดยแจ้งข้อความผิดพลาดในการตรวจสอบคือ “Sorry! This document cannot be checked.”

ตารางที่ 5 จำนวนมหาวิทยาลัยราชภัฏที่ทำการตรวจสอบเว็บไซต์หลักแยกตามกลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนมหาวิทยาลัยในกลุ่ม	จำนวนมหาวิทยาลัยในกลุ่มที่ทำการตรวจสอบ	% มหาวิทยาลัยในกลุ่มที่ทำการตรวจสอบ
กลุ่มรัตนโกสินทร์	6	6	**100.00**
กลุ่มภาคกลาง	9	8	**88.89**
กลุ่มภาคเหนือ	8	8	**100.00**
กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	12	11	**91.67**
กลุ่มภาคใต้	5	5	**100.00**
รวม	**40**	**38**	**95.00**

ผลการศึกษาการพัฒนาเว็บไซต์ที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน W3C จากการตรวจสอบเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏมีเพียงหนึ่ง เว็บไซต์เท่านั้นที่ผ่านการตรวจสอบจากเครื่องมือ http://validator.w3.org คือ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งผลการตรวจสอบไม่พบข้อผิดพลาด (Error) และผลจากการตรวจสอบทั้ง 38 เว็บไซต์ตามมาตรฐาน W3C มีค่าสถิติที่สำคัญของจำนวนข้อผิดพลาดสรุปได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสถิติที่สำคัญของจำนวนข้อผิดพลาดจากการตรวจสอบเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ค่าสถิติที่สำคัญ	จำนวนข้อผิดพลาด (Error)
น้อยที่สุด (Minimum)	0.00
ค่าเฉลี่ย (Average)	233.47
มากที่สุด (Maximum)	1,316.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)	300.73

ตารางที่ 6 แสดงค่าสถิติของจำนวนข้อผิดพลาด (Error) ที่ตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมากระหว่างค่าน้อยที่สุด (Minimum) และค่ามากที่สุด (Maximum) แสดงให้

เห็นถึงความแตกต่างกันในการพัฒนาเว็บไซต์ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน W3C ของแต่ละมหาวิทยาลัยราชภัฏ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาด (Error) มีจำนวน 233.47 ข้อ

ผลการตรวจสอบค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาด (Error) ที่ตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ แยกตามกลุ่มพื้นที่แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาดจากการตรวจสอบเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏแยกตามกลุ่ม

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาด (Average of Error)
กลุ่มรัตนโกสินทร์	148.00
กลุ่มภาคกลาง	319.50
กลุ่มภาคเหนือ	273.25
กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	142.82
กลุ่มภาคใต้	334.20
ค่าเฉลี่ย (Average)	**233.47**

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาด (Error) ที่ตรวจสอบได้จากเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ แยกตามกลุ่มพื้นที่ จะเห็นได้ว่ากลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือปฏิบัติตาม W3C ได้ดีที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาด (Average of Error) น้อยที่สุดจำนวน 142.82 ข้อ และรองลงมาคือกลุ่มรัตนโกสินทร์จำนวน 148.00 ข้อ ในขณะที่กลุ่มภาคใต้มีค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาด (Average of Error) มากที่สุดจำนวน 334.20 ข้อ หรือคิดเป็น 234% เมื่อเทียบกับกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการตรวจสอบการเลือกปฏิบัติตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอล และการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร (Character Sets) ที่ใช้ในเอกสารเอชทีเอ็มแอล จากเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ แสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอลและการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร

Character Sets	<!DOCTYPE> (จำนวนเว็บไซต์)			
	HTML 4.01 Transitional	XHTML 1.0 Transitional	HTML5	รวม
tis-620	3	2	1	**6**
windows-874	1	4	-	**5**
utf-8	3	17	7	**27**
รวม	**7**	**23**	**8**	**38**

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอล จากการตรวจสอบเว็บไซต์ของ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ ปรากฏว่ามีการใช้งานมาตรฐานเอชทีเอ็มแอลอยู่สามมาตรฐานเรียงตามลำดับการประกาศใช้มาตรฐานของ W3C คือ HTML 4.01 Transitional, XHTML 1.0 Transitional และ HTML5 ซึ่งเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน HTML 4.01 Transitional มีจำนวนน้อยที่สุดคือ 7 เว็บไซต์ ในขณะที่ XHTML 1.0 Transitional มีจำนวนมากที่สุดคือ 23 เว็บไซต์ แสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์ส่วนมากในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏมีการพัฒนาให้รองรับมาตรฐานเว็บใหม่ นอกจากนี้มีเว็บไซต์ของ 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏที่ใช้มาตรฐาน HTML5 ซึ่งเป็นมาตรฐานล่าสุดจากทาง W3C เป็นการแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้ได้มาตรฐานเว็บอย่างต่อเนื่องของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ นอกจากนี้ในตารางที่ 8 ได้แสดงจำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร ซึ่งจะเห็นได้ว่าการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 ได้รับความนิยมมากที่สุดเป็นจำนวนถึง 27 เว็บไซต์ และนอกจากนี้เว็บไซต์ที่กำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเว็บไซต์ให้ได้มาตรฐาน HTML5 มากกว่าเว็บไซต์ที่กำหนดรหัสของชุด

ตัวอักษรเป็น tis-620 หรือ windows-874 ดังจะเห็นได้จากเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน HTML5 มีจำนวน 7 เว็บไซต์จากทั้งหมด 8 เว็บไซต์มีการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8

ค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาดจำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอล และการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรแสดงในตารางที่ 9 โดยเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน HTML5 มีความใส่ใจในการพัฒนาเว็บให้ได้มาตรฐานมากกว่ากลุ่มเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐานแบบ XHTML 1.0 Transitional และ HTML 4.01 Transitional ดังจะเห็นได้จากเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน HTML5 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาดน้อยที่สุดจำนวน 83.75 ข้อ ในขณะที่เว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน XHTML 1.0 Transitional และ HTML 4.01 Transitional มีค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาดใกล้เคียงกันจำนวน 273.65 ข้อ และ 272.57 ข้อ ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาดจำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอล และการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร

Character Sets	<!DOCTYPE> (ค่าเฉลี่ยของข้อผิดพลาด)			
	HTML 4.01 Transitional	XHTML 1.0 Transitional	HTML5	เฉลี่ย
tis-620	383.00	564.00	109.00	**397.67**
windows-874	110.00	252.50	-	**224.00**
utf-8	216.33	244.47	80.14	**198.74**
เฉลี่ย	**272.57**	**273.65**	**83.75**	**233.47**

จำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามมาตรฐาน และกลุ่มมหาวิทยาลัยแสดงในตารางที่ 10 โดยเมื่อแยกตามกลุ่มมหาวิทยาลัยจะเห็นได้ว่าเว็บไซต์ของกลุ่มภาคใต้มีการใช้มาตรฐาน HTML5 มากที่สุดที่ 40% ในขณะที่กลุ่มภาคกลางและกลุ่มภาคเหนือมีการใช้มาตรฐาน HTML5 น้อยที่สุดที่ 12.50%

ตารางที่ 10 จำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอลและกลุ่มมหาวิทยาลัย

กลุ่ม	Doctype (%)			
	HTML 4.01 Transitional	XHTML 1.0 Transitional	HTML5	รวม
กลุ่มรัตนโกสินทร์	16.67%	50.00%	33.33%	**100%**
กลุ่มภาคกลาง	25.00%	62.50%	12.50%	**100%**
กลุ่มภาคเหนือ	12.50%	75.00%	12.50%	**100%**
กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	18.18%	63.64%	18.18%	**100%**
กลุ่มภาคใต้	20.00%	40.00%	40.00%	**100%**
รวม	**18.42%**	**60.53%**	**21.05%**	**100%**

จำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร และกลุ่มมหาวิทยาลัย แสดงในตารางที่ 11 โดยเมื่อแยกตามกลุ่มมหาวิทยาลัยจะเห็นได้ว่าเว็บไซต์ของทุกกลุ่มมหาวิทยาลัยมีการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 ในสัดส่วนที่สูงกว่าหกสิบเปอร์เซ็นต์ขึ้นไป โดยเฉพาะกลุ่มภาคกลางที่มีการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 มากที่สุดที่ 100%

ตารางที่ 11 จำนวนของเว็บไซต์จำแนกตามการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร และกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ

กลุ่ม	Character Sets (%)			
	tis-620	windows-874	utf-8	รวม
กลุ่มรัตนโกสินทร์	16.67	16.67	66.67	**100.00**
กลุ่มภาคกลาง	-	-	100.00	**100.00**
กลุ่มภาคเหนือ	12.50	25.00	62.50	**100.00**
กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	18.18	18.18	63.64	**100.00**
กลุ่มภาคใต้	40.00	0.00	60.00	**100.00**
รวม	**15.79**	**13.16**	**71.05**	**100.00**

วิจารณ์และสรุปผล

ผลการศึกษาการปฏิบัติตามมาตรฐานเว็บโดยการตรวจสอบจำนวนของข้อผิดพลาดจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานภาษาเอชทีเอ็มแอล จากหน้าแรกของเว็บไซต์ 38 มหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่ามี 1 เว็บไซต์ (คิดเป็น 2.63%) ที่ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานจาก W3C โดยที่ไม่พบข้อผิดพลาด ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏควรต้องปรับปรุงเว็บไซต์ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานมากกว่านี้ เพื่อให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์สามารถเข้าถึงและใช้งานเว็บไซต์ได้ตามที่เว็บไซต์ได้ถูกออกแบบไว้อย่างถูกต้อง และเมื่อพิจารณาเว็บไซต์จำแนกตามมาตรฐานเอชทีเอ็มแอลพบว่าเว็บไซต์ที่ใช้มาตรฐาน HTML5 มีจำนวนมากถึง 21.05% ทั้งที่มีการประกาศแนะนำให้ใช้มาตรฐาน HTML5 ในวันที่ 28 ตุลาคม 2557 หรือเพียง 9 วันหลังจากการประกาศใช้งานมาตรฐาน HTML5 (งานวิจัยนี้ทำการตรวจสอบเว็บไซต์ในวันที่ 6 พฤศจิกายน 2557) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า 21.05% เป็นสัดส่วนที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Beatty et al. [3] ในปี 2008 ที่พบว่ามีเพียง 51.2% เท่านั้นที่ใช้มาตรฐาน XHTML 1.0 Transitional ทั้งที่มาตรฐาน XHTML 1.0 Transitional มีการประกาศใช้มาตั้งแต่ปี 2000 นั่นเป็นเพราะว่าเว็บไซต์บางส่วนได้ใช้ HTML5 ตั้งแต่ HTML5 ยังเป็นรุ่นทดลอง จึงเป็นที่น่าสนใจว่ามาตรฐาน HTML5 นั้นได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน XHTML 1.0 Transitional และผลการศึกษาการกำหนดรหัสของชุดตัวอักษร (Character Sets) พบว่าเว็บไซต์ส่วนมากกำหนดรหัสของชุดตัวอักษรเป็น utf-8 ซึ่งเป็นรหัสมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับมากในปัจจุบัน

การวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาโดยการตรวจสอบเว็บไซต์ของกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ ซึ่งเป็นกลุ่มหาวิทยาลัยที่กระจายอยู่ในหลายพื้นที่ของประเทศไทยทำให้สามารถวิเคราะห์การพัฒนาเว็บไซต์ตามมาตรฐานแยกตามกลุ่มพื้นที่ได้ แต่ผลการศึกษาแยกตามกลุ่มพื้นที่จะถูกต้องมากยิ่งขึ้นถ้าการวิจัยครั้งต่อไปมีการนำแนวทางการวิจัยนี้ไปตรวจสอบเว็บไซต์ทุกมหาวิทยาลัยในประเทศไทยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Mrinal Kanti Baowaly, Moniruzzaman Bhuiyan. Accessibility analysis and evaluation of Bangladesh government websites. In: IEEE/OSA/IAPR International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV); 2012 May 18-19; Dhaka, Bangladesh: P.46-51.
2. Shan Chen, Dan Hong, Vincent Y. Shen. An Experimental Study on Validation Problems with Existing HTML Webpages. In: International Conference on Internet Computing ICOMP; 2005, P.373–379.
3. Patricia Beatty, Scott Dick, James Miller. Is HTML in a Race to the Bottom? A Large-Scale Survey and Analysis of Conformance to W3C Standards: In IEEE Internet Computing. 2008 Mar-Apr; 12(2):76-80.
4. Markup Validation Service:ได้จาก:http://validator.w3.org/ Nov 6 2014.
5. HTML5 ได้จาก:http://www.w3.org/TR/html5/ Nov 6 2014.
6. The Unicode Consortium ได้จาก:http://www.unicode.org Nov 6 2014.

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive

Information System for Water Management of Sirikit Dam through Responsive Web

กัลยกร กฤชพงศ์วรา[1] และอรสา เตติวัฒน์[2*]

Kanyakorn Kridchapongvara[1] and Orasa Tetiwat[2*]

บทคัดย่อ

การเข้าถึงข้อมูลรายงานเพื่อการบริหารจัดการน้ำเขื่อนสิริกิติ์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ผ่านเว็บแบบ Responsive กระบวนการวิจัยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลจากรายงานสภาพน้ำและการระบายน้ำรายวัน และจากรายงานความต้องการในการประชุมสัมมนาผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นนำไปวิเคราะห์เชิงเนื้อหา สรุปเป็นสารสนเทศที่สำคัญ แล้วนำมาวิเคราะห์ออกแบบระบบด้วยหลักการพัฒนาแบบ Agile จากนั้นพัฒนาระบบในรูปแบบ Responsive Web Application โดยใช้ PHP และ HTML เป็นภาษาในการพัฒนา MySQL เป็นฐานข้อมูล phpMyAdmin ในจัดการฐานข้อมูล และ Apache เป็น Web sever แล้วนำระบบไปทดลองและประเมินการใช้งานกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 10 คน ผลการประเมินพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ระบบนี้สามารถช่วยให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้รับทราบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ตรงตามความต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็วทุกเวลา ทุกสถานที่ในการเข้าถึงข้อมูล และสามารถเสนอข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำเขื่อนสิริกิติ์ได้

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ การบริหารจัดการน้ำ เขื่อนสิริกิติ์ เว็บแบบ responsive

Abstract

Access to water management report of Sirikit dam is important and necessary for all stakeholders. This research aimed to study and develop the information system for managing water of Sirikit dam through responsive web. The research process started from gathering daily information of water level data and water releasing data, as well as from the requirements report that got from the stakeholders' meeting. Then, the contents were analyzed and summarized into significant information. After that information was analyzed and designed using Agile development method. Then the system was developed in a form of responsive web application using PHP and HTML for program languages, MySQL for database, phpMyAdmin for database management, and Apache for web server. Next, the system was tested and evaluated with a group of 5 experts and a group of 10 users. The evaluation results showed that users were satisfied with the performance of the system at a high level. This system allows all stakeholders to reach the water information of Sirikit dam easily and conveniently in any time and any place. Moreover, they can suggest comments and feedback that related to water management of Sirikit Dam. .....

Keywords: Information System, Water Management, Sirikit Dam, Responsive Web

[1]การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ 53000

[2]ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1]Electricity Generating Authority of Thailand, Sirikit Dam, Uttaradit 53000.

[2]Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University, Pitsanulok 65000.

*Corresponding author e-mail : orasat@nu.ac.th

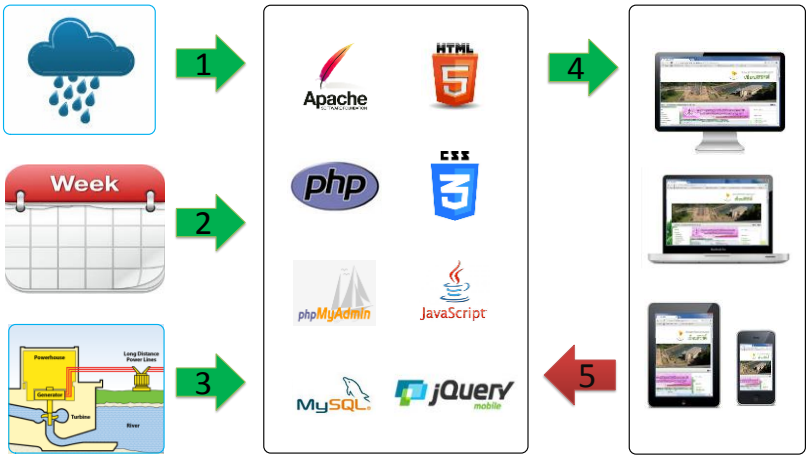
บทนำ

เขื่อนสิริกิติ์สร้างปิดกั้นลำน้ำน่าน ณ บริเวณ ตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ตามโครงการพัฒนาลุ่มน้ำน่านในปี พ.ศ. 2511 เพื่อกักเก็บน้ำสำหรับใช้ประโยชน์ทางด้านการชลประทาน และผลิตกระแสไฟฟ้า อ่างเก็บน้ำมีปริมาตรความจุ 9,510 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 162 เมตร ระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.) ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเฉลี่ยประมาณ 6,000 ล้าน ลบ.ม. มีการระบายน้ำเฉลี่ยประมาณ 5,500 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ภารกิจที่สำคัญของเขื่อนสิริกิติ์คือการบริหารจัดการน้ำต้องกักเก็บน้ำไว้ให้มากที่สุดในฤดูฝน (พ.ค.– ต.ค.) เพื่อการอุปโภค-บริโภค ส่วนในฤดูแล้ง (พ.ย. – เม.ย.) จะทำการระบายน้ำเพื่อเกษตรกรรม โดยมีคณะอนุกรรมการติดตามและวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์น้ำเป็นผู้กำหนดแผนการระบายน้ำ เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูลรายงานเพื่อการบริหารจัดการน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ได้สะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง เหมาะสมให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งเพิ่มศักยภาพในด้านการบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสถาปัตยกรรมของการศึกษาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำ ของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive ประกอบด้วยส่วน 5 ส่วนดังแสดงในภาพที่ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนด้านเหนือเขื่อนสิริกิติ์ ตรวจวัดปริมาณน้ำฝน ในแต่ละจุดตรวจวัด ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายเข้าสู่ฐานข้อมูล และสถานีตรวจวัดด้านท้ายน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ตรวจวัดปริมาณน้ำในลำน้ำ ส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายเข้าสู่ฐานข้อมูล

ส่วนที่ 2 คณะกรรมการบริหารจัดการน้ำ ส่งมอบแผนการระบายให้กับเขื่อนสิริกิติ์ เพื่อใช้ระบายน้ำตามแผน ซึ่งประกอบด้วย ปริมาณน้ำระบาย ช่วงเวลาที่ระบายผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำกักเก็บในอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ และปริมาณน้ำในลำน้ำท้ายเขื่อนสิริกิติ์

ส่วนที่ 3 เจ้าหน้าที่ตรวจวัดปริมาณน้ำด้านเหนือเขื่อนและด้านท้ายเขื่อนสิริกิติ์ ข้อมูลปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้า และนำข้อมูลทั้งหมดเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผลเป็นปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ และปริมาณน้ำระบาย



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมของการศึกษา

ส่วนที่ 4 ระบบประมวลผลข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล นำเสนอเป็นสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ประกอบด้วย ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำระบาย และแผนการระบายน้ำ ที่สามารถปรับเปลี่ยนการแสดงผลให้พอดีกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทั้งแนวตั้งและแนวนอนได้

ส่วนที่ 5 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ใช้แสดงข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ป้อนเข้าระบบ เพื่อประมวลผล นำเสนอให้กับผู้บริหาร และผู้เกี่ยวข้องเพื่อใช้บริหารจัดการน้ำต่อไป

วิธีการศึกษา

1. ระเบียบวิธีการศึกษาที่ใช้ในการศึกษาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

1.1 ส่วนการศึกษารูปแบบความต้องการของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive โดยวิธีการศึกษาระบบงาน รวบรวมเอกสาร และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลระดับน้ำ ข้อมูลแผนการระบายน้ำ ข้อมูลจากการจัดงานสัมมนาผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่เจ้าหน้าที่ ผู้บริหาร ผู้ใช้ระบบ จากนั้นนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อให้ทราบรูปแบบความต้องการสารสนเทศที่สำคัญ และสารสนเทศที่ควรทราบสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive

1.2 ส่วนของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive โดยการนำผลจากการรวิเคราะห์เนื้อหาที่ได้มาทำการวิเคราะห์และออกแบบ ด้วย DFD และพัฒนาระบบโดยเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP ฐานข้อมูล MySQL, มี phpmyAdmin ติดต่อฐานข้อมูลด้วยภาษาพีเอชพี ใช้จัดการฐานข้อมูล ใช้ Apche เป็น web server มีลักษณะเป็น web application แบบ Responsive ซึ่งสามารถรองรับทุกอุปกรณ์ เช่น Desktop Labtop iPad Tablet และโทรศัพท์มือถือ

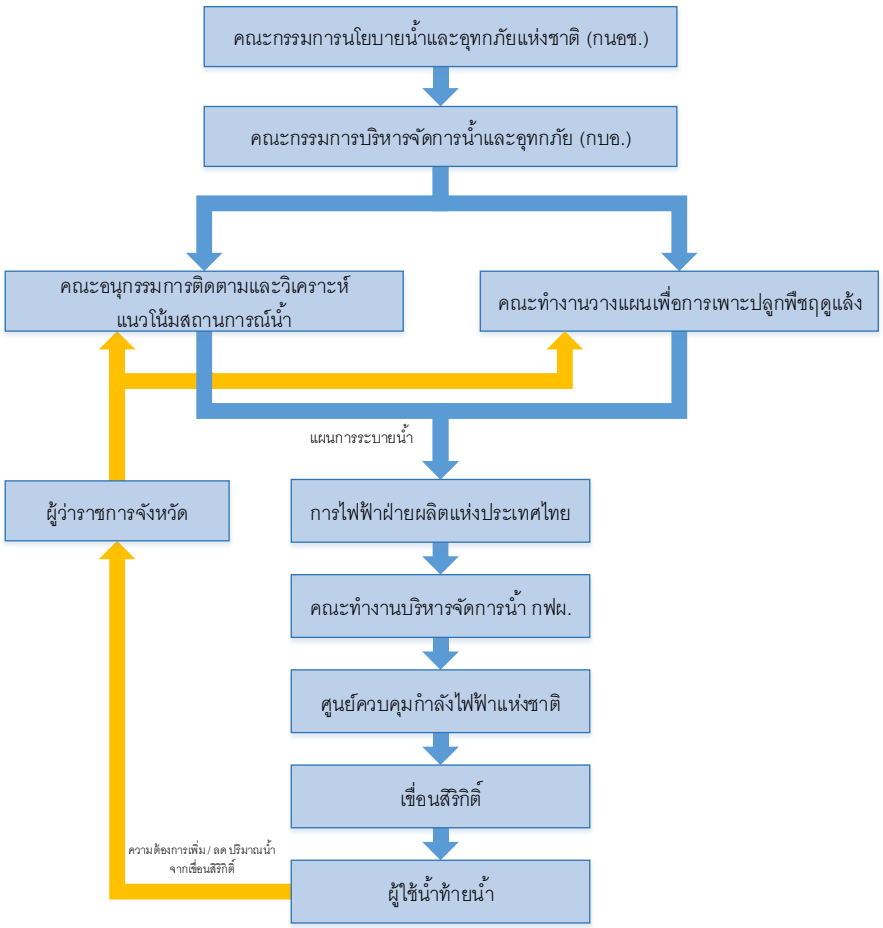
1.3 ส่วนของการประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive ดำเนินการสร้างเครื่องมือประเมินความพึงพอใจในประสิทธิภาพการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive โดยใช้แบบสำรวจกับกลุ่มตัวอย่าง ทั้งในส่วนผู้ใช้งาน และผู้รับผิดชอบระบบ

2.วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1.การบริหารจัดการน้ำ คือ ความพยายามที่จะนำน้ำจากแหล่งน้ำไปใช้ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยหลักการจัดการ ประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติการ การติดตาม การประเมินผล และการวิเคราะห์ปรับปรุงแผนงาน โดยมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำน้อยที่สุด และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด [1]

องค์ประกอบในการบริหารจัดการน้ำ 1)ปริมาณน้ำต้นทุน และความเชื่อถือได้ 2)ปริมาณ ความต้องการน้ำในเวลาที่ต้องการ 3)ความสามารถ และประสิทธิภาพในการส่งน้ำ 4) คน ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายวางแผน ฝ่ายปฏิบัติการ ฝ่ายติดตามผล ผู้ใช้น้ำ เกษตรกรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

โครงสร้างระบบการบริหารจัดการน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ดังแสดงในภาพที่ 2 ประกอบด้วย คณะกรรมการ นโยบายน้ำและอุทกภัยแห่งชาติ (กนอช.) คณะกรรมการบริหารจัดการน้ำและอุทกภัย (กบอ.) มีคณะอนุกรรมการติดตามและวิเคราะห์แนวโน้มสถานการณ์น้ำ และคณะทำงานวางแผนเพื่อการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง เป็นผู้กำหนดแผนการระบายน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โดยเขื่อนสิริกิติ์จะทำการระบายน้ำให้ได้ตามแผนการระบายน้ำที่กำหนด [2]



ภาพที่ 2 โครงสร้างการบริหารจัดการน้ำเขื่อนสิริกิติ์

การคำนวณหาปริมาณน้ำในอ่างก็บน้ำ ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำและการคำนวณหาค่าอื่น ๆ ที่สำคัญดังนี้ การวัดระดับน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ จากอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำทั้งทางด้านเหนือน้ำ และท้ายน้ำ มีหน่วยเป็นเมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม.รทก.) เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ระดับ 130-164 ม.รทก.

ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ (Storage) =245195.296-(6309.474812xEL)+(59.91993611xEl2)-(0.2500944912 x El3)
+(0.0004024617687 x El4) (1)

ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ (Inflow) =(Storage1-Storage2)+Release+Spillway+Evaporator (2)

ปริมาณน้ำระบายผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Release)= (Power x 3665.271957) / (Head x Overall Efficiency) (3)

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) เป็นการจัดระเบียบข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูล การหารูปแบบจากข้อมูล การกำหนดคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่ข้อเท็จจริง การสรุปประเด็นสำคัญ และการแปลความหมายเพื่อตอบปัญหาการวิจัย ประกอบด้วย 1) ตั้งเกณฑ์เพื่อคัดเลือกเอกสารและหัวข้อที่จะดำเนินการวิเคราะห์ 2) วางเค้าโครงของข้อมูลโดยการจัดทำรายการแล้วแบ่งประเภทข้อมูล 3) คำนึงถึงบริบท (Context) สภาพแวดล้อมประกอบของข้อมูลเอกสารที่นำมาวิเคราะห์ 4) การวิเคราะห์เนื้อหาตามเนื้อหาที่ปรากฏ (Manifest Content) อยู่ในเอกสาร [3]

2.3 Responsive web design แนวคิดในการออกแบบเว็บไซต์ให้สามารถแสดงผลบนหน้าต่างเบราว์เซอร์โดยสามารถปรับเปลี่ยนไปตามชนิดของอุปกรณ์ได้ เพื่อตอบสนองกับหน้าจอของอุปกรณ์ผู้ใช้ให้เหมาะสมที่สุดกับทุกความละเอียดของจอภาพทุกขนาดได้ ทั้งเดสก์ทอป และอุปกรณ์โมบายล์หรือ อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) มี

ลักษณะและรูปแบบที่สอดคล้องไปในทางเดียวกัน และเพื่อความสะดวกต่อการดูแลเว็บไซต์ โดยใช้หลักการพัฒนาด้วยเทคนิค Fluid Grid, Fluid Image (Flexible Images) และ Media Queries [4]

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและมีความสอดคล้องกับการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ผ่านเว็บแบบ Responsive ดังนี้

อนุรักษ์ บัวบังใบ [5] ได้พัฒนาระบบแสดงข้อมูลการใช้น้ำประปาผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการกูเกิ้ลแอนดรอยด์ เพื่อแสดงข้อมูลการใช้น้ำและการชำระค่าน้ำรายเดือนของผู้ใช้น้ำ โดยใช้ภาษาจาวาเชื่อมต่อกับ ระบบฐานข้อมูล SQLite แสดงผลโดยใช้โปรแกรม Eclipse ติดตั้ง Plug-in Android SDK และใช้ Android Emulator เพื่อทดสอบ โปรแกรมสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

สุกัญญา สุดดี [6] ได้พัฒนาแอพพลิเคชั่นรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อเพิ่มช่องทางในการรับชำระค่ากระแสไฟฟ้าและอำนวยความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายให้กับผู้ใช้ โดยใช้ ภาษาจาวา ระบบจัดการฐานข้อมูล Oracle Server และโปรแกรม eclipse IDE ร่วมกับโปรแกรม JDK ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับดี

อนันตชัย อินถา [7] ได้พัฒนาระบบให้บริการรับสั่งสินค้าแบบส่งถึงที่ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อประชาสัมพันธ์ข้อมูลสินค้า และให้บริการรับสั่งสินค้าจากผู้บริโภค รูปแบบเว็บไซต์ โปรแกรมประยุกต์ (Web applica-tion) รองรับการใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อลดข้อจำกัดด้านแพลตฟอร์ม (Platform) ของอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ผู้ใช้ได้รับความสะดวกรวดเร็วต่อการเข้าถึงข้อมูลในทุกที่ทุกเวลาที่ต้องการ

ยุพา ของสู้ [8] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น ผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยใช้ โปรแกรมฐานข้อมูล เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ และภาษาเอเอสพี ใช้เว็บเบราเซอร์โอเปรา และใช้การเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เนตด้วย จีพีอาร์เอส แสดงผลกราฟบนโทรศัพท์มือถือด้วย Macromedia Flash ผลการประเมินมีความพึงพอใจในระดับดี

กัลยา แก้วทอง [9] ได้พัฒนาระบบการค้นหาข้อมูลการโจรกรรมรถและการสืบจับคนร้ายผ่านทางระบบเว็บเซอร์วิสบนอุปกรณ์แบบพกพา โดยใช้ Nusoap สร้างเว็บเซอร์วิส ส่วนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ ใช้ภาษา WML ใช้งานบนแว็บ (WAP) โดยมีโปรแกรม Apache Web Server ฐานข้อมูล MySQLและภาษา PHP ใช้งานบนอุปกรณ์แบบพกพาผ่านระบบเว็บเซอร์วิสและคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บแอพพลเคชั่น ระบบมีประสิทธิภาพในระดับดี

โดยสรุปผู้ศึกษาได้นำแนวคิดเกี่ยวกับ การบริหารจัดการน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูล เชิงเนื้อหา การออกแบบเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive

3.วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 ศึกษารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์เชิงเนื้อหา(Content Analysis) จัดทำแผนที่ข้อมูล (Data Mapping) โดยการเปรียบเทียบทข้อมูลด้านการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์และข้อมูลเอกสารการสัมมนาผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้ได้เป็นสารสนเทศที่สำคัญ

3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ DFD เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ ผู้ศึกษาได้นำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ระบบ ประกอบด้วย 1) Context Description 2) Context Diagram 3) Process Hierarchy Chart 4) Data Flow Diagram 5) Process Description 6) Data Modeling 7) Data Dictionary 8) Database Design 9) Data Table Description

3.3 พัฒนาระบบ ด้วยโปรแกรมภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL โดยมี Apache เป็น web server ในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชั่นแบบ Responsive

3.4 ทดสอบและติดตั้งระบบ และตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งนำระบบเข้าใช้งาน ปรับปรุงและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์

3.5 ประเมินผลความพึงพอใจในประสิทธิภาพของระบบ ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้าน Function Requirement Test ด้าน Function Test ด้าน Usability Test และด้าน Security Test ด้วยแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ มาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

ผลการศึกษา

4. ผลการดำเนินงาน

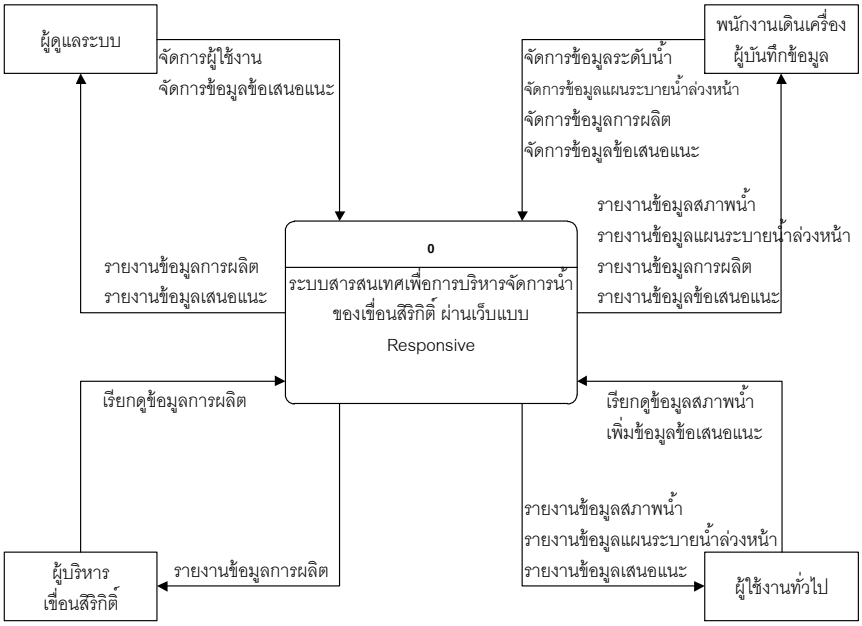
4.1 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบันพบว่า ข้อมูลด้านการบริหารจัดการน้ำตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และอื่น ๆกประกอบด้วย ด้านขอบเขตข้อมูล ด้านรูปแบบการแสดงผลและการปรับขนาดหน้าจออัตโนมัติ

4.2 ผลการศึกษาความต้องการระบบงาน รวบรวมจากรายงานสภาพน้ำและการระบายน้ำรายวันของเขื่อนสิริกิติ์ รายงานการประชุมการสัมมนาผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยมีรูปแบบเป็นการประชุมสัมมนา ชี้แจงเรื่องการบริหารจัดการน้ำลุ่มน้ำน่านประจำปี 2556 เมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2556 ณ เขื่อนสิริกิติ์ เพื่อสร้างความเข้าใจเรื่องการบริหารจัดการน้ำร่วมกัน ระหว่างเขื่อนสิริกิติ์ กรมชลประทาน กรมประมง และเกษตรกรผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่ จ.อุตรดิตถ์ จ.สุโขทัย จ.พิษณุโลก จ.พิจิตร และ จ.นครสวรรค์ อีกทั้งกลุ่มผู้เลี้ยงปลาในกระชัง ต.วังกะพี้ อ.ตรอน และ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานเขื่อนสิริกิติ์ ตัวแทนกรมชลประทาน กรมประมงจังหวัดอุตรดิตถ์ และสื่อมวลชนท้องถิ่น ดังแสดงในภาพที่ 3และรวบรวมข้อเสนอแนะและข้อจำกัดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ



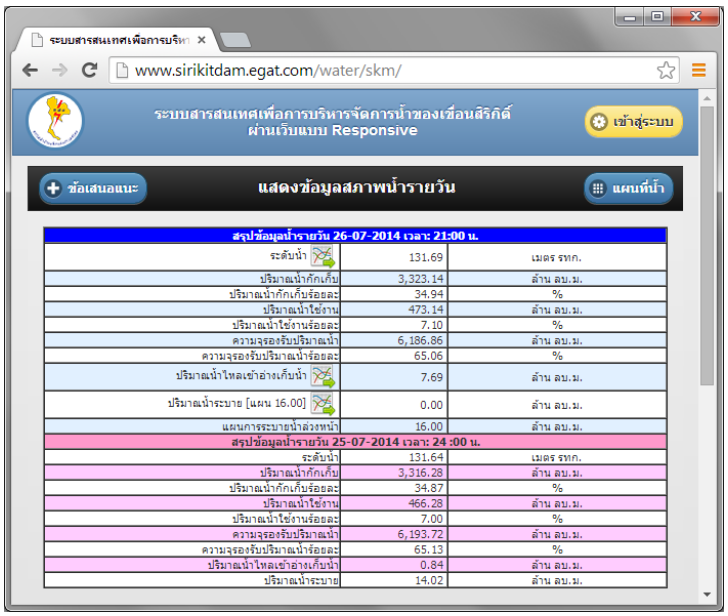
ภาพที่ 3 การประชุมการสัมมนาชี้แจงเรื่องการบริหารจัดการน้ำลุ่มน้ำน่านประจำปี 2556

4.3 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ จากการวิเคราะห์เนื้อหา โดยได้นำข้อมูลทั้งหมดมาทำการออกแบบระบบ โดยการกำหนดบริบท (Context Description) การทำงานโดยรวมของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 4



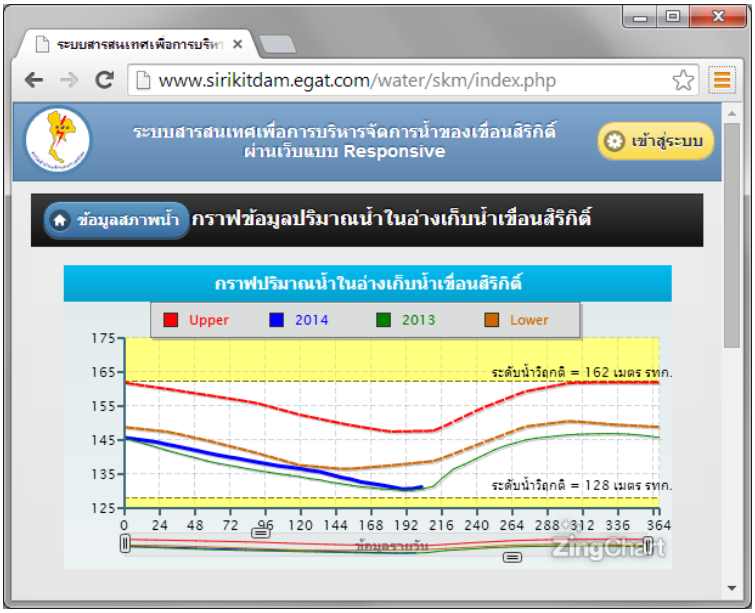
ภาพที่ 4 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

4.4 ผลการพัฒนาระบบ ในส่วนติดต่อผู้ใช้งานคือหน้าจอข้อมูลสภาพน้ำรายวันเป็นหน้าจอแสดงผลหลักของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 5



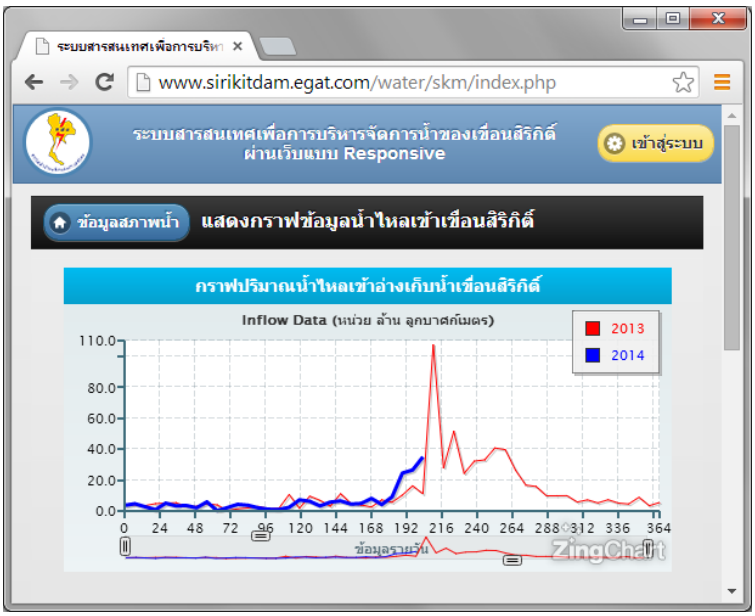
ภาพที่ 5 หน้าจอข้อมูลสภาพน้ำรายวัน

4.5 หน้าจอแสดงรายงานสภาพน้ำแบบกราฟแสดงข้อมูลสภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ดังแสดงในภาพที่ 6



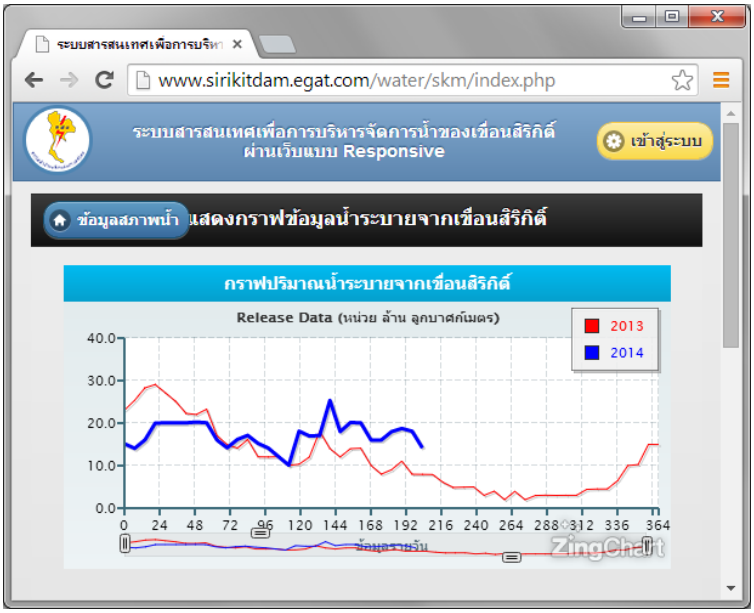
ภาพที่ 6 หน้าแผนภูมิสภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนสิริกิติ์

4.6 หน้าแผนภูมิข้อมูลน้ำไหลเข้าเขื่อนสิริกิติ์ โดยเชื่อมโยงจากปุ่มปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำของหน้าจอข้อมูลสภาพน้ำรายวัน ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภูมิข้อมูลน้ำไหลเข้าเขื่อนสิริกิติ์

4.7 หน้าแผนภูมิข้อมูลน้ำไหลเข้าเขื่อนสิริกิติ์ โดยเชื่อมโยงจากปุ่มปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำของหน้าจอข้อมูลสภาพน้ำรายวัน ดังแสดงในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนภูมิข้อมูลน้ำระบายจากเขื่อนสิริกิติ์

4.8 การประเมินความพึงพอใจระบบโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้ใช้ทั่วไปจำนวน 10 คน ผลการประเมินความพึงพอใจระบบทั้ง 4 ด้าน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบทั้ง 4 ด้าน

หัวข้อประเมิน	ความพึงพอใจ			
	ผู้เชี่ยวชาญ		ผู้ใช้ทั่วไป	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
ด้าน Function Requirement Test	4.48	0.51	4.32	0.60
ด้าน Function Test	4.25	0.52	4.40	0.66
ด้าน Usability Test	4.02	0.64	4.36	0.64
ด้าน Security Test	4.20	0.77	-	-
สรุป	4.24	0.61	4.36	0.63

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญต่อระบบ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)=4.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)=0.61และผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมของกลุ่มผู้ใช้ทั่วไป อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)=0.63

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ ผ่านเว็บแบบ Responsive โดยรวบรวมข้อมูลจากรายงานสภาพน้ำและการระบายน้ำรายวันและข้อมูลจากรายงานการประชุมสัมมนาผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นำไปวิเคราะห์เชิงเนื้อหา สรุปเป็นสารสนเทศที่สำคัญ โดยนำหลักการพัฒนารูปแบบ Agileมาประยุกต์ใช้ และพัฒนาระบบโดยใช้ภาษา PHP ระบบฐานข้อมูล MySQL ระบบจัดการฐานข้อมูล PHPmyAdmin และ Apache Web server มีลักษณะเป็น Web Application แบบ Responsive โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจในระดับมากสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ แนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบในอนาคตเพิ่มเติม ดังนี้ ระบบ Data Logger นำเข้าข้อมูลสู่ระบบโดยอัตโนมัติ ระบบกล้องวงจรปิดเพื่อให้เห็นสภาพน้ำของเขื่อนสิริกิติ์ได้ชัดเจน ระบบจำลองระดับน้ำด้านท้ายน้ำ เพื่อพยากรณ์ ระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นจากการระบายน้ำได้ และระบบการแจ้งเตือนระดับน้ำวิกฤต ด้วยระบบ SMS หรือ E-mail

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เขื่อนสิริกิติ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

เอกสารอ้างอิง

1. บรรจง ศรีสะอาด.การบริหารจัดการน้ำเขื่อนสิริกิติ์: กรณีศึกษาที่มีผลกระทบกับกระชังปลาตำบลวังกะพี้. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วศ.ม. มหาวิทยาลัยนเรศวร, สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ; 2552
2. ฝ่ายสื่อสารองค์กร.เขื่อนสิริกิติ์. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ได้จาก http://www.sirikitdam.egat.com วันที่สืบค้นข้อมูล: 15 ตุลาคม2556
3. สุภางค์ จันทวานิช. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549.
4. คาสเซิลดีน, เอิร์ล. ออกแบบและสร้าง Mobile Website & Apps สำหรับอุปกรณ์ยุคใหม่ (Smart Device). กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น จำกัด; 2556.
5. อนุรักษ์ บัวบังใบ. การพัฒนาระบบแสดงข้อมูลการใช้น้ำประปาผ่านโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการกูเกิ้ล แอนดรอยด์. ปัญหาพิเศษ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,กรุงเทพฯ; 2555
6. สุกัญญา สุดดี.การพัฒนาแอพพลิเคชั่นรับชำระเงินค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. ปัญหาพิเศษ ปริญญามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,กรุงเทพฯ; 2555.
7. อนันตชัย อินถา. ระบบให้บริการรับสั่งสินค้าแบบส่งถึงที่ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่. การค้นคว้าอิสระ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,เชียงใหม่; 2554.
8. ยุพา ของสู้. ระบบสารสนเทศสำหรับนักศึกษา และบุคลากรของมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์นผ่านโทรศัพท์มือถือ. การค้นคว้าแบบอิสระ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,เชียงใหม่; 2551.
9. กัลยา แก้วทอง. การพัฒนาระบบการค้นหาข้อมูลการโจรกรรมรถและการสืบจับคนร้ายผ่านทางระบบเว็บเซอร์วิสบนอุปกรณ์แบบพกพา. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,กรุงเทพฯ; 2549.

ระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณระดับคณะของมหาวิทยาลัยนเรศวรผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น

A Tracking System for Budget Disbursement at the Faculty Level of Naresuan University through Web Application

วนัสพร เจริญผล[1] และอรสา เตติวัฒน์[1]*

Wanussaporn Charoenphol[1] and Orasa Tetiwat[1]*

บทคัดย่อ

การติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งในการบริหารงบประมาณขององค์กร การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณระดับคณะของมหาวิทยาลัยนเรศวรผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น รวมทั้งประเมินระบบ การศึกษาเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูล สอบถามปัญหา และความต้องการจากเจ้าหน้าที่และผู้บริหารของคณะ จากนั้นทำการวิเคราะห์ออกแบบระบบโดยใช้หลักการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว (Rapid Application Development : RAD) ระบบถูกพัฒนาในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชั่น โดยใช้ภาษา PHP และระบบจัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ระบบนี้ได้นำมาทดสอบที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการประเมินระบบพบว่าผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวม $\bar{x}$ เท่ากับ 3.96 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.37 ระบบสามารถแสดงรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น และส่งออกรายงานในรูปแบบ Excel ระบบที่จัดทำขึ้นสามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน ช่วยอำนวยความสะดวกให้แต่ละหน่วยงานในคณะให้สามารถวางแผนการใช้จ่าย และดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ได้

คำสำคัญ: ระบบการติดตาม การเบิกจ่ายงบประมาณ เว็บแอพพลิเคชั่น

[1] ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1] Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

* Corresponding author : orasat@nu.ac.th

Abstract

Tracking budget disbursement is extremely important in managing the organization's budget. The study aimed to investigate and develop a tracking system for budget disbursement at the faculty level of Naresuan University through web application. It also aimed to evaluate the system. The study started from collecting data related to user requirement by interviewing staff and management of the Faculty at Naresuan University. Then, data was analyzed and designed using Rapid Application Development (RAD) methodology. The system was developed in a form of web-based application using PHP language for coding, using MySQL for database management system. This system was tested at the Faculty of Science, Naresuan University. The overall evaluation result showed that staff and management were satisfied with a system at a high level, with a mean satisfaction of 3.96 and standard deviation is 0.37. The system provided a reporting to track budget spending through web application. Also, report can be exported in Excel format. This system helps to reduce the work time. It also helps to facilitate each unit in budget planning and proceed as planned.

Keywords: Tracking System, Budget Disbursement, Web Application

บทนำ

เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายให้ภาครัฐทุกส่วนนำระบบการบริหารงานการเงินการคลังภาครัฐแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ระบบ GFMIS เข้ามาใช้ในการดำเนินงาน เพื่อเป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานการคลังของภาครัฐ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจให้กับผู้บริหารองค์กร โดยระบบ GFMIS ถูกสร้างเสร็จและทุกส่วนราชการเริ่มใช้งานจริงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2547 มหาวิทยาลัยต่างๆ ทั่วประเทศ รวมถึงมหาวิทยาลัยนเรศวรก็ได้ใช้ระบบดังกล่าวควบคู่กับระบบบัญชี 3 มิติ โดยมหาวิทยาลัยนเรศวรได้ใช้ระบบดังกล่าวเพื่อทำให้ระบบการบริหารงบประมาณภายในมหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการที่ได้นำระบบบัญชี 3 มิติ มาใช้ในการควบคุมการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์ พบว่า ระบบบัญชี 3 มิติสามารถควบคุมงบประมาณด้านการเงิน พัสดุ และบัญชีได้พอสมควร แต่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานในระดับคณะซึ่งเป็นหน่วยงานย่อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากทีมพัฒนาระบบยังพัฒนาระบบไม่รองรับกับความต้องการของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานระดับหน่วยงานย่อยภายในคณะ และในการพัฒนาระบบด้านการออกรายงานผลการเบิกจ่ายยังไม่ครอบคลุมกับความต้องการของผู้บริหารระดับคณะอีกด้วย ทำให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบต้องทำการบันทึกและประมวลผลบนกระดาษ ทำให้เสียเวลาในการทำงานนี้ อีกทั้งอาจเกิดข้อผิดพลาดในการคำนวณผล ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาและพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณระดับคณะเพื่อช่วยในเรื่องของการติดตามแผนผลการเบิกจ่ายที่หน่วยงานย่อยภายในคณะสามารถประเมินประสิทธิภาพการเบิกจ่ายของหน่วยงานย่อยของตนเองได้ ระบบนี้สามารถตอบสนองความต้องการของเจ้าหน้าที่การเงินของคณะฯและของภาควิชาในเรื่องของการติดตามแผนผลการเบิกจ่ายที่หน่วยงานย่อยภายในคณะ และช่วยประเมินประสิทธิภาพการเบิกจ่ายของหน่วยงานย่อยภายในคณะได้ รวมทั้งช่วยสนับสนุนในเรื่องของการวางแผนและตัดสินใจในการบริหารงบประมาณของผู้บริหารระดับคณะทำให้การบริหารงบประมาณมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับการเบิกจ่ายงบประมาณ

งบประมาณ หมายถึงแผนงานที่แสดงการใช้ทรัพยากรต่างๆ ขององค์กรในลักษณะที่เป็นตัวเลข ทั้งที่เป็นจำนวนเงินและไม่ใช่จำนวนเงิน แต่โดยปกติจะมุ่งเน้นไปที่ตัวเงินเป็นหลัก ซึ่งการจัดทำงบประมาณจะกำหนดขึ้นตามแผนงานในรอบระยะเวลาหนึ่งๆ [1] ส่วนการจัดทำงบประมาณหรือการวางแผนงบประมาณ คือการจัดทำแผนการดำเนิน งานอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรขององค์กร สำหรับระยะเวลาใดระยะเวลาหนึ่งในภายหน้า แผนงบประมาณอาจจะเป็นแผนระยะยาว ซึ่งครอบ คลุมระยะเวลา 3 หรือ 5 หรือ 10 ปีข้างหน้า หรืออาจจะเป็นแผนระยะสั้น ซึ่งโดยปกติจะเป็นแผนการดำเนินงานสำหรับระยะเวลา 6 เดือน หรือ 1 ปีข้างหน้า [2]

ในส่วนการบริหารงบประมาณ หลังจากงบประมาณได้รับการอนุมัติแล้ว กองแผนงานจะแจกจ่ายงบประมาณที่ได้รับอนุมัตินี้ไปยังทุกหน่วยงาน เพื่อนำไปปฏิบัติในส่วนที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งการนำงบประมาณที่ได้รับอนุมัติแล้วไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติงานของหน่วยต่างๆ เรียกว่า การบริหารงบประมาณ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การดำเนินการตามแผนงบประมาณ เป็นหน้าที่ของหน่วยปฏิบัติการ ทุกหน่วยปฏิบัติการที่จะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการให้เป็นไปตามงบประมาณในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหน่วยปฏิบัติการของตน ถ้าผลการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามงบประมาณแล้วจะทำให้เกิดผลที่ไม่ดี ซึ่งสาเหตุเกิดจากความบกพร่อง หรือการไม่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแล้วหน่วยปฏิบัติการนั้นๆ จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

2) การควบคุมงบประมาณ บางองค์กรมีหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องงบประมาณโดยตรง ซึ่งอาจจะเป็นฝ่ายการงบประมาณซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่างๆ ให้เป็นไปตามงบประมาณ ควบคุมโดยให้หน่วยงานส่งรายงานผลการปฏิบัติงานมาเป็นระยะๆ ตามแต่จะกำหนดเพื่อติดตาม ตรวจสอบ การปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดที่นอกเหนือจากหัวหน้าหน่วยงานที่เป็นผู้ปฏิบัติงานซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานอยู่แล้ว

3) การประเมินผลการปฏิบัติงาน หน่วยงานที่รับผิดชอบต่องบประมาณโดยตรง คือ ฝ่ายการงบประมาณจะรับผิดชอบประเมินผลการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่างๆ ในองค์กร โดยรับรายงานผลการปฏิบัติงานจริงจากหน่วยปฏิบัติการแล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับงบประมาณของหน่วยงานที่ตั้งไว้

4) การสั่งการเพื่อการแก้ไข การบริหารงบประมาณในขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้าย เมื่อผ่านการประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ แล้ว เช่น เกิดผลแตกต่างในทางไม่ดีฝ่ายบริหารต้องดำเนินการแก้ไข โดยเสนอทางเลือกที่จะใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงานต่างๆ พร้อมทั้งข้อได้เปรียบเสียเปรียบในแต่ละวิธี เพื่อนำเสนอให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจเลือกหนทางแก้ไข และสั่งการไปยังหน่วยงานนั้นๆ การตัดสินใจเลือกทางแก้ไขนี้ฝ่ายบริหารสมควรจะรับฟังแนวทางแก้ไขจากหน่วยงานนั้นๆ ซึ่งฝ่ายปฏิบัติการมาประกอบการพิจารณาด้วย เนื่องจากฝ่ายปฏิบัติการใกล้ชิดในการปฏิบัติงานและมีประสบการณ์จากข้อเท็จจริงมากกว่าผู้บริหาร ซึ่งแม้จะมีความรู้ ความชำนาญและมีประสบการณ์ในการบริหารมากกว่าแต่ก็ขาดประสบการณ์ตรง การปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การปฏิบัติงานได้ผลดีขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายนี้ จะต้องมีการติดตามด้วยว่าการแก้ไขนั้นได้ผลมากน้อยเพียงไร และนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนงบประมาณในโอกาสต่อไปได้ [3]

แนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยการรวมทั้งสารสนเทศภายในและภายนอก สารสนเทศที่เกี่ยวพันกับองค์กรทั้งในอดีต ปัจจุบัน และรวมถึงสิ่งที่คาดว่าจะเป็นไปในอนาคต เพื่อนำมาประมวลผลและจัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่างๆ ของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมีหน้าที่หลัก 2 ประการ คือ 1) เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั้งจากภายใน ภายนอก และทั้งอดีตและปัจจุบัน มาไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ 2) ทำการประมวลผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานและการ

บริหารงานของผู้บริหาร ดังนั้น ถ้าระบบใดประกอบด้วยหน้าที่หลักสองประการ ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่หลักทั้งสองได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์แล้ว ระบบนั้นก็สามารถถูกจัดเป็นระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการได้ ระบบนี้ไม่จำเป็นจะต้องสร้างขึ้นจากระบบคอมพิวเตอร์ อาจสร้างขึ้นมาจากอุปกรณ์ใดก็ได้ แต่ต้องสามารถปฏิบัติหน้าที่หลักทั้งสองประการได้อย่างครบถ้วนและสมบูรณ์ แต่เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ จึงออกแบบระบบสารสนเทศให้มีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการจัดการสารสนเทศ [4]

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบ หมายถึง กระบวนการของการวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างระบบสารสนเทศตั้งแต่เริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหาระบบจนกระทั่งนำระบบไปใช้ ซึ่งแสดงขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำตามลำดับก่อนหลัง วิธีการพัฒนาระบบมี 2 วิธี คือ 1) วิธีวงจรพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle - SDLC) ปัจจุบันเรียกว่าเป็นวิธีการพัฒนาระบบแบบเดิม ต้องใช้ระยะเวลานานและทรัพยากรมาก เป็นการดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างแน่นอน ขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหา การศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ การวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ การออกแบบ การสร้างระบบ และการใช้ระบบ 2) วิธีพัฒนาระบบงานแบบรวดเร็ว (Rapid Application Development - RAD) วิธีนี้ยังคงใช้หลักการของวงจรพัฒนาระบบ โดยการนำมาจัดทำเป็นระบบใหม่ ลดขั้นตอนบางอย่างลง ทำให้พัฒนาระบบได้เร็ว ลดงบประมาณ เกี่ยวกับบุคลากร เวลา ทรัพยากรต่างๆ มีโปรแกรมช่วยพัฒนาระบบที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วใช้งานง่าย ขณะเดียวกัน การกำหนดความต้องการของระบบและความคาดหวังที่จะได้รับของระบบสามารถเข้าใจได้ง่าย สนับสนุนการเข้ามามีส่วนร่วมของผู้ใช้ให้มากที่สุด การใช้วิธีพัฒนาระบบแบบรวดเร็วต้องคำนึงถึงเครื่องมือ คน วิธีการ และการบริหารจัดการ วิธีการพัฒนาระบบแบบรวดเร็วสามารถลดขั้นตอนของวงจรพัฒนาระบบจาก 7 ขั้นตอน เหลือเพียง 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย การวางแผนกำหนดความต้องการ การออกแบบโดยผู้ใช้ การสร้างระบบ และ การเปลี่ยนระบบ ในวิธีการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว สามารถจำแนกการพัฒนาออกเป็น (1) การพัฒนาระบบร่วมกัน (Joint Application Development – JAD) โดยผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบมีส่วนร่วมในการกำหนดความต้องการของระบบร่วมกัน (Joint requirement planning – JRP) ออกแบบระบบร่วมกัน (Joint Application Design – JAD) และรวบรวมข้อมูลร่วมกัน เพื่อลดเวลา ค่าใช้จ่าย (2) การจัดทำต้นแบบ (Prototyping) เป็นการจัดสร้างระบบทดลองหรือระบบต้นแบบก่อนการพัฒนาระบบทั้งหมด ขึ้นมาแล้วให้ผู้ใช้ทำการทดสอบหาข้อบกพร่องและประเมินค่าของระบบ นำไปปรับปรุง และทดสอบประเมินใหม่วนซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ระบบ จึงนำไปปรับเปลี่ยนเป็นระบบจริง วิธีนี้ทำให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบ เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถกำหนดความต้องการที่ชัดเจน แน่นอนได้ แม้ว่าจะไม่รวมคุณสมบัติของงานประยุกต์ไว้ทั้งหมด เพราะยังเป็นระบบที่ยังไม่ได้รับการทดสอบอย่างสมบูรณ์ ไม่มีข้อมูลจำนวนมากและครบถ้วน จึงอาจมีข้อบกพร่องได้ แต่ก็สร้างได้อย่างรวดเร็ว และประหยัด (3) การใช้ซอฟต์แวร์เคส (Computer-Aided Software Engineering – CASE) เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนาระบบ และสร้างแบบฟอร์มต่างๆ ให้มีมาตรฐาน ถือเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวก เพิ่มประสิทธิภาพทำให้มีมาตรฐานและมีโครงสร้างที่ดี อุปสรรคคือมีราคาสูง ต้องใช้เวลาฝึกอบรมในการใช้ค่อนข้างมาก ซอฟต์แวร์เคส เช่น Oracle's Developer 2000, Rational ROSE, Visio และ (4) การวิเคราะห์ ออกแบบและเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ Object-Oriented Analysis and Design – OOAD) เป็นการมองระบบเป็นกลุ่มของวัตถุ ปัจจุบันใช้วิธีนี้มากทั้งการวิเคราะห์ ออกแบบ และโปรแกรม การพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ เป็นการใช้แนวคิดในการวิเคราะห์ ออกแบบ และเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ มีเครื่องมืออัตโนมัติช่วยสนับสนุนมากในทุกขั้นตอน [5]

ในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว (RAD) แบบ Prototype มาใช้งาน ซึ่งเป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างระบบสารสนเทศ กล่าวคือ ตั้งแต่เริ่มต้นวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบระบบ จนกระทั่งนำระบบไปใช้งาน ซึ่งแบบ Prototype นี้ใช้เวลาในการพัฒนาระบบไม่มากนัก เนื่องจากขั้นตอนการวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างระบบสารสนเทศ จะถูกกระทำไปพร้อมๆ กัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตระกูลศิลป์ ตั้งรัตนประเสริฐ และปรเมษ ชูประสิทธิ์ ได้ศึกษาเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานนโยบายและแผนการควบคุมงานการเงินของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อพัฒนาระบบงานนโยบายและแผน ให้สามารถนำมาใช้ในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล แสดงผลการติดตามการดำเนินงานด้านนโยบายและแผน ให้สัมพันธ์กับงานทางด้านการควบคุมงานการเงิน และสามารถนำผลการดำเนินงานที่ได้นั้นมาช่วยสรุป วิเคราะห์ในกระบวนการทางด้านนโยบายและแผน รวมถึงงานทางด้านการเงิน โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายในการนำเสนอข้อมูล [6]

ชนกานต์ ชื่นชมน้อย ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนรายงานบัญชีหน่วยงานย่อย กรณีศึกษา : โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม โดยจัดทำฐานข้อมูล จัดเก็บข้อมูลการเงิน จัดเก็บข้อมูลการจ่ายเงิน จัดเก็บข้อมูลโครงการ และจัดทำรายงานเงินคงเหลือประจำวัน สรุปรายงานเงินคงเหลือรายเดือน ราย 3 เดือน ราย 6 เดือน และรายปี รวมถึงสรุปรายงานเงินคงโครงการแต่ละโครงการ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนอผ่านเว็บเทคโนโลยี โดยโปรแกรมมีการออกแบบเพื่อให้ใช้งานตามโครงสร้างของระบบบัญชีคู่ ผู้ใช้ สามารถเลือกใช้ได้ตามขั้นตอน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตามระดับสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล สามารถควบคุม รักษาความปลอดภัยของฐานข้อมูลได้เป็นอย่างดี มีการออกแบบหน้าจอให้ใช้งานง่าย [7]

ปัทมนันท์ สนจุ้ย ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณรายจ่ายประจำปีของมหาวิทยาลัย กรณีศึกษา กองคลัง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร และเพื่อให้ได้ระบบงานใหม่ที่ถูกต้องตามรูปแบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณรายจ่ายประจำปีของมหาวิทยาลัยและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้ดี สามารถลดขั้นตอนการทำงานของระบบ และสามารถใช้งานผ่านเว็บเทคโนโลยีมีความสะดวกรวดเร็วในการใช้งานระบบ [8]

ธิดารัตน์ วุฒิศรีเสถียรกุล และผณินทร เสือแพร ได้นำซอฟต์แวร์ SAP (System, Application and Products in Data Processing) มาประยุกต์ใช้กับระบบจัดการบัญชี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยควบคุมด้านต้นทุน กำไร และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในคณะวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถทำให้ผู้บริหารดูข้อมูลค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นในอดีต ปัจจุบัน และยังนำข้อมูลที่ได้ไปพยากรณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต อีกทั้งรูปแบบรายงาน ค่าใช้จ่ายต่างๆ มีลักษณะเป็นสากล สามารถนำมาประยุกต์ ปรับปรุงให้สอดคล้องกับรายงานที่มหาวิทยาลัยใช้อยู่ได้ และยังใช้งานได้กับรูปแบบที่กรมสรรพากรกำหนด [9]

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

วิธีการดำเนินการศึกษาในระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณระดับคณะของมหาวิทยาลัยนเรศวรผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น ได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาวิธีการดำเนินการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณระดับคณะ และ ความต้องการระบบจากผู้ใช้ในหน่วยงานย่อยของคณะ

2. ขั้นตอนการพัฒนาระบบติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะ ซึ่งได้นำข้อมูลความต้องการของผู้ใช้งานจริงมาใช้ในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่น โดยมีการวิเคราะห์ออกแบบระบบที่นำหลักการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว การพัฒนาระบบนี้อยู่ในรูปแบบเว็บแอพพลิเคชั่น ซึ่งได้ใช้ซอฟต์แวร์ Open Source เป็นหลัก โดยใช้ Apache เป็น Web Server และภาษา PHP ในการพัฒนาโปรแกรม เชื่อมโยงฐานข้อมูลด้วย MySQL

3. ขั้นตอนการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ จำนวน 10 ท่าน ประกอบด้วย ผู้บริหารและคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ธุรการ บุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ หรือเจ้าหน้าที่ทั่วไป และผู้ดูแลระบบ

เครื่องมือที่ใช้ศึกษา ประกอบด้วย แบบจำลองกระบวนการ ได้แก่ ดีเอฟดีหรือแผนภาพกระแสข้อมูล (data flow diagram - DFD) ผังโครงสร้างระบบงาน แบบจำลองข้อมูล ได้แก่ อีอาร์ดี หรือแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (entity-relationship diagram - ERD)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาระบบงานปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน พบว่าระบบงานที่ใช้อยู่ยังมีการแสดงผลข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ในบางส่วน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

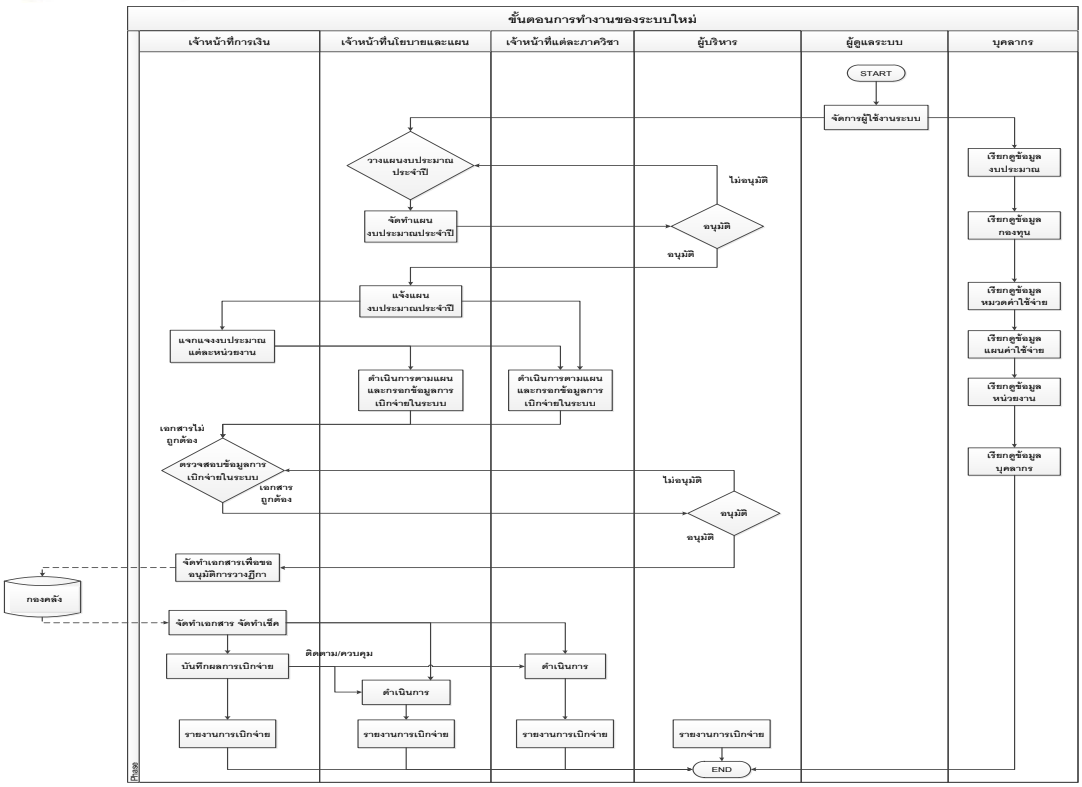
1) ระบบงานปัจจุบันไม่มีรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์ ทำให้เจ้าหน้าที่ต้องทำรายงานขึ้นใหม่ทุกครั้งโดยบันทึกลงบนกระดาษ ไม่ว่าจะเป็นรายงานประจำเดือน ประจำไตรมาส และประจำปี จึงทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าในรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผล และนำมาสรุปเป็นไฟล์เอกสาร Excel

2) ข้อมูลที่ต้องนำมาจัดทำรายงานต่างๆ นั้น ต้องทำการสรุป แยกประเภทรายการ โดยเจ้าหน้าที่การเงินทำให้ต้องทำสรุปรายงานแบบแยกประเภทหลายรายการ ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนการสรุป รวมเงิน หรือแยกหมวดหมู่รายการต่างๆ ได้

3) ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่การเงินเกิดความยุ่งยากในการควบคุม ดูแล เร่งรัดติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะและภาควิชา เนื่องจากระบบงานปัจจุบันสามารถสรุปรายงานได้เพียงว่าในแต่ละงบประมาณ กองทุน และหน่วยงานนั้นๆ มีรายจ่ายและจำนวนเงินคงเหลือเท่าไร แต่ไม่มีรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณที่แสดงถึงการวางแผน และผลของการใช้จ่ายงบประมาณนั้นๆ ในแต่ละเดือน จึงทำให้ไม่ทราบถึงการเบิกจ่ายหรือการทำงานว่า ได้กระทำตามที่ได้วางแผนการใช้จ่ายเงินในแต่ละเดือนหรือไม่ อย่างไร

ผลการวิเคราะห์ความต้องการระบบงานใหม่

จากการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานระบบงานปัจจุบันและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิมแล้ว ผู้ศึกษาจึงเกิดความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดการการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณ ให้สามารถควบคุมการเบิกจ่ายและการดำเนินการในโครงการต่างๆ ให้เป็นไปตามแผนงานที่ได้มีการวางแผนไว้ และจากการศึกษา วิเคราะห์ และผลของการออกแบบระบบงานใหม่ พบว่า ระบบควรมีการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้และการเข้าถึงของข้อมูลได้ การจัดการรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณและเรียกดูรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์ได้ โดยสามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆ ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นได้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานการใช้งานระบบใหม่ดังแสดงในภาพที่ 1 ดังนี้

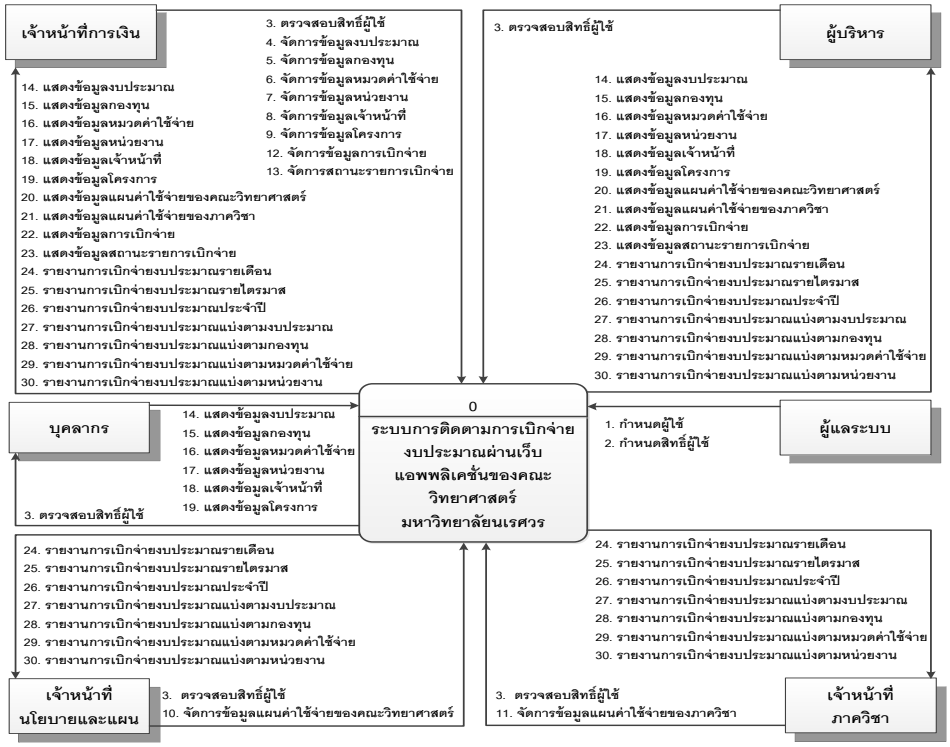


ภาพที่ 1 ระบบงานใหม่

ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบ

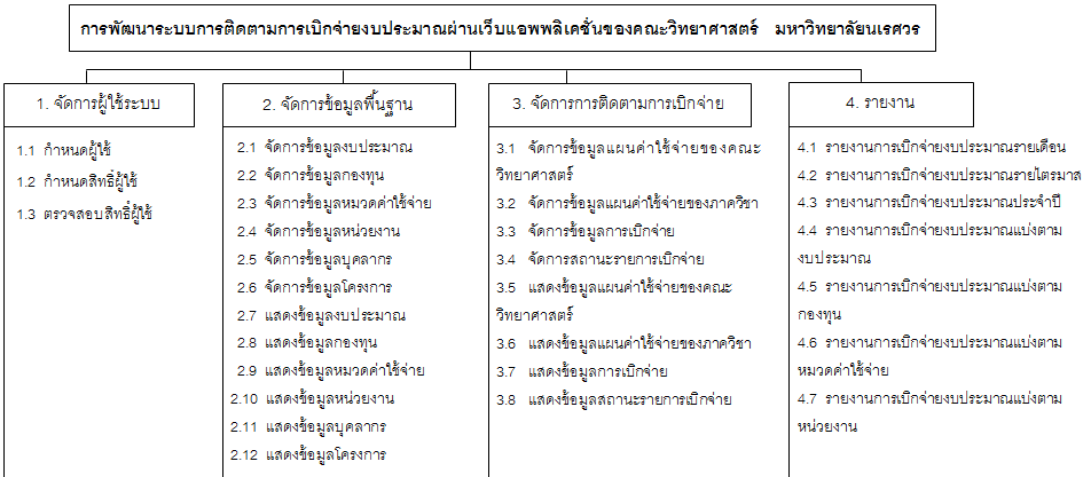
ผู้วิจัยได้ออกแบบจำลองกระบวนการ โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (data flow diagram - DFD) เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการออกแบบกิจกรรมและตรวจสอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. Context Diagram ดังแสดงในภาพที่ 2



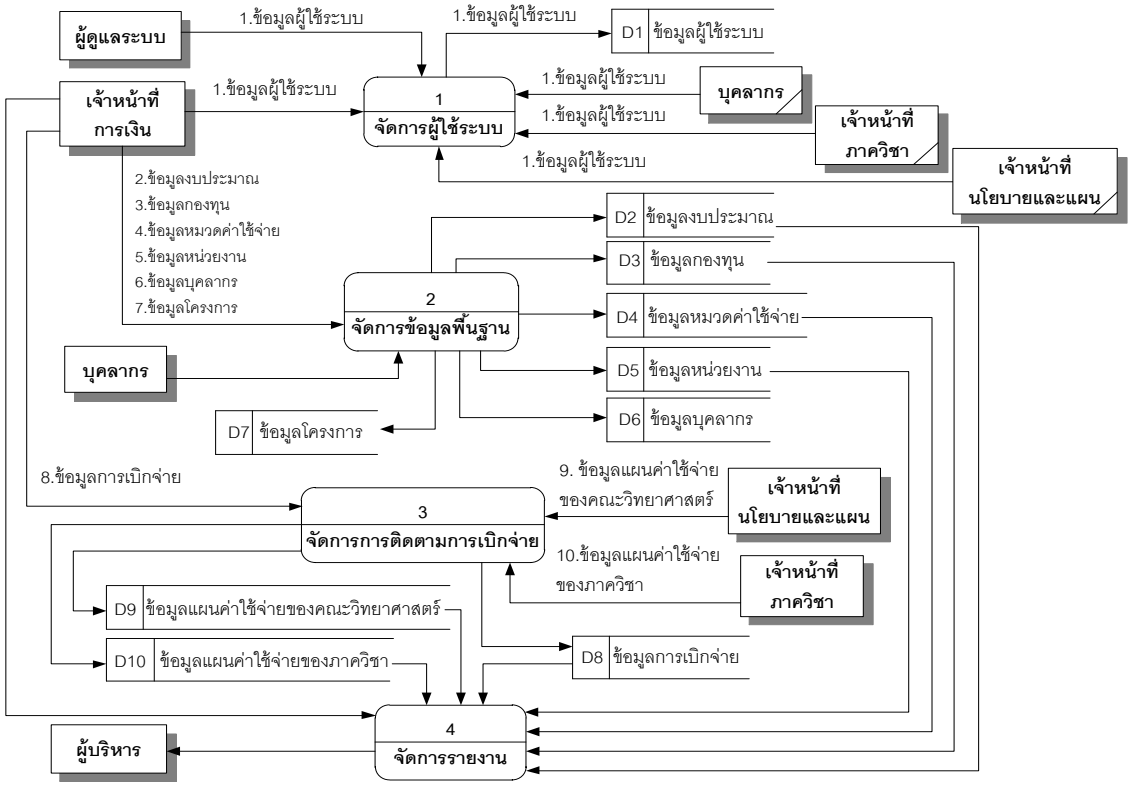
ภาพที่ 2 Context Diagram ระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์

2. Process Hierarchy Chart ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 Process Hierarchy Chart ระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์

3.Data Flow Diagram (DFD Level 0) ดังแสดงในภาพที่ 4



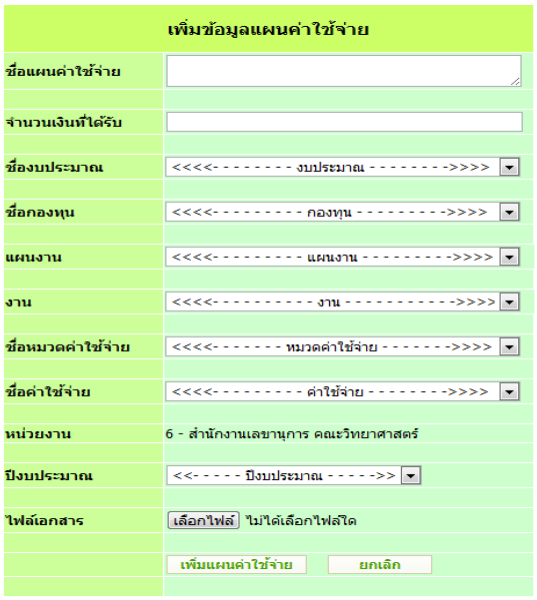
ภาพที่ 4 Data Flow Diagram Level 0

ผลการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร สามารถแสดงหน้าจอหลัก และหน้าจอแสดงการจัดการข้อมูลแผนค่าใช้จ่าย สำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการดังภาพ 5

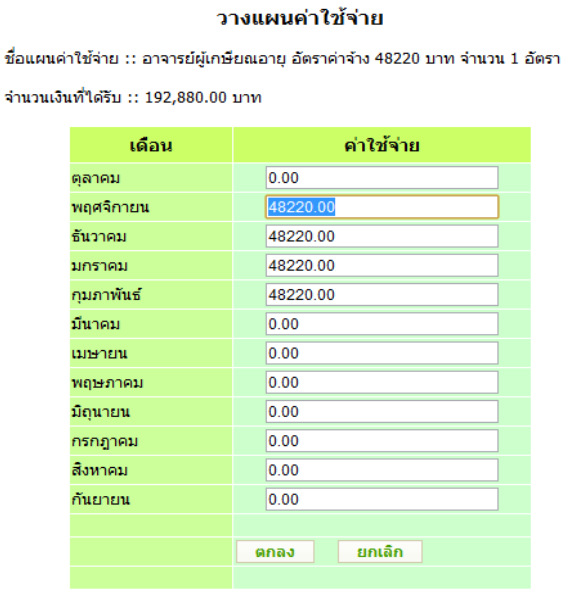


ภาพที่ 5 หน้าจอหลักของระบบ (ก) หน้าจอแสดงและการจัดการข้อมูลแผนค่าใช้จ่าย สำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการ (ข)



เพิ่มข้อมูลแผนค่าใช้จ่าย

ชื่อแผนค่าใช้จ่าย	
จำนวนเงินที่ได้รับ	
ชื่องบประมาณ	<<<<- - - - - - - - งบประมาณ - - - - - - - - ->>>>
ชื่อกองทุน	<<<<- - - - - - - - - กองทุน - - - - - - - - - ->>>>
แผนงาน	<<<<- - - - - - - - - แผนงาน - - - - - - - - - ->>>>
งาน	<<<<- - - - - - - - - - งาน - - - - - - - - - - ->>>>
ชื่อหมวดค่าใช้จ่าย	<<<<- - - - - - หมวดค่าใช้จ่าย - - - - - - ->>>>
ชื่อค่าใช้จ่าย	<<<<- - - - - - - - - ค่าใช้จ่าย - - - - - - - - ->>>>
หน่วยงาน	6 - สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาศาสตร์
ปีงบประมาณ	<<- - - - - ปีงบประมาณ - - - - - ->>
ไฟล์เอกสาร	เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด
	เพิ่มแผนค่าใช้จ่าย ยกเลิก



วางแผนค่าใช้จ่าย

ชื่อแผนค่าใช้จ่าย :: อาจารย์ผู้เกษียณอายุ อัตราค่าจ้าง 48220 บาท จำนวน 1 อัตรา

จำนวนเงินที่ได้รับ :: 192,880.00 บาท

เดือน	ค่าใช้จ่าย
ตุลาคม	0.00
พฤศจิกายน	48220.00
ธันวาคม	48220.00
มกราคม	48220.00
กุมภาพันธ์	48220.00
มีนาคม	0.00
เมษายน	0.00
พฤษภาคม	0.00
มิถุนายน	0.00
กรกฎาคม	0.00
สิงหาคม	0.00
กันยายน	0.00
	ตกลง ยกเลิก

ภาพที่ 6 หน้าจอเพิ่มข้อมูลแผนค่าใช้จ่าย สำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการ (ก)
วางแผนค่าใช้จ่ายของแผนค่าใช้จ่าย สำหรับเจ้าหน้าที่ธุรการ (ข)



การเบิกจ่ายงบประมาณ คณะวิทยาศาสตร์

ปีงบประมาณ	<- ปีงบประมาณ ->
หมายเลขฎีกาออกไปยังมหาวิทยาลัย	
ประเภทเงินในหมายเลขฎีกา	
งบประมาณ	<<<<- - - - - - งบประมาณ - - - - - ->>>>
หน่วยงาน	6 - สำนักงานเลขานุการ คณะวิทยาศาสตร์
กองทุน	<<<<- - - - - - - - กองทุน - - - - - - ->>>>
แผนงาน	<<<<- - - - - - - - แผนงาน - - - - - - ->>>>
งาน	<<<<- - - - - - - - - งาน - - - - - - - - ->>>>
หมวดค่าใช้จ่าย	<<<<- - - - - - หมวดค่าใช้จ่าย - - - - - ->>>>
ชื่อค่าใช้จ่าย	<<<<- - - - - - - - ค่าใช้จ่าย - - - - - - ->>>>
แผนค่าใช้จ่าย	<<<<- - - - - - แผนค่าใช้จ่าย - - - - - ->>>>
จำนวนเงิน	
รายละเอียด	
ผู้ขอเบิก	
ผู้ป้อนข้อมูล	
เลขที่ใบเสร็จ	
เลขที่ใบส่งของ	
รหัสบริษัท	
สถานะการเบิกจ่าย	เบิกจ่ายแล้ว ยังไม่เบิกจ่าย
	ตกลง ยกเลิก



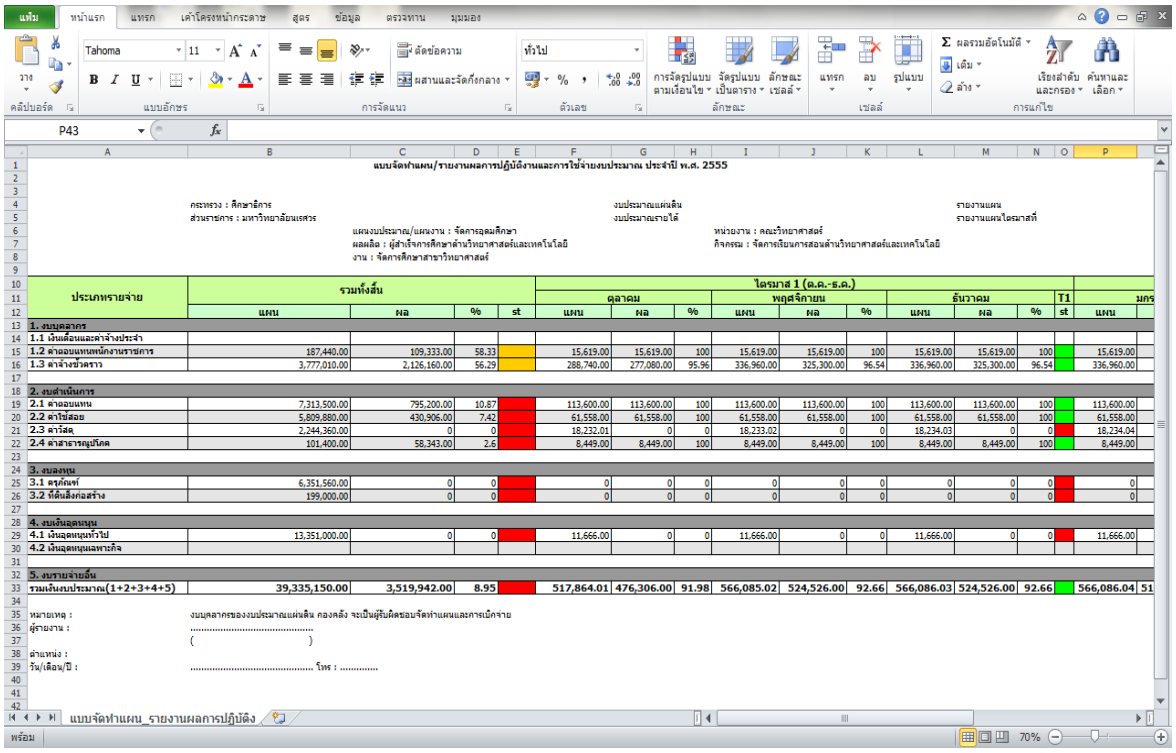
ยกเลิกการเบิกจ่าย

รหัสการเบิกจ่าย	181
ปีงบประมาณ	2555
งบประมาณ	1
กองทุน	1
แผนงาน	1
งาน	1
หมวดค่าใช้จ่าย	2
แผนค่าใช้จ่าย	12
หน่วยงาน	6
จำนวนเงิน	6,280.00
ผู้ขอเบิก	
ผู้ป้อนข้อมูล	
ผู้ยกเลิกการเบิกจ่าย	
สถานะการยกเลิก	ยกเลิก ไม่ยกเลิก
	ตกลง ยกเลิก

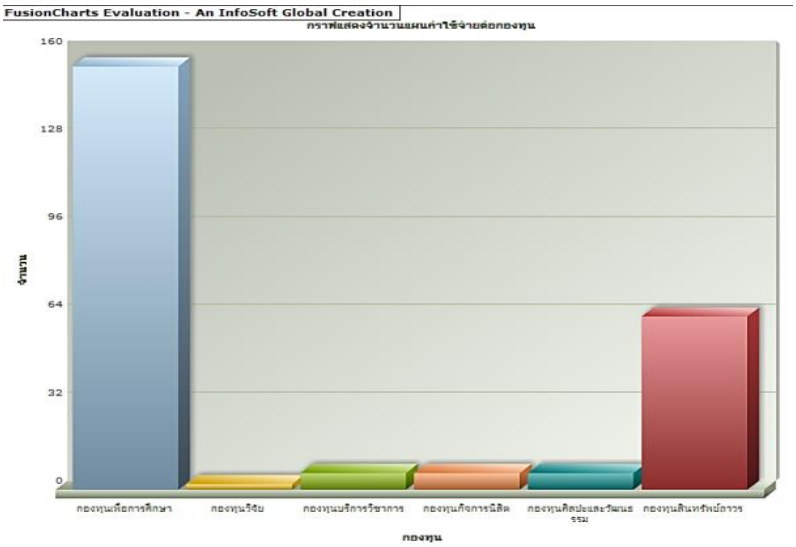
ภาพที่ 7 หน้าจอเพิ่มข้อมูลการเบิกจ่าย (ก) และ หน้าจอการยกเลิกข้อมูลการเบิกจ่าย (ข)

ประเภทรายจ่าย	รวมทั้งสิ้น				ไตรมาส 1 (ต.ค.-ธ.ค.)										ไตรมาส 2 (ม.ค.	
					ตุลาคม			พฤศจิกายน			ธันวาคม			T1	มกราคม	
	แผน	ผล	%	st	แผน	ผล	%	แผน	ผล	%	แผน	ผล	%	st	แผน	ผล
1. งบบุคลากร																
1.1 เงินเดือนและค่าจ้างประจำ																
1.2 ค่าตอบแทนพนักงานราชการ	187,440.00	109,333.00	58.33		15,619.00	15,619.00	100.00	15,619.00	15,619.00	100.00	15,619.00	15,619.00	100.00		15,619.00	15,619.00
1.3 ค่าจ้างชั่วคราว	3,777,010.00	2,132,440.00	56.46		288,740.00	277,080.00	95.96	336,960.00	325,300.00	96.54	336,960.00	325,300.00	96.54		336,960.00	325,300.00
2. งบดำเนินการ																
2.1 ค่าตอบแทน	7,313,500.00	795,200.00	10.87		113,600.00	113,600.00	100.00	113,600.00	113,600.00	100.00	113,600.00	113,600.00	100.00		113,600.00	113,600.00
2.2 ค่าใช้สอย	5,809,880.00	430,906.00	7.42		61,558.00	61,558.00	100.00	61,558.00	61,558.00	100.00	61,558.00	61,558.00	100.00		61,558.00	61,558.00
2.3 ค่าวัสดุ	2,244,360.00	0.00	0.00		18,232.01	0.00	0.00	18,233.02	0.00	0.00	18,234.03	0.00	0.00		18,234.04	0.00
2.4 ค่าสาธารณูปโภค	101,400.00	59,143.00	2.64		8,449.00	8,449.00	100.00	8,449.00	8,449.00	100.00	8,449.00	8,449.00	100.00		8,449.00	8,449.00
3. งบลงทุน																
3.1 ครุภัณฑ์	6,351,560.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
3.2 ที่ดินสิ่งก่อสร้าง	199,000.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
4. งบเงินอุดหนุน																
4.1 เงินอุดหนุนทั่วไป	13,351,000.00	0.00	0.00		1,666.00	0.00	0.00	1,666.00	0.00	0.00	1,666.00	0.00	0.00		1,666.00	0.00
4.2 เงินอุดหนุนเฉพาะกิจ																
5. งบรายจ่ายอื่น																
รวมเงินงบประมาณ(1+2+3+4+5)	39,335,150.00	3,527,022.00	8.97		507,864.01	476,306.00	93.79	556,085.02	524,526.00	94.32	0.00	524,526.00	94.32		556,086.04	524,526.00

ภาพที่ 8 ตัวอย่างรายงานของปีงบประมาณ 2555



ภาพที่ 9 ตัวอย่างรายงานรูปแบบ Excel



ภาพที่10 หน้าจอกราฟแสดงจำนวนแผนค่าใช้จ่ายต่อกองทุน

วิจารณ์และสรุปผล

การพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณ ทำให้ทราบว่าในแต่ละหน่วยงานมีการวางแผนการใช้จ่ายไว้อย่างไร และมีการดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้หรือไม่ โดยการพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ปัญหา และความต้องการจากเจ้าหน้าที่การเงินและผู้บริหาร ซึ่งในการพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณนี้ได้นำแนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการมาใช้ในการบริหารจัดการงบประมาณและการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณ แนวคิดเกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว (RAD) แบบ Prototype มาใช้ ซึ่ง RAD เป็นกระบวนการของการวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างระบบสารสนเทศ แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูลเนื่องจากฐานข้อมูลใช้ในการเก็บและรักษาข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ มีการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน และแนวคิดเกี่ยวกับโอเพนซอร์สเนื่องจากโอเพนซอร์สเป็นฟรีแวร์และเปิดโอกาสให้บุคคลอื่นนำเอาระบบนั้นๆ ไปพัฒนาได้ โดยที่โอเพนซอร์สมีความยืดหยุ่นสูง น่าเชื่อถือ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และยังมีการรักษาความปลอดภัย โดยการพัฒนาระบบการติดตามการเบิกจ่ายนี้ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ Windows สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์ของการพัฒนาระบบนั้น ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบันจากเจ้าหน้าที่การเงินและผู้บริหาร จากนั้นนำผลจากการสัมภาษณ์หรือรวบรวมข้อมูลเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ โดยผู้ศึกษาเลือกใช้การวิเคราะห์ระบบตามแนวทางใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการออกแบบกิจกรรม และตรวจสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการแปลผลสิ่งที่ค้นพบในลักษณะการตีความส่วนที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา และแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพบว่า จากการศึกษาและรวบรวมขั้นตอน วิธีการ การติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของระบบงานปัจจุบันสามารถใช้งานได้ปกติ แต่ยังมีการแสดงผลข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ในบางส่วน ดังนี้

- ระบบงานปัจจุบันไม่มีรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะวิทยาศาสตร์ ทำให้เจ้าหน้าที่ต้องทำรายงานขึ้นใหม่ทุกครั้ง ไม่ว่าจะเป็นรายงานประจำเดือน ประจำไตรมาส และประจำปี จึงทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าในรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผล และนำมาสรุปเป็นไฟล์เอกสาร Excel
- ข้อมูลที่ต้องนำมาจัดทำรายงานต่างๆ นั้น ต้องทำการสรุป แยกประเภทรายการ โดยเจ้าหน้าที่การเงินทำให้ต้องทำสรุปรายงานแบบแยกประเภทหลายรายการ ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนการสรุป รวมเงิน หรือแยกหมวดหมู่รายการต่างๆ ได้
- ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่การเงินเกิดความยุ่งยากในการควบคุม ดูแล เร่งรัดติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณของคณะและภาควิชา เนื่องจากระบบงานปัจจุบันสามารถสรุปรายงานได้เพียงว่าในแต่ละงบประมาณ กองทุน และหน่วยงานนั้นๆ มีรายจ่ายและจำนวนเงินคงเหลือเท่าไร แต่ไม่มีรายงานการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณที่แสดงถึงการวางแผน และผลของการใช้จ่ายงบประมาณนั้นๆ ในแต่ละเดือน จึงทำให้ไม่ทราบถึงการเบิกจ่ายหรือการทำงานว่า ได้กระทำตามที่ได้วางแผนการใช้จ่ายเงินในแต่ละเดือนหรือไม่ อย่างไร

ผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบให้สามารถทำการเรียกดูข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายงบประมาณ อาทิ เช่น ข้อมูลงบประมาณ ข้อมูลกองทุน ข้อมูลหมวดค่าใช้จ่าย ข้อมูลค่าใช้จ่าย ข้อมูลแผนค่าใช้จ่าย เป็นต้น ทั้งนี้ระบบยังสามารถทำการเพิ่มแผนค่าใช้จ่าย วางแผนค่าใช้จ่ายในแต่ละแผนค่าใช้จ่าย ทำการเบิกจ่ายงบประมาณ สามารถแสดงรายงานผลการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณ และสามารถช่วยทำให้การทำงานของบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลามากยิ่งขึ้น และระบบยังสามารถแสดงรายงานการติดตามการเบิกจ่ายได้ตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานเลือก สามารถส่งออกเป็นไฟล์เอกสาร Excel ออกจากระบบได้ เพื่อใช้เสนอต่อผู้บริหารต่อไป และเนื่องจากเป็นการเขียนโปรแกรมตามความต้องการของผู้ใช้ จึงมีการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จำนวน 10 ท่าน ซึ่งพบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยรวม $\bar{X}$ เท่ากับ 3.96 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.37 โดยระบบที่จัดทำขึ้นสามารถช่วยลดระยะเวลาในการทำงาน ช่วยอำนวยความสะดวกให้แต่ละหน่วยงานในคณะให้สามารถวางแผนการใช้จ่าย และดำเนินการได้ตามแผนที่วางไว้ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่จะทำการวิจัยต่อหรือการศึกษาเรื่องอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยสามารถแบ่งข้อเสนอแนะเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานระบบ
   - ตัวเลือกการแสดงรายงานควรให้เลือกเป็นประจำเดือนเท่านั้น
   - การวางแผนของแผนค่าใช้จ่ายนั้น ควรมีการตรวจเช็คจำนวนเงินเพื่อไม่ให้เกินกว่าจำนวนเงินที่ได้รับ
   - ตัวเลือกการแสดงกราฟควรมีหลายรูปแบบ และสามารถกำหนดเงื่อนไขในการคำนวณ และแสดงผลได้

2) ข้อเสนอแนะจากผู้วิจัย ควรเพิ่มเติม ปรับปรุงและพัฒนาระบบในอนาคต ให้ครบวงจรกับระบบการเบิกจ่ายงบประมาณ กล่าวคือ ควรพัฒนาระบบให้ผู้บริหารสามารถจัดการสถานะของการเบิกจ่ายได้ในระบบ เพื่อที่ระบบการทำงานจะได้มีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการพัฒนาในรูปแบบเว็บแบบ Responsive

ประโยชน์เชิงคุณค่า

การพัฒนาระบบยังมีประโยชน์กับหน่วยงานอีกหลายประการด้วยกัน ดังนี้

1) บุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ทั่วไป ผู้ดูแลระบบ และคณาจารย์ได้รับรู้ถึงข้อมูลการเบิกจ่ายงบประมาณของหน่วยงานตนเองผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

2) เมื่อผู้รับผิดชอบโครงการหรือแผนค่าใช้จ่ายทราบถึงศักยภาพหรือแผน/ผลการเบิกจ่ายของโครงการที่ตนเองรับผิดชอบ ซึ่งจะทำให้มีความกระตือรือร้นมากขึ้น และนำผลการเบิกจ่ายดังกล่าวกลับไปพัฒนา เร่งรัดการทำงานของตนเอง เพื่อให้เป็นไปตามการวางแผนที่หน่วยงานของตนได้ทำการวางแผนไว้

3) เมื่อบุคลากรทุกคนภายในหน่วยงานกระทำตามการวางแผนของหน่วยงานแล้ว จะส่งผลให้การทำงานของหน่วยงานนั้นๆ เป็นไปด้วยความรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

4) รายงานการเบิกจ่ายงบประมาณเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานอย่างมาก ในการวางแผนเพื่อพัฒนาหน่วยงาน และถือเป็นข้อมูลสารสนเทศในการกำหนดนโยบายด้านการพัฒนาและนโยบายในการของบประมาณสนับสนุนจากทางมหาวิทยาลัยได้

เอกสารอ้างอิง

1. สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์. (2547). การบัญชีต้นทุน 2 (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ท้อป/แมคกรอ-ฮิล.
2. เพ็ญแข สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. (2548). การงบประมาณ (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร : คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
3. ธนภร เอกเผ่าพันธุ์. (2543). การวางแผนและควบคุมโดยงบประมาณ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
4. กิติมา เพชรทรัพย์. (2548). สารสนเทศเพื่อการจัดการ. สืบค้นเมื่อ 30 กรกฎาคม 2554, จาก http://www.sirikitdam.egat.com/WEB_MIS/108/mis1.html
5. ลัดดา โกรดิ. (2550). สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2554, จาก http://www.sut.ac.th/ist/coursesonline.htm
6. ตระกูลศิลป์ ตั้งรัตนประเสริฐ และปรเมษ ชูประสิทธิ์. (2552). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานนโยบายและแผนและการควบคุมงานการเงินของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
7. ชนกานต์ ชื่นชมน้อย. (2552). การพัฒนาระบบสารสนเทศสนับสนุนรายงานบัญชีหน่วยงานย่อย กรณีศึกษา โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
8. ปัทมนันท์ สนจุ้ย. (2551). ระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามการเบิกจ่ายงบประมาณรายจ่ายประจำปีของมหาวิทยาลัย กรณีศึกษา กองคลัง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
9. ธิดารัตน์ วุฒิศรีเสถียรกุล และผณินทร เสือแพร. (2546). การพัฒนาโปรแกรม SAP กับการบริหารจัดการระบบบัญชี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
10. บุญเรือง เกิดอรุณเดช. (2549). เอกสารประกอบการสอนเรื่อง การวิเคราะห์และออกแบบระบบตามแนวทางใหม่ (Modern System Analysis & Design). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนาออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม

A Development of Ontology for Health Surveillance System Caused by Environment

เกวรินทร์ จันทร์ดำ[1] และอรสา เตติวัฒน์[2*]

Kaewarin Jandum[1] and Orasa Tetiwat[2*]

บทคัดย่อ

สุขภาพเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพราะการมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงทำให้วิถีความเป็นอยู่ของชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนาออนโทโลยีสำหรับจัดการความรู้ด้านการเฝ้าระวังสุขภาพที่มีสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์รูปแบบกระบวนการทำงาน DPSEEA Model เพื่อหาปัจจัยที่เชื่อมโยงระหว่างสุขภาพกับสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และออกแบบออนโทโลยีที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพกับสิ่งแวดล้อม และดำเนินการสร้างฐานความรู้ออนโทโลยีด้วยโปรแกรม Hozo Ontology Editor เพื่อพัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขภาพที่มีสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม ให้สามารถจัดการความรู้ด้านสุขภาพที่มีประโยชน์ต่อชุมชน ระบบนี้จะช่วยสนับสนุนการป้องกันโรคที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมของชุมชน รวมทั้งการเสริมสร้างสุขภาพอนามัยของคนในชุมชนให้มีสุขภาพร่างกายที่ดี นำไปสู่การเป็นชุมชนที่มีความยั่งยืนทางด้านสุขภาพ

คำสำคัญ : ออนโทโลยี การเฝ้าระวัง สุขภาพ สิ่งแวดล้อม

Abstract

Healthy is very important to human life because having a healthy body makes well-being of life quality get better. This research aimed to study and develop ontology for health surveillance system caused by environment. Research process started from analyzing the working process of DPSEEA model in order to obtain both direct and indirect link between health data and environmental data. Then data was analyzed and designed the ontology. After that the knowledge-based ontology was developed using Hozo ontology editor. This is to develop the health surveillance system caused by environment in order to provide benefit to the community. This system will help to prevent disease that may occur in the community environment. It will also enhance people health to be healthy, which will lead to more sustainable healthy communities.

Keywords: Ontology, Surveillance, Health, Environment

[1] สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1] Department of Computer Science and Information Technology, Faculty of Science, Naresuan University, 65000.

*Corresponding author : orasat@nu.ac.th

บทนำ

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) เป็นองค์กรหลักที่ดูแลด้านสุขภาพอนามัยได้ให้ความหมายของสุขภาพ (Health) ไว้ว่า สุขภาพ หมายถึง ภาวะแห่งความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ รวมถึงการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข และมิได้หมายความเฉพาะเพียงแต่ความปราศจากโรคหรือความพิการทุพลภาพเท่านั้น [1] และการมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตของของมนุษย์ เพราะสุขภาพเป็นสิ่งที่เงินซื้อไม่ได้ โดยมนุษย์ทุกคนต้องดูแลเอาใจใส่สุขภาพของตนเองให้มีความแข็งแรงเพื่อป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ แต่ทั้งนี้สุขภาพของคนเราไม่ได้ขึ้นอยู่กับการดูแลตนเองเท่านั้น ยังมีอีกหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ดังนั้นมนุษย์ควรมีความรู้การเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกันอันตรายและโรคภัยไข้เจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ [2, 3] โดยหากชุมชนใดมีสุขภาพร่างกายแข็งแรงจะก่อให้เกิดเป็นชุมชนที่ยั่งยืนด้านสุขภาพได้ (Healthy Community) [4] และการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อม (environmental surveillance) เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่มีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง มีระบบวิเคราะห์ข้อมูล แปลผล และการกระจายข้อมูลข่าวสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ เพื่อนำไปสู่การควบคุมป้องกันโรคต่อไป อาจกล่าวได้ว่าการเฝ้าระวัง ครอบคลุมถึงการเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจ ติดตามทางด้านสิ่งแวดล้อม (environmental monitoring) หรือตรวจสอบด้านชีวภาพ (biological monitoring) รวมทั้งผลที่ได้จากการสำรวจและการตรวจคัดกรองด้วย [5] โดยใช้เทคโนโลยีช่วยในการเก็บข้อมูลและประมวลผล

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นแรงขับเคลื่อนรูปแบบหนึ่งในการสร้างระบบฐานข้อมูลเพื่อเป็นแหล่งองค์ความรู้สนับสนุนส่งเสริมด้านสุขภาพ และในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการความรู้ วิเคราะห์สนับสนุน การตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีที่สุดในการดูแลรักษาสุขภาพ และเทคโนโลยียังสามารถช่วยในการจัดการข้อมูลความรู้ทางด้านสุขภาพที่กระจัดกระจายให้มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระเบียบแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ง่ายต่อการเข้าใจของคนทั่วไป ซึ่งมีงานวิจัยหลากหลายรูปแบบที่จัดทำฐานข้อมูลเป็นแหล่งองค์ความรู้จัดเก็บความรู้ทางด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบสารสนเทศผ่าน Web Application เช่น การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบสารสนเทศการใช้งานผ่านเว็บไซต์เพื่อช่วยเก็บรวบรวมโครงสร้างพื้นฐานข้อมูลสุขภาพชุมชน (Web Base Information Systems) สนับสนุนการตัดสินใจการให้บริการด้านสุขภาพ [6], การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจัดเก็บแหล่งข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติและข้อมูลสาธารณสุขของชุมชน (Geographic-based community information system) ซึ่งสามารถจัดเก็บข้อมูลด้านสาธารณสุขของชุมชนนำไปสู่การตัดสินใจด้านสุขภาพของชุมชนเชิงพื้นที่ได้ [7], การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมโดยความเสี่ยงสำหรับการจัดทำ Environmental Risk Assessment โดยเกิดจากการกระทำของมนุษย์และภัยธรรมชาติและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชน (ERA Decision-Making Process) [8], การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจการเฝ้าระวังโรคจากสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นภาคเหนือของประเทศไทย โดยรายงานข้อมูลโรคแบบทันทีตามเวลาจริง (Real time) เพื่อช่วยให้ชุมชนมีการเฝ้าระวังโรคแบบทันเวลาและเหตุการณ์ (E-Health Services System) [9]

ปัจจุบันรูปแบบการจัดการความรู้เรื่องสุขภาพและสิ่งแวดล้อม มีการพัฒนาจัดเก็บองค์ความรู้ในรูปแบบของฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology) ก่อให้เกิดการจัดการความรู้เชิงความหมาย (Semantic Knowledge Management) มีการสกัดความรู้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน (Expert System) ทำให้ได้ประโยชน์ในการค้นหาคำตอบที่ชัดเจนและมีถูกต้องเพิ่มมากขึ้น [10] โดยการจัดการความรู้แบบออนโทโลยีเป็นการแสดงโครงสร้างของแนวคิดที่บรรยายขอบเขตขององค์ความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ออนโทโลยีประกอบไปด้วยการนิยามความหมายหรือแนวคิด (Concepts) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างฐานความรู้ ซึ่งแนวคิดเหล่านี้จัดเรียงอยู่ในลำดับชั้นการถ่ายทอดความสัมพันธ์ โดยแนวความคิด (Concepts) เพื่อกำหนดขอบเขตของความรู้ที่สามารถทำการอธิบายรายละเอียดได้, การกำหนดคุณสมบัติ (Properties) เพื่ออธิบายรายละเอียดคุณสมบัติต่างๆ ที่ของแนวความคิด, การสร้างความสัมพันธ์

(Relationships) เพื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิด โดยมีการระบุความสัมพันธ์ไว้เป็นแบบต่างๆ ความสัมพันธ์แบบลำดับชั้น (Subclass of หรือ is-a hierarchy) ความสัมพันธ์แบบเป็นส่วนหนึ่ง (Part-of) ความสัมพันธ์เชิงความหมาย (Syn-of) และความสัมพันธ์การเป็นตัวแทน (Instance-of) [10, 11] โดยมีงานวิจัยหลากหลายรูปแบบในการนำความรู้ออนโทโลยีมาประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เช่น การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบเฝ้าระวังผลกระทบสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม โดยสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปส่งผลต่อสุขภาพของชุมชน (Ontology EIA System) [12], การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบออนโทโลยีเพื่อเป็นฐานความรู้ช่วยเพิ่มความชาญฉลาดให้กับระบบสารสนเทศเพื่อช่วยสนับสนุนความรู้การรักษาโรคเรื้อรัง (Ontology-based Chronic Disease healthcare System) [13], การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับระบบการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการของระบบการจัดการความรู้เรื่องการดูแลรักษาโรคไตเรื้อรังสำหรับผู้ป่วยแบบเฉพาะบุคคล เพื่อนำระบบออนโทโลยีช่วยแนะนำการดูและรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคไตเรื้อรัง [14] และการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์รูปแบบความต้องการของระบบสนับสนุนการประมาณการสัมผัสแคดเมียมผ่านการบริโภคอาหารโดยใช้ออนโทโลยีเพื่อช่วยในการให้ความรู้แก่ชุมชนเกี่ยวกับสารแคดเมี่ยม [15]

จากรูปแบบการทำงานออนโทโลยีที่ช่วยในการอนุมานความรู้ใหม่ๆ ที่แตกต่างจากที่ได้กำหนดไว้เดิมมีความคล้ายกับความสามารถของมนุษย์ที่สามารถอนุมานประเภทของสิ่งของเพื่อศึกษา แยะแยะ แจกแจง จัดหมวดหมู่คาดเดาคุณลักษณะโดยการอนุมานได้ [16] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของสุขภาพที่มีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างฐานความรู้ระบบออนโทโลยีการเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม สามารถช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงต่อไป

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. วัสดุอุปกรณ์

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีคุณสมบัติ

- CPU Intel Pentium III Processor, 800MHz หรือสูงกว่า
- Ram 256 MB หรือสูงกว่า
- Hard Disk 30 MB หรือมากกว่า

1.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

- โปรแกรม Hozo Ontology Editor
- โปรแกรม Microsoft Windows 7
- โปรแกรม JAVA JDK 1.6.0 for Windows

2. วิธีการศึกษา

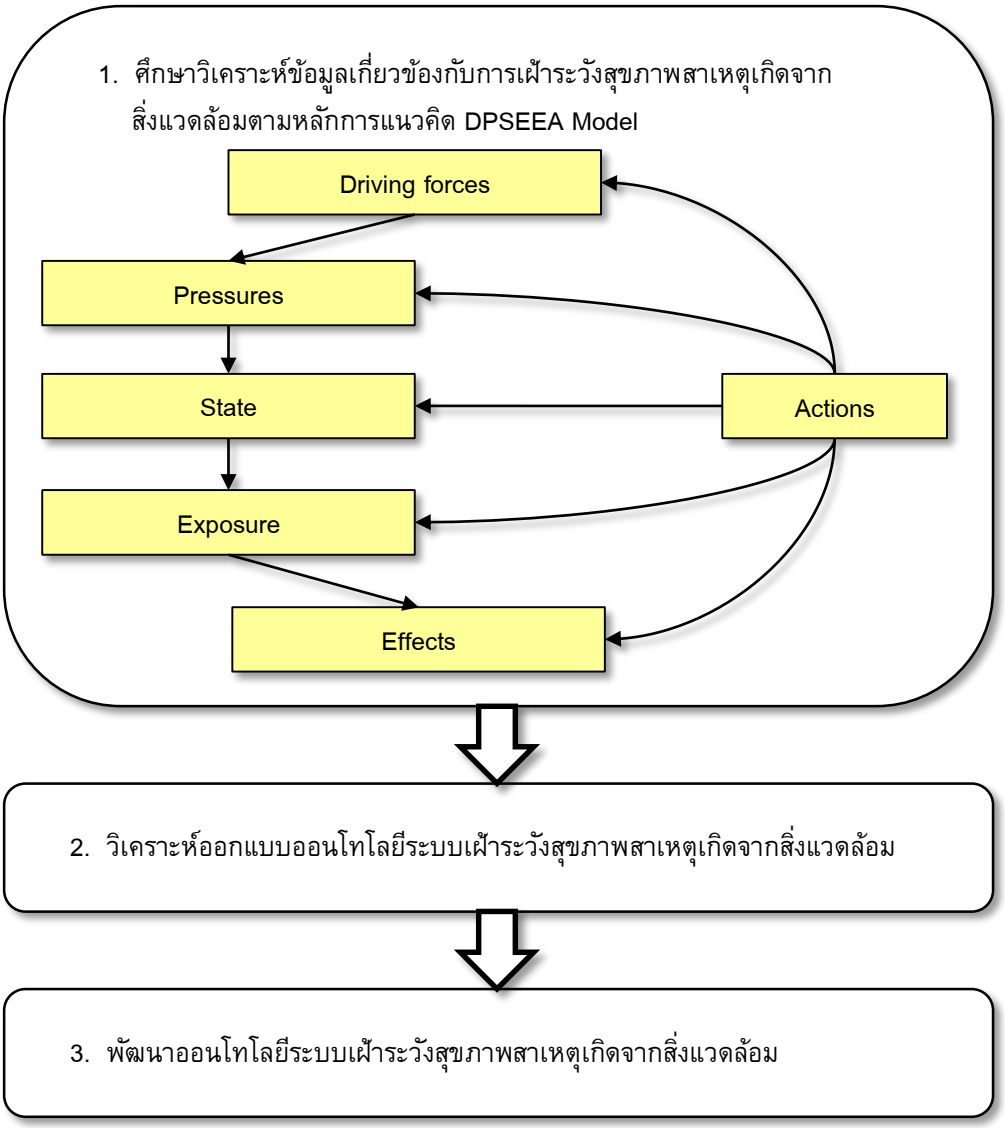
2.1 ศึกษากระบวนการทำงานของ DPSEEA Model

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการทำงานของ DPSEEA Model เป็นโมเดลพัฒนาโดยองค์การอนามัยโลกในปี ค.ศ. 1999 โดย Carlos F. Corvalan และคณะ ใช้สำหรับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกับสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน ครอบคลุมปัจจัยที่เป็นสาเหตุให้เกิดแรงกดดันต่อสภาพสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม อันเป็นเหตุให้เกิดความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพในที่สุด อีกทั้ง DPSEEA Model ยังครอบคลุมถึงการดำเนินการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยนำไปสู่แนวทางเพื่อเป็นมาตราการป้องกัน ควบคุม และแก้ไข ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพได้

2.2 การลงพื้นที่เก็บข้อมูล อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และ อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูล โดยร่วมรับฟังการประชุมกลุ่มของชุมชน อำเภอแม่สอด จังหวัดตากเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสารปนเปื้อนแคดเมี่ยมในสิ่งแวดล้อม และเข้าร่วมรับฟังการประชุมกลุ่มของชุมชน อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก เกี่ยวกับปัญหาสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม หากในอนาคตมีนโยบายการทำอุตสาหรกรรมเหมืองแร่ในชุมชนเกิดขึ้น

2.3 นำเสนอกรอบแนวคิดการใช้ DPSEEA Model เพื่อออกแบบพัฒนาออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม โดยมีกรอบแนวคิดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดออนโทโลยีการเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม

จากภาพที่ 1 แสดงถึงกรอบแนวคิดการพัฒนาออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อมมีการศึกษารูปแบบกระบวนการทำงานของ DPSEEA Model ซึ่งเป็นโมเดลที่พัฒนาโดยองค์การอนามัยโลก โดยโมเดลดังกล่าวเหมาะสำหรับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์การเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม [17] และโมเดลมีองค์ประกอบ 6 ด้าน คือ องค์ประกอบแรก Driving forces (แรงขับเคลื่อน) องค์ประกอบที่สอง Pressures (แรงกดดัน) องค์ประกอบสาม State (สภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป) องค์ประกอบสี่ Exposure (การได้รับสัมผัส) องค์ประกอบห้า Effects (ผลกระทบต่อสุขภาพ) และองค์ประกอบหก Actions (การดำเนินการ)

ผลการศึกษา

1. วิเคราะห์ออกแบบออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม

การออกแบบออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม ได้สกัดความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นนักวิชาการด้านการทำงานวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันสารพิษปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และการเฝ้าระวังสารพิษจากสิ่งแวดล้อม อีกทั้งผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากการประชุมในเวทีระดมความคิดเห็นเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการกำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและการเฝ้าระวังทางสุขภาพ 3 ตำบล ในอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก คือ ตำบลพระธาตุผาแดง ตำบลแม่ตาว ตำบลแม่กุ มาประกอบในการสร้างองค์ความรู้ออนโทโลยี และยังมีการนำเอาข้อมูลการเฝ้าระวังสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม จากการร่วมประชุมเวทีสัมมนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องวิจัยสภาพนิเวศวิทยาและวิถีชุมชนเพื่อส่งเสริมและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาอำเภอเนินมะปาง จังหวัดพิษณุโลก โดยได้นำข้อมูลเพื่อสกัดเป็นองค์ความรู้ด้านการเฝ้าระวังสุขภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม ได้ดังต่อไปนี้

Driving forces (แรงขับเคลื่อน)

- นโยบายการพัฒนาสังคม (ค่านิยม, สังคม, วัฒนธรรม ฯลฯ)
- นโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจ (การพัฒนาเศรษฐกิจ, รายได้, ค่าครองชีพ ฯลฯ)
- นโยบายการพัฒนาการเมือง (กฎหมาย, ข้อบังคับ ฯลฯ)

Pressures (แรงกดดัน)

- การผลิตที่เพิ่มขึ้น (การเพิ่มโรงงานอุตสาหรรม, การใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น ฯลฯ)
- การบริโภคที่เพิ่มขึ้น (การใช้น้ำเพิ่มขึ้น, การใช้ป่าไม้เพิ่มขึ้น, การใช้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น ฯลฯ)
- การปล่อยของเสียที่เพิ่มขึ้น (ปล่อยสารพิษของแข็ง, ปล่อยสารพิษของเหลว, ปล่อยสารพิษทางอากาศ)

State (สภาพสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป)

- ทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดการเปลี่ยนแปลง (ดิน, แหล่งน้ำ, อากาศ, ป่าไม้ ฯลฯ)
- สิ่งคุกคามตามธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลง (ดินถูกทำลาย, แหล่งน้ำถูกทำลาย, การปล่อยมลพิษทางอากาศ ฯลฯ)
- ภาวะมลพิษในสิ่งแวดล้อม (สารมลพิษปนเปื้อนในดิน, สารมลพิษปนเปื้อนในน้ำ, สารมลพิษทางอากาศ ฯลฯ)

Exposure (การได้รับสัมผัส)

- การได้รับสัมผัสนอกร่างกาย (การสัมผัสทางผิวหนัง)
- การเข้าสู่ร่างกาย (การดื่ม, การกิน, การหายใจ)

Effects (ผลกระทบต่อสุขภาพ)

- การมีสุขภาพดี
- การเจ็บป่วย
- การพิการ
- การเสียชีวิต

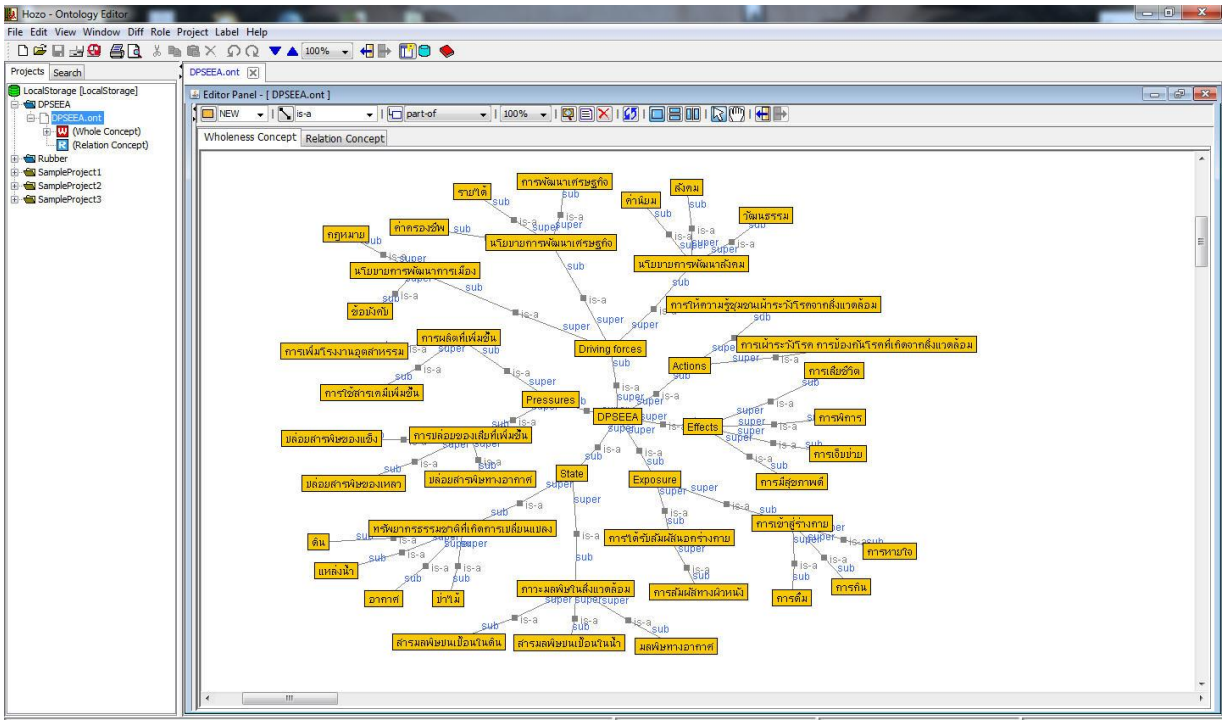
Actions (การดำเนินการ)

- นโยบายแก้ปัญหาสังคม (การพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน, การเพิ่มโอกาสทางการศึกษา, การส่งเสริมการประกอบอาชีพ, การปรับปรุงและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ฯลฯ)
- นโยบายแก้ปัญหาเศรษฐกิจ (การควบคุมกระบวนการผลิต, การควบคุมผลผลิต ฯลฯ)

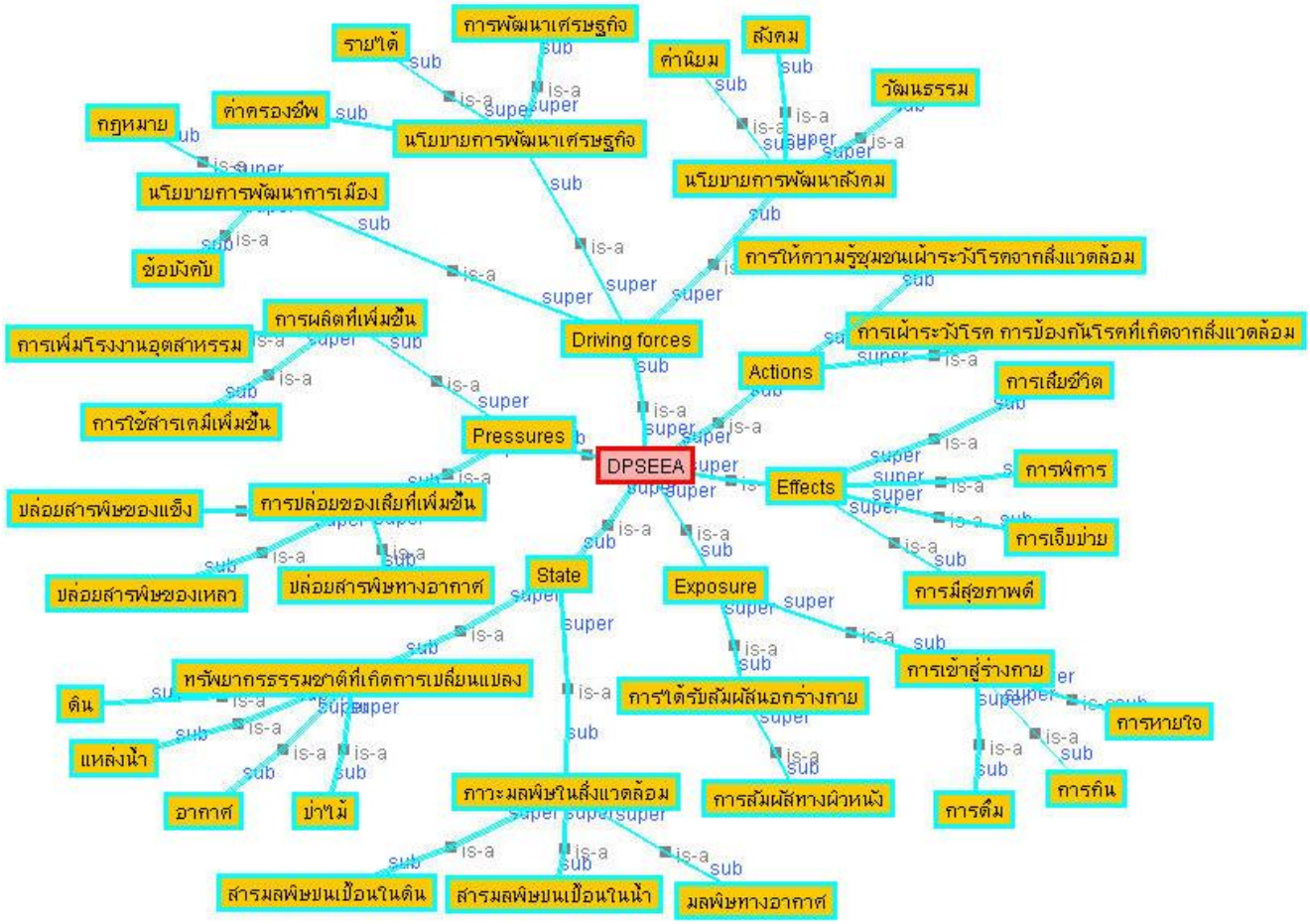
- นโยบายแก้ปัญหาการเมือง (การออกกฎหมายคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, การออกกฎหมายควบคุมการปล่อยมลพิษ ฯลฯ)
- การให้ความรู้ชุมชนเฝ้าระวังโรคจากสิ่งแวดล้อม (ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปมีผลต่อสุขภาพอย่างไรบ้าง, การเฝ้าระวังโรค, การป้องกันโรคสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม ฯลฯ)

2. ผลการออกแบบออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม ใช้หลักการออกแบบตามหลัก DPSEEA Model

การพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีด้านการเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการนำข้อมูลสรุปผลการแยกองค์ประกอบที่สำคัญของ DPSEEA Model เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้ออนโทโลยีด้วยโปรแกรม Hozo Ontology Editor [11] พร้อมจัดหมวดหมู่และความสัมพันธ์ของข้อมูลความรู้ ดังแสดงในภาพที่ 2



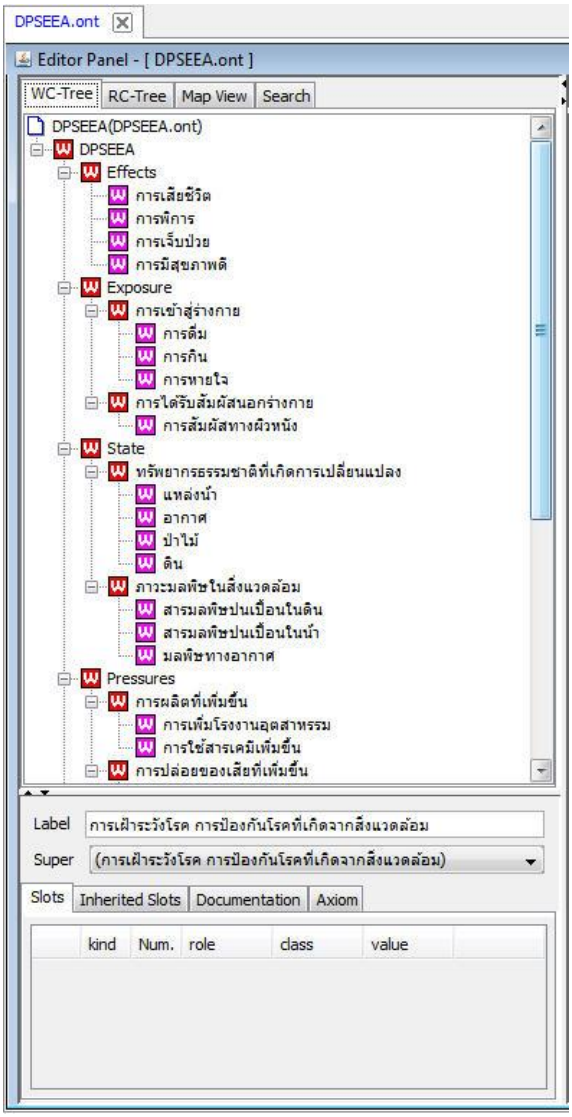
ภาพที่ 2 การใช้โปรแกรม Hozo Ontology Editor สร้างฐานความรู้ออนโทโลยี



ภาพที่ 3 ออนโนโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อมตามรูปแบบ DPSEEA Model

จากภาพที่ 2 และ ภาพที่ 3 แสดงผลการออกแบบออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการออกแบบตาม DPSEEA Model โดยการสร้างองค์ความรู้ของแต่ละองค์ประกอบ 6 ด้านของ DPSEEA Model ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่หนึ่ง Driving forces ซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนที่เกิดจากนโยบายต่างๆ ของรัฐบาลเป็นส่วนใหญ่ องค์ประกอบที่สอง Pressures ซึ่งเป็นแรงกดดันต่างๆ ก่อให้เกิดการผลิตที่เพิ่มขึ้น องค์ประกอบสาม State ทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนไปตามนโยบาย องค์ประกอบสี่ Exposure เป็นการได้รับสัมผัสสารพิษต่างๆ ที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป องค์ประกอบห้า Effects สารพิษในสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และองค์ประกอบหก Actions เป็นการหาแนวทางป้องการมาตราการดำเนินการแก้ไขปัญหา

การออกแบบออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้มตาม DPSEEA Model ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องของออนโทโลยีจากเชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นนักวิชาการด้านการทำงานวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันสารพิษปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และการเฝ้าระวังสารพิษจากสิ่งแวดล้อม โดยออนโทโลยีดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล (Database Mapping) สร้างเป็นเว็บแอพพลิเคชั่นระบบเฝ้าระวังสุขภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม ในรูปแบบ Semantic Web ต่อไปได้



ภาพที่ 4 ออนโนโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อมตามรูปแบบมุมมอง WC-Tree

3. แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลของระบบออนโทโลยี

การสกัดความรู้จาก DPSEEA Model เพื่อสร้างออนโทโลยีการเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม โดยโมเดลดังกล่าวสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกับสิ่งแวดล้อม โดยหากสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นทันที ดังแสดงภาพที่ 5 ตัวอย่างของระบบสามารถให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันสารพิษสาเหตุเกิดจากการใช้สารเคมีการทำการเกษตรของชุมชน

D : มีนโยบายพัฒนาด้านเศรษฐกิจการส่งออกพืชเกษตรเพื่อมุ่งหารายได้เข้าประเทศ

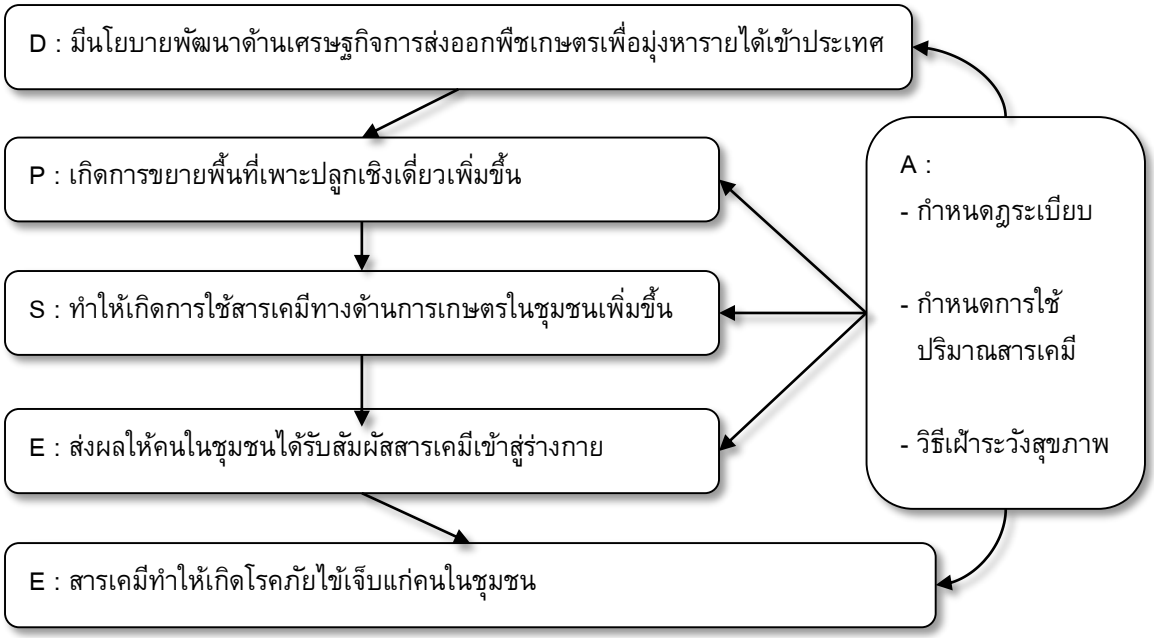
P : เกิดการขยายพื้นที่เพาะปลูกเชิงเดี่ยวเพิ่มขึ้น

S : ทำให้เกิดการใช้สารเคมีทางด้านการเกษตรในชุมชนเพิ่มขึ้น

E : ส่งผลให้คนในชุมชนได้รับสัมผัสสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย

E : สารเคมีทำให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บแก่คนในชุมชน

A : มีการกำหนดกฎระเบียบ, กำหนดการใช้ปริมาณสารเคมี, วิธีเฝ้าระวังสุขภาพ



ภาพที่ 5 แสดงการให้ความรู้การเฝ้าระวังสุขภาพที่เกิดจากสารพิษในสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีเพื่อการเกษตร

วิจารณ์และสรุปผล

สรุปผล

การพัฒนาออนโทโลยีระบบเฝ้าระวังสุขภาพสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังสุขภาพที่มีสาเหตุเกิดจากสิ่งแวดล้อมตามหลักการแนวคิด DPSEEA Model โดยมีกระบวนการทำงานที่เชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มตั้งแต่การมีนโยบายแรงขับเคลื่อนทางด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง ที่เป็นแรงกดดันทำให้มีการเพิ่มผลผลิตในด้านต่างๆ เพิ่มขึ้น และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพสิ่งแวดล้อม คนในชุมชนได้รับสัมผัสสารพิษหรือสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชนเกิดโรคภัยไข้เจ็บที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพสามารถนำมากำหนดเป็นฎระเบียบเพื่อแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ก่อให้เกิดผกระทบต่อสุขภาพของคนในชุมชน และมีการกำหนดควบคุมการใช้สารเคมีหรือสิ่งที่เป็นสารพิษอันตรายที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ระบบสามารถช่วยสนับสนุนการป้องกันโรคที่อาจเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมของชุมชน ทำให้เกิดการเสริมสร้างให้คนในชุมชนได้ตระหนักถึงการดูแลรักษาสุขภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างสุขอนามัยให้มีร่างกายที่แข็งแรง

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยนี้สามารถนำผลที่ได้ไปใช้พัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นและโมบายแอพพลิเคชั่น เพื่อการจัดการความรู้ด้านสุขภาพในเฝ้าระวังสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งระบบนี้จะมีประโยชน์ต่อชุมชนผู้ที่สนใจ

2. การจัดการความรู้ด้านการเฝ้าระวังสุขภาพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อม ในอนาคตสามารถเพิ่มขอบเขตข้อมูลในการจัดการด้านอื่นเพื่อให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น เช่น การเฝ้าระวังโรคระบาดวิทยา

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนประเภททุนผู้ช่วยวิจัย ประจำปีการศึกษา 2557 จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ทั้งนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

1. Official Records of the World Health Organization. WHO definition of Health. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference; 19-22 June; New York1946. p. 100.
2. ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์ นุศราพร เกษสมบูรณ์ และ รัตนา เอิบกิ่ง. บทเรียนการพัฒนาระบบการกำหนดขอบเขตและแนวทางการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพประสบการณ์ของต่างประเทศและของไทย. นนทบุรี: บริษัทคุณาไทย จำกัด (วนิดาการพิมพ์); 2554 เมษายน.
3. กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการประยุกต์ใช้การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในระดับท้องถิ่น2556.
4. โกวิทย์ กังสนันท์. ตัวแบบการพัฒนาชุมชนที่ยั่งยืน. วารสารการเมืองการปกครอง (A Model for Sustainable Community Development-SCD). 2556;ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 กันยายน 2555 - กุมภาพันธ์ 2556.
5. Narelle Mullan DCFDP. Environmental Health Surveillance 2 0 0 8 . Environmental Health Directorate:[Available from: http://www.public.health.wa.gov.au/cproot/2713/2/11176%20 ENVIRONMENTAL%20SURVEILLANCE%20STUDY.pdf.
6. J. T. Yao WNL, L. Fan, Y. Y. Yao, and X. D. Yang. Supporting Sustainable Communities with Web-Based Information Systems. Journal of Environmental Informatics. 2006;7(2):84-94.
7. Tetiwat O, Esichaikul V. Geographic-based community information system to support community development. International Journal of Innovation & Learning. 2013;13(1):1-19.
8. Kankan Wu LZ. Progress in the Development of Environmental Risk Assessment as a Tool for the Decision-Making Process Journal of Service Science and Management. 2014;7:131-43.
9. Ahmed H. Alahmadi BS, Azmat Ullah. Improving e-Health Services and System Requirements by Modelling the Health Environment. JOURNAL OF SOFTWARE. 2014;9(5).
10. มารุต บูรณรัช และ เทพชัย ทรัพย์นิธิ. การจัดการความรู้เชิงความหมาย (Semantic-based Knowledge Management) [25 กันยายน 2557]. หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา]. Available from: http://text.hlt.nectec.or.th/ontology/content/what-is-semantic-km.
11. ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีภาษาธรรมชาติและความหมาย. คู่มือการใช้งานโปรแกรม Hozo-Ontology Editor Nectec. Available from: http://text.hlt.nectec.or.th/ontology/sites/default/files/workshop3/Hozo_ThaiManual_25550123.pdf.
12. Garrido J, Requena I. Proposal of ontology for environmental impact assessment: An application with knowledge mobilization. Expert Systems with Applications. 2011;38(3):2462-72.
13. Buranarach M, Supnithi T, Chalortham N, Khunthong V, Varasai P, Kawtrakul A. A Semantic Web Framework to Support Knowledge Management in Chronic Disease Healthcare. In: Sartori F, Sicilia M, Manouselis N, editors. Metadata and Semantic Research. Communications in Computer and Information Science. 46: Springer Berlin Heidelberg; 2009. p. 164-70.

14. ปริศนา สุขศิริ อรสา เตติวัฒน์ และ วัชรา พิจิตรศิริ, editor การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการของระบบการจัดการความรู้เรื่องการดูแลรักษาโรคไตเรื้อรังสำหรับผู้ป่วยแบบเฉพาะบุคคล. การประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 10; 2557 28 มิถุนายน 2557; มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
15. วันชนะ จูบรรจง วิสาข์ สุพรรณไพบูลย์ และอรสา เตติวัฒน์. การวิเคราะห์รูปแบบความต้องการของระบบสนับสนุนการประมาณการสัมผัสแคดเมียมผ่านการบริโภคอาหาร. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6; 24 กรกฎาคม 2557; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี. p. 236.
16. Lijuan D, Junzhong G, Liang C. The Ontology Definition Metamodel for Search Engine Based on Contextual Concept. Advanced Materials Research. 2014(926-930):2263.
17. Organization WH. Development of environment and health indicators for European Union countries: results of a pilot study: World Health Or-ganization Regional Office for Europe2004 [30 กันยายน 2557]. Available from: http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/Progs/EHI/Methodology/20040602_1.

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย

กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

แนวทางการประยุกต์ใช้รหัสแท่งสองมิติเพื่อจัดการครุภัณฑ์ในวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

Framework of Applying Quick Response Code for Equipment Management in College of Integrated Science and Technology Rajamangala University of Technology Lanna

ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต[1*], ธนากร นาเมืองรักษ์[1] และนิพนธ์ เขื่อนแก้ว[1]

Paipan Thanalerdsopit[1*], Tanakorn Namungrak[1] and Nipon Kuankeaw[1]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและใช้งบประมาณไม่สูงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการในหน่วยงานราชการมากมาย ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการประยุกต์ใช้รหัสแท่งสองมิติ (Quick Response Code; QR Code) สำหรับการควบคุมครุภัณฑ์ในหน่วยงานราชการโดยทำการศึกษาที่วิทยาลัยเทคโนโลยีและ สหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เครื่องมือและวิธีการศึกษาได้แก่การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ การจัดทำแนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการควบคุมครุภัณฑ์โดยใช้วิธีการบริหารแบบลีนเพื่อทำการ เปรียบเทียบ ผลการศึกษาแสดงแนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวกับระบบการควบคุมครุภัณฑ์เป็นการเพิ่ม ประสิทธิภาพและลดระยะเวลาในการตรวจสอบครุภัณฑ์ซึ่งมีความสอดคล้องกับวิธีการบริหารแบบลีน ทั้งนี้ผลการวิจัย ดังกล่าวจะนำไปทดสอบการใช้งานจริงเพื่อทำการประเมินในการหาผลสัมฤทธิ์จากแนวคิดดังกล่าวอีก ทั้งสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในการจัดการงานด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: รหัสแท่งสองมิติ การควบคุมครุภัณฑ์

Abstract

Currently, there are many technologies, which have efficient and save budget. They can be applied in management for government agencies. This research presented objective to design a guideline to apply quick response code (QR Code) for controlling equipment at College of Integrated Science and Rajamangala University of Technology Lanna. Research methodologies are literature review, interviewing and comparing the concept application with of LEAN management. The results showed that this concept increased efficiency of equipment controlling. Moreover, it reduced times and cost to check equipment that align with the Lean management. Other organizations can apply the concept to achievement in related management.

Keywords: QR Code, Equipment Management

[1] วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50200

[1] College of Integrated Science and Technology Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Mai 50200.

*Corresponding author : drpaipan@gmail.com

บทนำ

งานพัสดุสำนักงานวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการมีหน้าที่ภารกิจหลักได้แก่ดำเนินการประสานงาน ในการ เริ่มต้นจัดซื้อจัดจ้างและควบคุมพัสดุและครุภัณฑ์ภายในวิทยาลัยเพื่อให้การปฏิบัติงานดังกล่าวมีประสิทธิภาพและบรรลุ เป้าหมายจึงต้องมีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์สำนักงานตลอดจนเทคโนโลยีใหม่มาใช้เพื่อให้ทันเป็นการลดระยะเวลาการทำงานช่วยลดปริมาณทรัพยากรให้ใช้น้อยลงและช่วยเพิ่มคุณภาพในการให้บริการแก่ผู้รับบริการ [1] ซึ่งเทคโนโลยีที่นำมา ประยุกต์ใช้ในการจัดการสำนักงานควรง่ายและสะดวกต่อการจัดการทั้งผู้ใช้งานและผู้รับบริการอีกทั้ง ควรใช้งบประมาณที่ ไม่สูงและมีความปลอดภัยต่อข้อมูลของหน่วยงานประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศที่คิดค้นเทคโนโลยีที่ ทันสมัยจะมีการใช้ เทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติ (QR Code) คือใช้บันทึกข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดแบบปกติขนาดเล็ก ราคาถูกและยังเป็น มาตรฐานสากลที่กำหนดโดยองค์กรระหว่างประเทศว่าด้วยมาตราฐาน International Standardization and Organization; ISO) และคณะกรรมมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็คทรอเทคนิค (International Electrotechique Commission; IEC) 18004 ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในด้านการบริหารจัดการเพื่อให้เกิดความสะดวก ถูกต้องและรวดเร็ว เช่นการใช้บันทึกข้อมูลการตรวจคนเข้าเมืองหรือใช้เทคโนโลยีดังกล่าวในด้านการค้าและตลาดเพื่อใช้ใน การส่งเสริมการขาย เช่นคูปองส่วนลดในการใช้สินค้าและบริการกระทั่งด้านการบริการสาธารณสุขใช้ระบุข้อมูลคนไข้ใน โรงพยาบาลลดข้อผิด พลาดในการรักษา [2] ในปีพ.ศ.2553 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทช.) ได้เริ่มสนับสนุนให้มีการพัฒนา เทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติกับมาตรฐานภาษาไทย (QR Code) ร่วมกับศูนย์เทคโนโลยี อิเลิกทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติประเทศไทยและ Center of the International Cooperation for Computerization (CICC) ประเทศญี่ปุ่นภายใต้ การสนับสนุนจากเด็นโซ่เวฟและซาโต้ซึ่งรหัสแท่งสองมิติเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการต่างๆ ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการบริหารจัดการและการให้บริการของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนดังนั้นจากที่กล่าวถึง คุณลักษณะที่ดีของ QR Code ทำให้ถูกหน่วยงานต่างๆนำมาใช้ในการจัดการงานเพื่อทำให้เกิด ประสิทธิภาพในการ ปฏิบัติงานและ การบริหารจัดการที่ดีในองค์กรงานพัสดุวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการจึงมีแนวคิด ในการประยุกต์ใช้ รหัสแท่งสองมิติในการควบคุมครุภัณฑ์ภายในวิทยาลัยเพื่อให้สอดรับการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางการบัญชีที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาได้นำมาใช้ในหน่วยงาน งานวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดในการประยุกต์ ใช้รหัสแท่งสองมิติสำหรับงานพัสดุสำนักงานวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการซึ่งออกแบบเครื่องมือวิจัยบนพื้นฐานของหลักการวงจรของเดมมิ่งได้แก่การวางแผน (Plan: P) การดำเนินงาน (Do: D) การประเมินผล (Check: C) และการปรับปรุง (Act: A) ซึ่งผลการศึกษาจะได้แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี QR Code ที่เหมาะสมกับระบบการจัดการพัสดุของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาซึ่งผลจากงานวิจัยสามารถนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในการจัดการงานด้านอื่นๆ และนำไปทดสอบการใช้งานจริงและประเมินเพื่อหาผลสัมฤทธิ์จากแนวคิดจากงานวิจัยนี้

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อพัฒนาระบบการจัดการครุภัณฑ์โดยใช้เทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติของวิทยาลัยเทคโนโลยี และสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีลานนา อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน

ระบบการจัดการแบบลีน (Lean Management System)

ในปี ค.ศ.1980 ได้เกิดคำว่า (Lean) เพื่อใช้อธิบายระบบการผลิตของบริษัทโตโยต้า (Toyota Production System)โดยพบว่าบริษัทโตโยต้าสามารถผลิตรถยนต์แข่งขันได้ทั่วโลกเนื่องจากมีการพัฒนาประสิทธิภาพของการออกแบบการผลิตการตลาดและการบริการซึ่งการพัฒนาดังกล่าวมีปัจจัยความสำเร็จอยู่ที่การกำจัดความสูญเสียใน

กระบวนการและการใช้ประโยชน์จากบริษัท ที่จัดส่งชิ้นส่วนให้โตโยต้า เพื่อร่วมกันสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าที่ใช้รถยนต์ ระบบการผลิตแบบลีน จึงเป็นในการผลิตที่คือ มุ่งกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตหากทำการผลิตจำนวนมากแต่ต้องทำการผลิต แบบทันเวลาพอดี

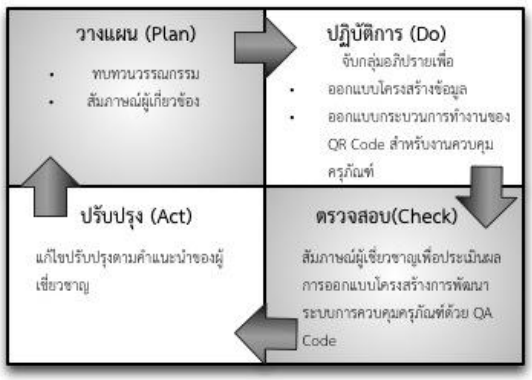
การใช้ลีนในองค์กรคือองค์กรที่ดำเนินการโดยปราศจากความสูญเปล่าในทุกๆ กระบวนการ มีความสามารถในการปรับตัวตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้รับผลงานได้ทันท่วงที มีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่ง

คุณสมบัติของลีน

- หลักการและเทคนิคของลีน ได้รับการนำไปใช้และประสบความสำเร็จในองค์กรทุกภาคส่วน
- ลีนมีหลักการที่ไม่ซับซ้อนและง่ายในการตอบสนองต่อความท้าทายต่างๆ ทุกประเภท
- สามารถปฏิบัติได้กับบุคลากรในองค์กรทุกคน อีกทั้ง ต้นทุนการทำระบบไม่สูง
- แนวคิดลีนมีการประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคนิคการแก้ปัญหาต่างๆ เช่น การบริหารองค์รวม Total) :Quality ManagementTQM), ซิกส์ซิกมา (Six Sigma) เป็นต้น
- บุคลากรในองค์กรทุกคนสามารถเรียนรู้และนำไปใช้ได้ง่าย

ในปี พ.ศ. 2540 มีการปฏิรูประบบราชการโดยการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานของระบบราชการทั้งบทบาทหน้าที่โครงสร้างอำนาจในระดับต่างระบบการบริหารงานและวิธีการทำงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น ระบบการจัดการคุณภาพที่ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานลดความเสียหายและมีการบริหารงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพนั้นได้แก่ระบบลีน (Lean System) ซึ่งเป็นแนวทางการปฏิบัติพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ทั้งการผลิตและการบริการโดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการดำเนินงาน อีกทั้งสำนักงานคณะกรรมการพัฒนา ระบบราชการได้ให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ได้แก่ความพึงพอใจของประชาชนมากขึ้นโดยปรับปรุงงานบริการเพื่อตอบสนอง ต่อความต้องการของประชาชนซึ่งเป็นผลมาจากการมีพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้าน เมืองที่ดี พ.ศ. 2546 ซึ่งส่วนราชการต้องพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพการให้บริการอย่างต่อเนื่องโดยจะต้องมีการประเมินและ วิเคราะห์กระบวนการให้บริการเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงซึ่งสิ่งสำคัญคือการเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานให้มีส่วนร่วมใน การแก้ไขปรับปรุงงานนั้นๆ เพราะเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรง ซึ่งการสร้างการมีส่วนร่วมนี้จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเต็มใจที่จะพัฒนาและปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจะได้รับผลดีจากการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดความ ความสะดวกรวดเร็วและได้ผลงานที่มีคุณภาพ ทั้งนี้แนวคิดของลีนของภาครัฐนั้นจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน องค์ประกอบที่เท่ากันได้แก่ประชาชน, กระบวนงานและผู้ปฏิบัติงานซึ่งประชาชนต้องได้รับประโยชน์สุข,กระบวนงานต้องมี การลดความสูญเสียในการทำงานและผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องเพิ่มภาระงาน [3]

วิธีวิทยาการวิจัย



ภาพที่ 1 วิธีการวิจัย

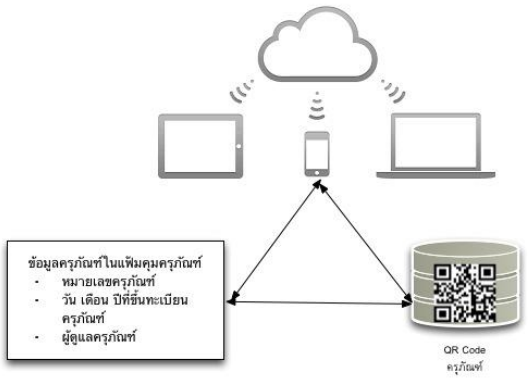
จากภาพที่ 1 งานวิจัยนี้ใช้พื้นฐานการจัดการจากวงจรของเดมมิ่ง โดยมีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นได้แก่

ตารางที่ 1 วิธีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติ

ขั้นตอน	รายละเอียด
วางแผนงาน	การสืบค้นวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การวางแผนงานร่วมการจับกลุ่มผู้ที่มีส่วนที่เกี่ยวข้องในงานพัสดุได้แก่
การดำเนินงาน	ผู้ปฏิบัติงานพัสดุ ผู้พัฒนาระบบงานพัสดุ การรวมกลุ่มอภิปรายเพื่อให้ได้เป้าหมายที่ต้องการลดขั้นตอนในการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในงานควบคุมพัสดุ
การตรวจประเมินงาน	การประเมินความเป็นไปได้ของกรอบแนวคิดการนำเทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติมาใช้ในการควบคุม พัสดุมีดังนี้ ให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญมาประเมินกรอบแนวคิดวิธีการความเป็นไปได้จากการพัฒนาระบบ
การปรับปรุง	ขั้นตอนต่อไปคือการนำกรอบแนวคิดที่ได้จากการดำเนินการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในงานการใช้รหัสแท่งสองมิติในการควบคุมครุภัณฑ์ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงาน ดังกล่าวต่อไป

ผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพผลการศึกษาพบว่าแนวคิดในการพัฒนาระบบแท่งสองมิติสามารถทำได้โดย นำข้อมูลของพัสดุที่ต้องการควบคุมซึ่งได้แก่ชื่อครุภัณฑ์,หมายเลขครุภัณฑ์, วันที่ลงทะเบียนครุภัณฑ์ แหล่งที่ตั้งของ ครุภัณฑ์ ชื่อผู้ควบคุมครุภัณฑ์พร้อมเบอร์โทรศัพท์และอีเมล์เพื่อติดต่อเมื่อมีปัญหาหรือ ต้องการสอบถาม เรื่องเกี่ยวกับ ครุภัณฑ์ดังกล่าว ทั้งนี้กรอบแนวคิดจะนำข้อมูลของครุภัณฑ์แต่ละชิ้นนำเข้าสู่ระบบอินเตอร์เนตภายในของวิทยาลัย ทั้งนี้ระบบดังกล่าวจะเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติ โดยการใช้เทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติติดไว้กับตัวครุภัณฑ์ และทะเบียนคุมครุภัณฑ์ โดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดวิธีการควบคุมครุภัณฑ์โดยใช้รหัสแท่งสองมิติ

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นการควบคุมครุภัณฑ์โดยการประยุกต์ใช้รหัสแท่งสองมิติในการลดเวลา ในการสืบค้น ครุภัณฑ์ และสามารถตรวจสอบว่าครุภัณฑ์นั้นมีอยู่ ณ สถานที่เก็บจริงหรือไม่ โดยการใช้มือถือหรือ แทปเล็ตที่มีโปรแกรม อ่านรหัส แท่งสองมิติอ่านแถบรหัสแท่ง ข้อมูลครุภัณฑ์ พร้อมรูป และข้อมูลที่จำเป็นต่างๆ ก็จะปรากฏให้ผู้

ควบคุมครุภัณฑ์ ได้นำไปใช้ ทั้งนี้เป็นการลดต้นทุนและเวลาในการควบคุมดูแลครุภัณฑ์ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับระบบลีนที่จัดการ ลดเวลา ลดกระบวนการทำงาน ลดต้นทุนเพื่อมุ่งให้งานบรรลุความสำเร็จ ตามเป้าหมาย ที่วางไว้

สรุปผลและอธิปรายผล

การพัฒนาระบบการควบคุมครุภัณฑ์โดยใช้รหัสแท่งสองมิติของวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการในงานวิจัยที่นำเสนอครั้งนี้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัจจุบันให้เป็นประโยชน์แก่การทำงานเป็นการลดต้นทุน และเวลาในการทำงาน ทั้งนี้ยังต้องมีการพัฒนาให้เกิดระบบงานขึ้นจริง เพื่อประเมินผลในประสิทธิภาพและความพึงพอใช้ของผู้ใช้งานจริง เพื่อให้สอดคล้องกับการวิจัยของชุลีกรและคณะ [5] ที่ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบควบคุมครุภัณฑ์ กรณีศึกษา : คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงราย นอกจากนี้ระบบดังกล่าว ยังต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย ของการเข้าถึงข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์จากผู้ไม่ประสงค์ดีต่อทรัพย์สินของราชการ ทั้งนี้ระบบที่จะพัฒนาดังกล่าวมีการป้องกันโดยให้ป้อนข้อมูลผู้ใช้งานและรหัสผ่านก่อนการเข้าถึงข้อมูลครุภัณฑ์ในระบบ คอมพิวเตอร์ด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาและวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาที่สนับสนุนทุนวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. สุรศักดิ์ วงศ์สันติ. เทคโนโลยีกับการปฏิบัติงานสำนักงานยุคใหม่. ได้จาก:http://phichit.dlt.go.th/mumng/m18.pdf October 2 2014.
2. สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เทคโนโลยีรหัสแท่งสองมิติกับมาตรฐานภาษาไทย 2553. ได้จากhttp://www.most.go.th/main/index.php/services/other-service/1547.html October 1 2014.
3. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบข้าราชการ. Lean Government แนวคิดบริหารราชการยุคใหม่. ได้จาก: http://203.155.220.174/pdf/lean.pdf October 1 2014.
4. วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. TQM Living Handbook : An Executive Summary. กรุงเทพฯ : บริษัทบีพีอาร์แอนด์ทีคิวเอ็ม คอนซัลแทนท์ จำกัด; 2540.
5. ชุลีกร ตาสุด, ยุทธชาญ บั้งเงิน, สานิตย์ ปวงคาและนิตยา นาแก้ว. การพัฒนาระบบควบคุมครุภัณฑ์กรณีศึกษา : คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย. ได้จาก: http://bcis.rmutl.ac.th/saraban/file/20130516171207_paper%203%20ควบคุมครุภัณฑ์.pdf October 2 2014.

การสำรวจปัญหาและความต้องการของชุมชน ตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา

A Survey of Community Problems and Needs in Tambon Dong Jane, Amphoe Phukamyao, Phayao

บุญศิริ สุขพร้อมสรรพ์[1]
Boonsiri Sukpromsun[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจข้อมูลพื้นฐาน บริบททางสังคมของชุมชน ตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา และศึกษาสภาพปัญหารวมถึงความต้องการของชุมชน ในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หัวหน้าชุมชน หัวหน้าครัวเรือน และสมาชิกในครัวเรือน จำนวน 345 ตัวอย่าง โดยดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วมในการตอบแบบสอบถามปัญหาและความต้องการของชุมชน การสัมภาษณ์เชิงลึก การสัมภาษณ์ทั่วไป การค้นหาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ รวมถึงการสืบค้นข้อมูลจากระบบสารสนเทศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ นำรายละเอียดข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา พร้อมอภิปรายผลเชิงพรรณนา

ผลการศึกษาพบว่า สภาพปัญหาที่สำคัญของชุมชนในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาด้านอาชีพและรายได้ของชุมชน โดยเฉพาะการมีรายได้ที่ไม่แน่นอน ผลิตผลทางการเกษตรมีราคาตกต่ำ เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ยังคงประกอบอาชีพทางการเกษตร ส่งผลให้รายได้ของประชากรขึ้นอยู่กับกลไกตลาดทางการเกษตร นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านชีวิตความเป็นอยู่และครอบครัว และปัญหาด้านสภาพแวดล้อมร่วมด้วย ส่วนประเด็นความต้องการในการพัฒนาให้ชุมชนมีสภาพชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นมีลักษณะที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาของชุมชน โดยความต้องการทางด้านเศรษฐกิจยังคงเป็นความต้องการที่สำคัญที่สุดที่ชุมชนควรได้รับการแก้ไขเป็นอันดับต้นๆ

สำหรับการแก้ไขปัญหาของชุมชนควรให้ความสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาตนเองโดยเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม เนื่องจากชาวชุมชนสามารถแสดงความคิดเห็นและสะท้อนความเป็นจริงของสภาพปัจจุบันได้มากที่สุด ซึ่งเป็นการพัฒนาที่มาจากความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริง

คำสำคัญ: ปัญหาและความต้องการของชุมชน ภูกามยาว

[1]สาขาวิชาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Geographic Information Science, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : yeanbsy@hotmail.com

Abstract

This research aimed to survey the basic information, community contents and to study the community problems and needs in Tambon Dong Jane, Amphoe Phukamyao, Phayao. 345 samples in this study included community leaders, the head of households and households. The questionnaires, in-depth interviews, interviews, reference from documents and information technology systems were applied to find out community contents, problems and needs. The data analysis was processed by conducting frequency and percentage for content and descriptive analysis.

According to the research outcome, the important problem of Tambon Dong Jane was concerned with community economic especially income uncertainty and depressed prices of agricultural production. Because most of community members were employed in agriculture section, the earned income had depended on the agricultural market. In addition, the issues of community living and environmental were also found in the study area. In terms of community needs, it was consistent with problem issues. Community economic development was the most important that should be solved early.

To solve the community problems, the opportunity for public participation should be focused in order to support the community development. Since the community is able to opine and reflect the reality of current conditions as much as possible. Finally, the effective community solutions can be replied the real community needs.

Keywords: Problems and community needs, Phukamyao

บทนำ

มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ที่มีปณิธานในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเป็นแหล่งการวิจัยที่เน้นการสร้างปัญญารวมหมู่เคียงคู่ชุมชน ให้บริการทางวิชาการแก่สังคมโดยเน้นการใช้ปัญญารวมหมู่เพื่อพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชน ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ เป็นที่พึ่งพิงและแหล่งอ้างอิงทางวิชาการ อันจะนำไปสู่ความมั่นคง เข้มแข็ง และพัฒนาของชุมชน [4] ซึ่งการจะบรรลุพันธกิจดังกล่าวนั้น มหาวิทยาลัยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าไปศึกษา เรียนรู้ ทำความเข้าใจเรื่องราวของชุมชน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอดีต สถานการณ์ปัจจุบัน ปัจจัยแวดล้อมภายในชุมชน การทำความรู้จักชุมชนก่อนที่จะลงมือพัฒนาหรือดำเนินกิจกรรมใดๆ ภายในชุมชน ถือเป็นหัวใจสำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาชุมชน [2] เพราะนอกจากจะทำให้สามารถทราบถึงปัญหาและความต้องการแล้ว ยังสามารถกำหนดเป้าหมาย และทิศทางการพัฒนาได้อย่างตรงความต้องการและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชุมชน มิฉะนั้นแล้วการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาต่างๆ ที่มหาวิทยาลัยจะดำเนินการในชุมชนจะไม่สามารถเข้าถึงหรือได้รับความร่วมมือ รวมทั้งไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของชุมชนได้

ทั้งนี้เพื่อสืบสานปณิธานของมหาวิทยาลัยพะเยาที่ว่า “ปัญญารวมหมู่เพื่อพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชน” มหาวิทยาลัยจึงมีนโยบายเน้นการพัฒนาพื้นที่ในจังหวัดพะเยาตามนโยบาย 1 มหาวิทยาลัย 1 จังหวัด โดยแบ่งพื้นที่ความรับผิดชอบให้คณะและวิทยาลัย รับผิดชอบเป็น 1 คณะ 1 อำเภอ โดยเน้นให้คณะและวิทยาลัย ศึกษาประเด็นปัญหาที่มีผลกระทบสูง และเลือกพื้นที่ที่ผู้นำชุมชนมีความตั้งใจจริงในการแก้ปัญหาและพัฒนาตนเอง ซึ่งทางคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้รับความร่วมมือจากประชาชนและชุมชนในอำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา สำหรับการริเริ่มจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาพื้นที่ในรูปแบบของโครงการ กิจกรรม และการดำเนินงานๆ ตามแนวคิดการพัฒนา 1 คณะ 1 อำเภอ แต่อย่างไรก็ตามการจะบรรลุวัตถุประสงค์ของนโยบายดังกล่าวจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูล

พื้นฐานและบริบทของชุมชนในด้านต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลที่รวบรวมได้สะท้อนข้อเท็จจริงและปรากฏการณ์ทางสังคมของชุมชนในเขตตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน บริบทของชุมชน ตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา เพื่อรวบรวมไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานอันจะสะท้อนวิถีชีวิต การดำรงอยู่ของสมาชิกในชุมชนนั้น ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม การปกครอง วัฒนธรรม และภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงสภาพปัญหาและความต้องการของคนในชุมชน รวมทั้งนำไปใช้ประกอบการวางแผนจัดทำโครงการ หรือ กิจกรรมการพัฒนาต่างๆ ภายในชุมชน เพื่อให้การดำเนินการที่จัดทำขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนและการมีส่วนร่วมของชุมชนได้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์อันดีทั้งภายในและภายนอกชุมชน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. สำรวจข้อมูลพื้นฐาน บริบททางสังคมของชุมชน ตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา
2. ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชนในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา

วิธีวิทยาการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยเรื่องการสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนและรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ชี้ให้เห็นถึงบริบททางสังคม ปัญหา และความต้องการของชุมชนในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิดังนี้

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หรือข้อมูลภาคสนาม เป็นข้อมูลเพื่อการวิจัยที่เก็บรวบรวมจากการสำรวจ ในการศึกษาครั้งนี้นอกจากจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 345 ตัวอย่าง ด้วยแบบสอบถามแล้ว ยังได้นำวิธีการสัมภาษณ์ประชากรในพื้นที่ตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว มาร่วมวิเคราะห์ด้วย เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งจะเป็นข้อมูลบริบทชุมชน ปัญหาและความต้องการของประชากรในชุมชน ทั้งทางด้านชีวิตความเป็นอยู่และครอบครัว ด้านอาชีพและรายได้ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ด้านสังคม และด้านการมีส่วนร่วมและธรรมภิบาล รวมถึงแนวทางการพัฒนาและการแก้ไขปัญหาในพื้นที่

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริบทชุมชน และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย โดยรวบรวมจากเอกสาร สิ่งพิมพ์ งานวิจัย หน่วยงานในพื้นที่ศึกษาที่เกี่ยวข้อง เช่น เทศบาลตำบลดงเจน องค์การบริหารส่วนตำบลดงเจน เป็นต้น

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ในระดับครัวเรือน ประกอบด้วย หัวหน้าชุมชน ประชากรที่เป็นหัวหน้าครัวเรือน และสมาชิกที่อยู่ภายในครัวเรือน ซึ่งมีความพร้อมในการตอบแบบสอบถามและให้สัมภาษณ์ โดยจะต้องมีความเข้าใจในบริบทชุมชนพอสมควร และทราบถึงการดำเนินชีวิตของสมาชิกในครอบครัว สามารถที่จะแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ ซึ่งในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา มีครัวเรือนทั้งหมด 2,463 ครัวเรือน ขนาดตัวอย่างและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างระดับทั้งหมดในตำบลดงเจน โดยใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการของทาโร ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และกำหนดความคลาดเคลื่อน (e) ขนาดประชากรที่ยอมรับได้ .05 [5]

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้เครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าให้บรรลุวัตถุประสงค์ อันได้แก่ แบบบันทึกการสำรวจข้อมูลบริบทชุมชนในตำบลดงเจน และเครื่องมือแบบสอบถาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การสำรวจข้อมูลชุมชนครอบคลุมในด้านข้อมูลพื้นฐาน ศักยภาพ และบริบทชุมชนด้านต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการตระหนักถึงปัญหาและความต้องการของชุมชน [3]

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

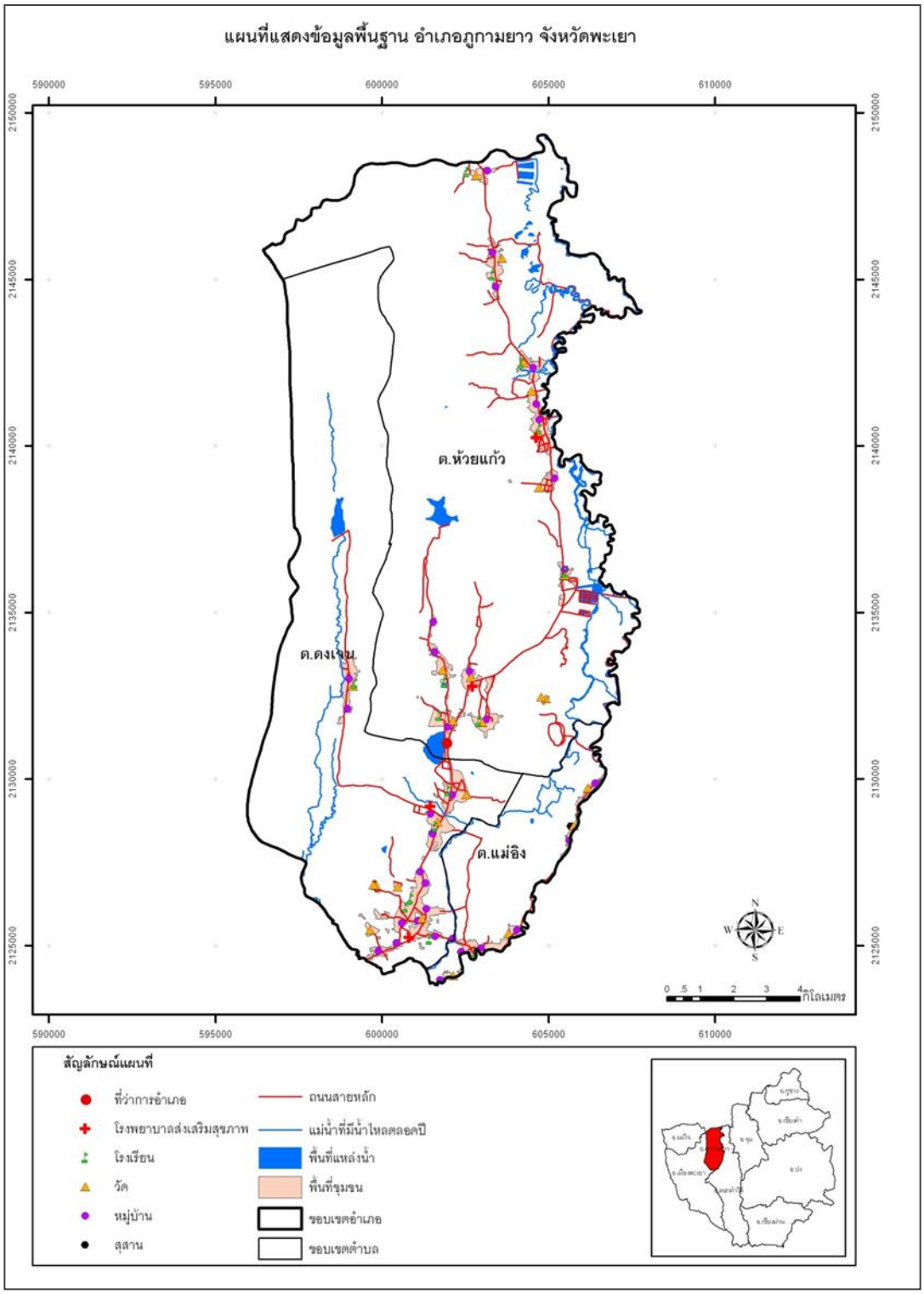
การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ในด้านลักษณะส่วนบุคคลจะทำการตรวจสอบรายการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ วิเคราะห์จำนวนค่าความถี่ และค่าร้อยละ ด้านสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชนวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ วิเคราะห์แจกแจงค่าความถี่และค่าร้อยละ สำหรับความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์และแบบสอบถามของประชากรกลุ่มตัวอย่าง รายละเอียดของข้อมูลจะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกับเนื้อหาด้วยการจัดระเบียบข้อมูล อภิปรายผลการวิจัยเชิงพรรณา

ผลการศึกษา

การสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการของชุมชน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา ได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. บริบทชุมชนตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว

การศึกษาบริบทชุมชนได้ทำการสำรวจครอบคลุมข้อมูลทั่วไปของชุมชน สภาพแวดล้อมชุมชน และทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน โดยสภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นพื้นที่ลาดชันเอียงจากภูเขา บางส่วนเป็นพื้นที่ราบสำหรับทำการเกษตร มีชุมชนตั้งถิ่นฐานอยู่โดยรอบ เกษตรกรได้มีการปรับสภาพป่าละเมาะเป็นสวนผลไม้และที่ไร่ ส่วนที่สูงเป็นป่าเขาลำเนาไพรคงสภาพป่าไม้ไว้เช่นเดิม ลักษณะการตั้งถิ่นฐานจะปรากฏเป็นแบบชุมชนชนบท โดยบ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นบ้านชั้นเดียวและบ้านสองชั้น ก่อสร้างด้วยไม้ และอิฐฉาบปูน เป็นลักษณะครอบครัวเดี่ยว มีการสร้างที่พักอาศัยในพื้นที่ทำกินหรือพื้นที่เกษตรกรรมของตนเองที่มีระยะห่างจากเพื่อนบ้าน อย่างไรก็ดีมีบางครอบครัวเป็นครอบครัวขยาย แต่การก่อสร้างบ้านใหม่จะไม่ไกลจากบ้านเดิมหรือบ้านใหญ่นัก บางบริเวณมีการสร้างที่อยู่อาศัยรวมกันเป็นกลุ่มบ้านกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นสังคมแบบเอื้ออาทร ส่วนสภาพเศรษฐกิจ ประชากรในตำบลดงเจนมีการประกอบอาชีพที่หลากหลาย แต่ส่วนใหญ่ยังคงให้ความสำคัญกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีจำนวนทั้งสิ้น 1,985 ครัวเรือน หรือประมาณร้อยละ 80.59 ส่วนอาชีพค้าขายพาณิชกยรรมมีจำนวนทั้งหมด 260 ครัวเรือน หรือประมาณร้อยละ 10.55 ทางด้านอาชีพรับราชการประกอบด้วยครัวเรือนทั้งหมด 86 ครัวเรือน หรือประมาณ 3.49 และอาชีพอื่นๆ อีก 132 ครัวเรือน หรือประมาณร้อยละ 5.3



ภาพที่ 1: แผนที่ข้อมูลพื้นฐาน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา
ที่มา: จากการสำรวจ, 2557

บริบทสภาพแวดล้อมชุมชน หากพิจารณาในด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการขั้นพื้นฐานของชุมชน พบว่า มีการให้บริการอย่างเพียงพอและทั่วถึงทั้งตำบล ทั้งเส้นทางคมนาคม ไฟฟ้า ประปา สาธารณสุขชุมชน และสถานศึกษา ส่วนประเภทของภูมิปัญญาในชุมชนตำบลดงเจน ประกอบด้วย ภูมิปัญญาด้านสุขอนามัย จากการสำรวจข้อมูลในพื้นที่พบว่า ประชาชนในชุมชนตำบลดงเจนยังคงมีการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่น พืชสมุนไพร ในการบำรุง

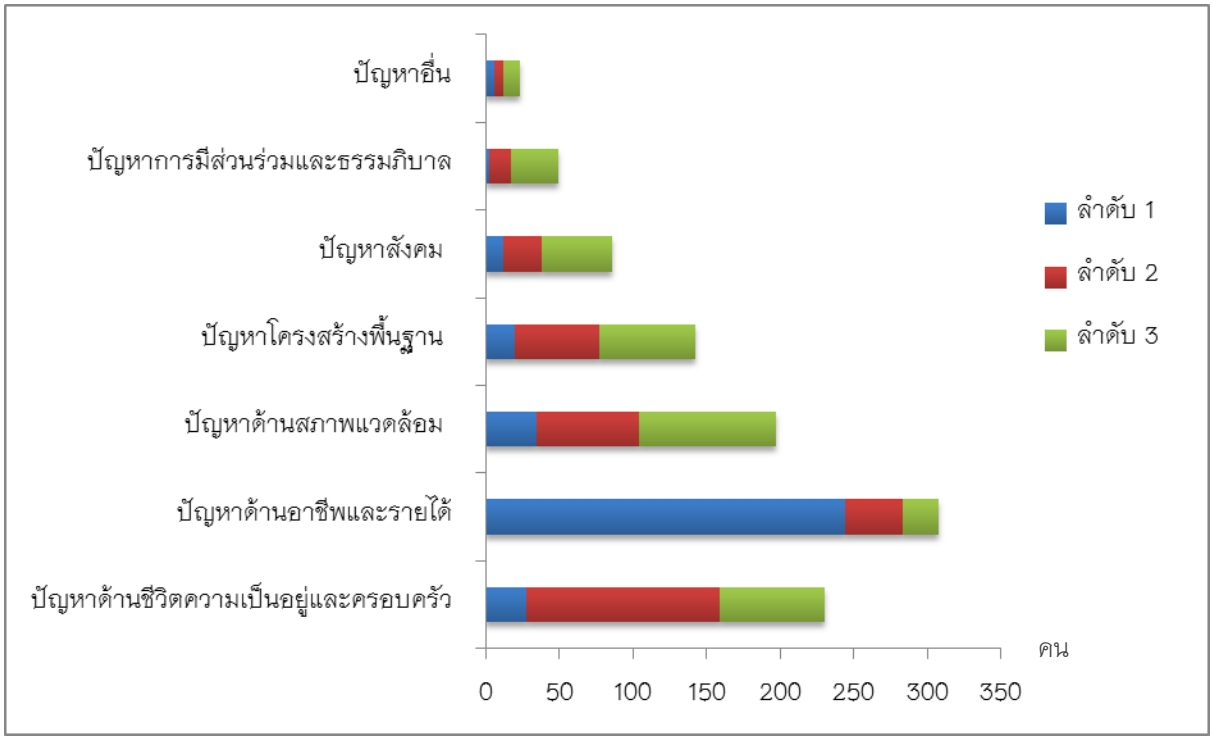
สุขภาพ และบรรเทารักษาอาการในรูปแบบของอาหารพื้นบ้าน ยาพื้นบ้าน พิธีกรรมพื้นบ้าน กายภาพบำบัดพื้นบ้าน ส่วนภูมิปัญญาด้านสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีพื้นบ้าน ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเกษตรกรรม การประมง และอุปกรณ์ในชีวิตประจำวัน พบมากที่สุด คือ เครื่องจักรสาน แห มีด เคียว และการทำไม้กวาดดอกหญ้า ไม้กวาดทางมะพร้าว ซึ่งความรู้ในงานหัตถกรรมเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นองค์ความรู้ที่อยู่กับกลุ่มคนเฒ่าคนแก่ และกลุ่มวัยกลางคน ทางด้านกลุ่มองค์กรชุมชนนั้น การรวมกลุ่มองค์กรของชุมชนในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว มีลักษณะเป็นการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจที่มีการดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ กลุ่มอาชีพเสริมแม่บ้านหมู่ 12 กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรข้าวกล้อง วิสาหกิจชุมชนหัตถกรรมภูกามยาว และวิสาหกิจชุมชนบ้านกว้านกลางสามัคคี

จากการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน พบว่า ทรัพยากรน้ำที่สำคัญในตำบลดงเจน ประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำ 3 แห่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำร่องติ้ว อ่างเก็บน้ำร่องปอ และอ่างเก็บน้ำหนองขวาง โดยมีวัตถุประสงค์การก่อสร้างเพื่อเก็บกักน้ำ ทำการเกษตร เป็นแหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน และเพื่อช่วยกักเก็บน้ำไว้ใช้ฤดูแล้ง นอกจากนี้ตำบลดงเจนยังเป็นทางผ่านของลำน้ำ-ลำห้วยต่างๆ กว่า 26 สาย เช่น แม่น้ำอิง ลำน้ำแม่ทง ลำน้ำร่องทง ลำน้ำร่องเฮี้ย เป็นต้น นอกจากนี้พื้นที่ตำบลดงเจนมีพื้นที่ป่าไม้ที่ยังอุดมสมบูรณ์ เพราะถูกรายล้อมไปด้วยม่อนหรือภูเขาต่างๆ เช่น ม่อนภูเขียว ม่อนภูปอ ม่อนกู่ ม่อนดอยป่าสัก ม่อนดอยงิ้ว และม่อนดอยป่าสัก รวมไปถึงเขาด้วน ปัจจุบันตำบลดงเจนมีพื้นที่ป่าไม้ที่ยังอุดมสมบูรณ์ทั้งหมดกว่า 7,000 ไร่ ทางด้านทรัพยากรการท่องเที่ยวมีแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำร่อง วัดพระธาตุปูปอ และวัดพระธาตุดอยจุก

2. สภาพปัญหาของชุมชน

จากการสำรวจสภาพปัญหาของชุมชน พบว่า ปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุดสำหรับชุมชนในตำบลดงเจน คือ ปัญหาด้านอาชีพและรายได้คิดเป็นร้อยละ 71 ปัญหาสำคัญรองลงมา คือ ปัญหาด้านชีวิตความเป็นอยู่และครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 38 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด และปัญหาอันดับที่ 3 คือ ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 27 โดยประเด็นที่สำคัญที่สุดของปัญหาด้านอาชีพและรายได้ คือ การที่ประชากรที่มีรายได้ที่ไม่แน่นอน หรือราคาผลผลิตทางการเกษตรตกต่ำ ซึ่งมีสาเหตุมาจากเกษตรกรเองที่ขาดทักษะความรู้ด้านการเกษตรแผนใหม่ การปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น รวมทั้งขาดหน่วยงานที่จะมาจัดสรร วางแผนการปลูก วางแผนการผลิตสินค้าเกษตรให้แก่เกษตรกร เพราะเกษตรกรก่อนที่จะตัดสินใจปลูกอะไรมักจะอ้างอิงราคาผลผลิตในปัจจุบัน และจากการที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านการเกษตรเพียงอย่างเดียวไม่มีการประกอบอาชีพอื่นเป็นอาชีพเสริม จึงส่งผลให้ได้รับผลกระทบจากปัญหาเหล่านี้โดยตรง

อันดับที่สอง ปัญหาด้านชีวิตความเป็นอยู่และครอบครัว โดยเฉพาะประเด็นด้านสุขภาพอนามัยหรือโรคประจำตัว เป็นสิ่งที่ส่งผลกระทบให้แก่สมาชิกในชุมชนมากที่สุด เนื่องจากประชาชนขาดความรู้ ความเข้าใจในการดูแลสุขภาพ วิธีการป้องกัน ควบคุมโรคประจำตัวและโรคติดต่อ และขาดการดูแล เฝ้าระวังป้องกันจากหน่วยงานสาธารณสุขให้ครอบคลุมทั่วพื้นที่ นอกจากนี้ยังปัญหาการขาดการดูแลเอาใจใส่จากบุตรหลานและครอบครัว รวมถึงต้องรับภาระเลี้ยงดูสมาชิกคนอื่นๆ ในครอบครัว โดยมีสาเหตุสำคัญมาจากลักษณะสภาพครอบครัวที่เปลี่ยนไป ทำให้ขนาดของครอบครัวเล็กลง มีการอพยพย้ายถิ่นเพื่อออกไปทำงานนอกพื้นที่มากขึ้น รวมถึงขาดเวลาให้กันและกันของคนภายในครอบครัว



แผนภูมิที่ 1: ลำดับความสำคัญของปัญหาในตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา
ที่มา: จากการสำรวจ, 2557

ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมซึ่งเป็นปัญหาสำคัญอันดับที่สามของตำบลดงเจน พบว่า ปัญหาจากภัยธรรมชาติ เช่น ภัยแล้งและฝนทิ้งช่วงจะมีผลกระทบต่อการเกษตรและแหล่งน้ำเพื่ออุปโภคและบริโภค เนื่องจากประชาชนในพื้นที่ศึกษาประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ภัยแล้งจึงส่งผลเสียหายต่อกิจกรรมทางการเกษตร เช่น พื้นดินขาดความชุ่มชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพต่ำ รวมถึงมีปริมาณลดลง ซึ่งส่วนใหญ่ภัยแล้งมักเกิดในเวลาที่มีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน นอกจากนี้ยังพบปัญหามลพิษทางอากาศที่สืบเนื่องมาจากการเผาป่าและการเผาไผ่ตายขุยที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากไผ่ตายขุยเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้อย่างดีในการเกิดไฟป่า และสาเหตุของการเกิดไฟป่ายังพบว่าเป็นฝีมือของคนเกือบทุกกรณี

อย่างไรก็ตาม นอกจากปัญหาสำคัญอันดับต้นๆ ของตำบลดงเจน อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยาดังที่กล่าวมาแล้ว ยังปรากฏปัญหาอื่นๆ ด้วยเช่น ปัญหาโครงสร้างพื้นฐาน ปัญหาสังคม ปัญหาการมีส่วนร่วมและธรรมาภิบาล และปัญหาอื่นๆ เช่น ปัญหาด้านศาสนา สังคม และวัฒนธรรม โดยเฉพาะการขาดการสืบสานประเพณีวัฒนธรรมอันดีงาม

3. ความต้องการของชุมชน

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนปรากฏผลให้เห็นว่า อันดับความต้องการของชุมชนในการแก้ไขปัญหามีความสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน โดยสามอันดับแรกของความต้องการที่สำคัญที่สุด คือ ด้านเศรษฐกิจชุมชน ด้านชีวิตความเป็นอยู่ และ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อมชุมชน โดยปัญหาด้านอาชีพและรายได้หรือปัญหาด้านเศรษฐกิจชุมชนนับเป็นปัญหาที่สมาชิกในชุมชนต้องการที่จะให้แก้ไขมากที่สุด โดยเฉพาะการส่งเสริมความรู้ด้านการเกษตร การปรับปรุงทรัพยากรธรรมชาติที่เอื้อต่อการประกอบอาชีพ และการส่งเสริมกลุ่มอาชีพเฉพาะของชุมชน เช่น อุตสาหกรรม และหัตถกรรมในครัวเรือน นอกจากนี้ความต้องการให้มีการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ และการส่งเสริมความรัก ความอบอุ่น ความผูกพันระหว่างครอบครัวก็เป็นอีกความต้องการหนึ่งของประชาชนเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนด้านชีวิตความเป็นอยู่และครอบครัว จากความ

คิดเห็นของประชากรที่เกี่ยวข้องกับความต้องการด้านทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม พบว่า ประชากรส่วนใหญ่ต้องการให้มีการขุดลอกคลองส่งน้ำ ขุดสระ หรือแหล่งน้ำขึ้นใหม่เพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตร รวมถึงการตรวจสอบและควบคุมอย่าเข้มข้นเพื่อมิให้ประชาชนบุกรุกที่สาธารณะและเผาทำลายป่า

นอกจากนี้ความต้องการด้านอื่นๆ ได้แก่ ความต้องการด้านโครงสร้างพื้นฐาน ความต้องการด้านสังคม และความต้องการด้านการมีส่วนร่วมและธรรมาภิบาล ถือเป็นอีกความต้องการหนึ่งที่จะตอบสนองการดำเนินชีวิตในชุมชนให้เป็นไปอย่างปกติสุข อย่างไรก็ดี ความต้องการเหล่านี้จะได้รับการตอบสนองมากหรือน้อยเพียงใดนั้นถือเป็นหน้าที่ของสมาชิกในชุมชนเองต้องหาทางร่วมมือกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง หรือบุคคลภายนอกชุมชนช่วยกันตอบสนองความต้องการด้านต่างๆ ของชุมชนให้ได้อย่างเหมาะและเพียงพอกับความต้องการของคนในชุมชนอย่างแท้จริง

สรุปผลและอธิปรายผล

ผลจากการศึกษาครั้งนี้มีประเด็นที่น่าสนใจบางประการที่ผู้วิจัยเห็นควรนำเสนอเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ โดยใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการกำหนดการวางแผนพัฒนาชุมชน เพื่อให้การแก้ไขปัญหาตรงกับความต้องการของชุมชนมากที่สุด โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมของชุมชนและความรับผิดชอบร่วมกันของชุมชน ถือเป็นกระบวนการสำคัญในการได้มาซึ่งปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของชุมชน [1] มิฉะนั้นแล้วการดำเนินการต่างๆ จะเป็นการเสียทั้งเวลาและงบประมาณ จึงกล่าวได้ว่าการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชนตามหลักการประชาธิปไตยและหลักการส่งเสริมและคุ้มครองสิทธิขั้นพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ รวมทั้งยังเป็นมาตรการและวิธีการตามแนวคิดยุติธรรมชุมชน เพราะหากปัญหาในระดับชุมชนไม่ได้รับการป้องกันและแก้ไขที่ถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งยังขาดกระบวนการและวิธีการที่เหมาะสมแล้ว ผลที่ตามมา คือ การสะสมของปัญหาในระดับชุมชนจะขยายลุกลามเป็นปัญหาระดับชาติที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ฉะนั้น การมีส่วนร่วมจึงเป็นเรื่องที่สำคัญต่อชุมชนเพราะทำให้คนในชุมชนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ร่วมแสดงความคิดเห็น และยังทำให้เกิดความสามัคคีต่อกันภายในชุมชน ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้นำชุมชนด้วยว่ามีการเข้าถึงประชาชนในชุมชนมากน้อยเพียงใด และสามารถสร้างความมั่นใจให้แก่สมาชิกในชุมชนได้หรือไม่

กิตติกรรมประกาศ

งบประมาณโครงการวิจัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประจำปีงบประมาณ 2556 มหาวิทยาลัยพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. ครรชิต พุทธโกษา. คู่มือการสร้างต้นแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2554.
2. จีรพรรณ กาญจนะจิตรา. การพัฒนาชุมชน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสังคมวิทยาและมนุษยวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2541.
3. ปาริชาติ วลัยเสถียร. กระบวนการและเทคนิคการทำงานของนักพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โครงการเสริมสร้างการเรียนรู้เพื่อชุมชนเป็นสุข (สรส.) 2546.
4. มหาวิทยาลัยพะเยา. สรุปสาระสำคัญร่างแผนการพัฒนามหาวิทยาลัยพะเยา ในช่วงแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ได้จาก : http://www.plan.up.ac.th/Default.aspx
5. Yamane, Taro. Statistics, an Introductory Analysis, 2nd Ed., New York: Harper and Row. 1967.

ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน

The students' satisfaction towards the environments of the college of technology agricultural biotechnology college of agriculture and technology, Lamphun

เสาวภาคย์ เรือนใจ[1*] พีรยา สมศักดิ์[1,2] ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต[1,2] วิสูตร อาสนวิจิตร[1,2] และจุฑารัตน์ ศิริจันทร์ชื่น[1]

Saowapak Rueanjai[1*] ,Peeraya Somsak[1,2] ,Paipan Thanalerdsopit[1,2], Visut Asanavijit [1,] and Jutarat Sirijunchein[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ปีการศึกษา 2557 ใน 6 ด้านคือ ด้านอาคารสถานที่ ด้านสุขาภิบาลอนามัยและสิ่งแวดล้อม ด้านกลุ่มเพื่อน ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการบริหารและด้านหอพัก กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร รวมทั้งหมด 63 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 6 ด้าน อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ หากพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ด้านอาคารสถานที่ ด้านสุขาภิบาลอนามัยสิ่งแวดล้อม ด้านกลุ่มเพื่อน ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการบริหารและด้านหอพักมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก สำหรับแนวทางสุขาภิบาลอนามัยและสิ่งแวดล้อมมีความพึงพอใจระดับปานกลาง โดยมีข้อเสนอแนะได้แก่ ควรแก้ไขและปรับเปลี่ยนห้องน้ำห้องส้วมให้เป็นแบบชักโครก ควรมีการจัดการโรงอาหารให้ความสะอาดถูกสุขลักษณะในการกำจัดกากอาหารที่มีสุนัขและแมว และน้ำที่ใช้ภายในหอควรมีความสะอาดและเพียงพอต่อการใช้มากกว่านี้ ด้านการเรียนการสอน นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุดในที่คะแนนเฉลี่ย 3.82 แนวทางการแก้ไขเพิ่มเติมคือ เพิ่มวัสดุอุปกรณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการให้มากขึ้น มีการสอนเสริมนอกเวลาเรียน เพิ่มการอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการบริการแก่นักศึกษา

คำสำคัญ: ความพึงพอใจของนักศึกษา สภาพแวดล้อม วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ชีวภาพการเกษตร

[1]โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ลำพูน 51140

[2]วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50220

[1]Science Based Technology College, Lamphun College of Agriculture and Technology, Lamphun, 51140.

[2]College of Integrated Science and Technology, Rajamangala University of Technology Lanna ChaingMai, 50220.

*Corresponding author: sweetacare@gmail.com

Abstract

This research aims to study satisfactions of students with environment of the Science Based Technology College (SBTC), College of Agriculture and Technology, Lamphun during 2014 at 6 sections namely, buildings, environmental sanitations and hygiene, relationship with friends, academic, dormitory; and management. The samples are 63 students who have been studying at the SBTC College of Agriculture and Technology, Lamphun. The research uses questionnaires with 5 levels and opened suggestions also, using the statistic of average and standard deviation to be as methodology.

The results showed that students were satisfied with the environment of the SBTC College of Agriculture and Technology, Lamphun at a high level with average for all sections. Each section showed that building, relationship with friends, academic, dormitory; and management were satisfied at high level. For environmental sanitations and hygiene are moderately satisfied. The recommendations include adjusted to a flush toilet, healthier cafeteria food, clean and enough water in dormitory. The most satisfied is academic with the mean score of 3.82. Also, students need more materials in the laboratory, extra class and service efficiency.

Keywords: Students' Satisfaction, Environments, Science Based Technology, College Agricultural Biotechnology

บทนำ

โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน มีวิสัยทัศน์มุ่งหวังสร้างสถาบันให้เป็นสถาบันที่มีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข ได้เรียนในสภาพแวดล้อมที่ดี สภาพแวดล้อมทางการเรียน (Learning Environment) หมายถึง สภาวะใด ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม สภาพแวดล้อมที่ เป็นรูปธรรม (Concrete Environmental) หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่ สภาพต่าง ๆ ที่มนุษย์ทำขึ้น เช่น อาคาร สถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุ อุปกรณ์ หรือสื่อต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ตาม ธรรมชาติ อัน ได้แก่ ต้นไม้ พืช ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรม (Abstract Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา (Psychological Environmental) ได้แก่ ระบบคุณค่าที่ยึดถือซึ่งเป็นส่วนสำคัญ ของวัฒนธรรม ของกลุ่มสังคมข่าวสาร ความรู้ ความคิด ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดและเจตคติต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นของ ตัวเองหรือคนอื่นก็ตาม [1] นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมทางการเรียนยังหมายถึงด้านกายภาพประกอบด้วยแสงสว่าง สี เสียง บริเวณที่ว่าง เฟอร์นิเจอร์ และลักษณะของสถานที่ที่ใช้เรียนรู้ส่วนสภาพ แวดล้อมที่เป็นนามธรรม หรือสภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา [2] ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน เพื่อเป็นข้อมูลให้องค์กรที่เกี่ยวข้องภายในโครงการสามารถนำไปประกอบการพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา ซึ่งจากการสำรวจพบว่า ปัญหาสภาพแวดล้อมภายในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูนที่ควรศึกษาแบ่งออกได้เป็น 6 ด้าน คือ

1. สภาพแวดล้อมภายในทางด้านอาคารสถานที่ ความสะอาดภายในห้องเรียน ความสะอาดของบริเวณภายนอกห้องเรียน ความร่มรื่นของบริเวณภายในสถาบัน อุณหภูมิและการถ่ายเทอากาศภายในห้องเรียน ความสะอาดบริเวณที่พักผ่อนความเหมาะสมกับการศึกษาค้นคว้าห้องสมุดและทางอินเตอร์เน็ต

2. สภาพแวดล้อมภายในด้านสุขาภิบาลอนามัยสิ่งแวดล้อม ห้องน้ำ ห้องส้วม โรงอาหาร ร้านค้า ร้านถ่ายเอกสารมีความสะอาดสุขลักษณะ มีเพียงพอความต้องการของนักศึกษา และเอื้อความสะดวกสบายให้กับนักศึกษา

3. สภาพแวดล้อมภายในด้านการเรียนการสอน ความเหมาะสมของเนื้อหา การใช้สื่อการเรียน ความสามารถของอาจารย์ วิธีการสอนของอาจารย์รวมทั้งการส่งเสริมของวิธีการสอนของอาจารย์กับเนื้อหาวิชา

4. สภาพแวดล้อมในด้านกลุ่มเพื่อนการมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือ ความสามัคคีและการยอมรับซึ่งกันและกันระหว่างกลุ่มนักศึกษา ความสามารถในการปรับตัวของนักศึกษาให้เข้ากับผู้อื่น

5. สภาพแวดล้อมภายในด้านการบริหารการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษา วิชาการ การเรียน และการศึกษาต่อกิจกรรมต่างๆ มุ่งสนองความต้องการแสดงออกของนักศึกษาเป็นสำคัญการเปิดโอกาสให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

6. สภาพแวดล้อมภายในด้านหอพัก มีรั้ว ประตูทางเข้า-ออก อยู่ในสภาพใช้งานได้ ผนัง พื้น เพดาน อยู่ในสภาพดี มั่นคง แข็งแรงจัดแบ่งบริเวณที่ทำงานเป็นสัดส่วน มีน้ำดื่มที่สะอาดตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ เพียงพอมีระบบป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า ยาสามัญประจำบ้าน

จากสภาพปัญหาทั้ง 6 ด้าน ดังกล่าว การศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน จำนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับสภาพการจัดการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน

2. เพื่อหาแนวทางการส่งเสริมสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ การเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน

วิธีวิทยาการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ปีที่ 2 และปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร รวมทั้งหมด 63 คน แบ่งเป็นชายจำนวน 10 คน หญิงจำนวน 53 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นคำถามแบบรายการและใช้เป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ และตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด โดยการวิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อม โดยมีระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ด้วยการตอบแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้ 4.21-5.00 เห็นด้วยระดับมากที่สุด 3.41-4.20 เห็นด้วยระดับมาก 2.61-3.40 เห็นด้วยระดับปานกลาง 1.80-2.60 เห็นด้วยระดับน้อย 1.00-1.80 เห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมโดยรวมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ปีการศึกษา 2557 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้นั้นเป็นนักศึกษา สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 63 คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ความพึงพอใจของต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ปีการศึกษา 2557 ทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านอาคารสถานที่อาคารสถานที่ ด้านสุขาภิบาลอนามัยสิ่งแวดล้อม ด้านกลุ่มเพื่อน ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านบริหาร และด้านหอพัก จากข้อมูลแบบสอบถาม 63 ฉบับ พบว่ามีนักศึกษาเพศหญิง 53 คน คิดเป็นร้อยละ 84.12 นักศึกษาเพศชาย 10 คน คิดเป็นร้อยละ 15.88 จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจโดยรวมในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการจัดการเรียนการสอน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 ด้านกลุ่มเพื่อน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ด้านการบริหาร โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 ด้านอาคารสถานที่และด้านหอพักมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับเดียวกันโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 ส่วนด้านสุขาภิบาลอนามัยสิ่งแวดล้อม โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.08 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน

ความพึงพอใจของสภาพแวดล้อมรวม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านอาคารสถานที่อาคารสถานที่	3.57	.574	มาก
2.ด้านสุขาภิบาลอนามัยสิ่งแวดล้อม	3.08	.631	ปานกลาง
3.ด้านกลุ่มเพื่อน	3.78	.523	มาก
4.ด้านการจัดการเรียนการสอน	3.82	.512	มาก
5.ด้านบริหาร	3.76	.585	มาก
6.ด้านหอพัก	3.57	.694	มาก
ความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อมรวม	**3.53**	**.488**	**มาก**

สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการศึกษานักศึกษามีความพึงพอใจต่อสภาพแวดล้อม ของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 63 คน ทั้ง 6 ด้าน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 ด้านที่นักศึกษามีความพึงพอใจโดยรวมระดับมาก คือ ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านกลุ่มเพื่อน ด้านการบริหาร ด้านอาคารสถานที่ ด้านหอพัก และด้านที่ได้รับความพึงพอใจในระดับปานกลาง คือ ด้านสุขาภิบาลอนามัยและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสภาพแวดล้อมภายวิทยาลัยมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาซึ่งสอดคล้องกับมากควรแนวทางการส่งเสริมสภาพแวดล้อมของโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ดังนี้ แก้ไขและปรับเปลี่ยนห้องน้ำห้องส้วมให้เป็นแบบชักโครกน้ำที่ใช้ควรมีความสะอาดและเพียงพอต่อการใช้มากกว่านี้ มีการจัดการโรงอาหารให้ความสะอาดถูกสุขลักษณะในการกำจัดกากอาหารที่มีสุนัขและแมว มีความ

สามัคคีในหมู่คณะของนักศึกษาให้มากว่านี้ มีการสอนเสริมนอกเวลา เพิ่มวัสดุอุปกรณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการให้มากขึ้น และเพิ่มการอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการบริการแก่นักศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

ผลการวิจัยภายใต้โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน และวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาประจำปี 2557

เอกสารอ้างอิง

1. อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. รายงานการวิจัย เรื่องการศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนของ นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน. กรุงเทพฯ : ภาควิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน. 2533 หน้า 2.
2. McVey, G.F. Learning Environments. in The International Encyclopedia of Educational Technology. Edited by M. Eraut. New York: Pergamon Press. 1989. P.124-131.

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed

The Study on the Students' Learning Outcomes and Satisfaction towards teaching and Learning Management of Strategic Management Course Using Integrated Learning Techniques: Webbed

กาญจนา ลออเลิศลักขณา[1]
Khanjana Laorlurtluckkana[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ก่อนและหลังการเรียน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 (มคอ.3) 2. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังการเรียน (Post-test) ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ 3. แบบสอบถามความ พึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed สถิติที่ใช้ในงานวิจัย SPSS for Window Version 17.0

ผลการวิจัยมีดังนี้ คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจภาพรวม มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.28 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ซึ่งคะแนนมีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ 88 ซึ่งอยู่ในค่าระดับคะแนนดีมาก

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ การเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

[1]สาขาวิชาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ลำปาง 52100
[1]Accounting Major Faculty of Management Science, Suan Dusit Rajabhat University of Lampang, Lampang 52100.
*Corresponding author : jukhanjana@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were to study the students' Pre-Post learning outcomes towards learning and teaching management of the Strategic Management course using Webbed Integrated learning model. For population and samplings, the research used Suan Dusit Rajabhat University's 3rd year students totaled 6 persons. The tools applied consisted of: (1) Course syllabus Mor Kor Aor 3 (2) Pre and Post tests (3) satisfactory surveyed questionnaires combined with SPSS for Window version 17.0

As for the results, the average score from the questionnaires was 4.22 and standard deviation equaled to 1.28 with indicated high satisfaction. For the students' learning outcome, the scores were varied in which Post-test scores were higher than Pre-test ones with average of 88 indicating excellent level.

Keywords: Learning Outcomes, Satisfaction, Integrated Learning, Techniques: Webbed

บทนำ

ประเทศไทยอยู่ในช่วงเวลาที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบอย่างรุนแรงมากขึ้นกว่าที่ผ่านมา เช่น การเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจโลก การรวมกลุ่มเศรษฐกิจภายใต้กรอบการค้าเสรีของอาเซียนกับจีน ญี่ปุ่น และอินเดีย การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย ดังนั้น เพื่อเป็นแหล่งความรู้ที่ตอบสนองการแก้ไขปัญหาวิกฤติและชี้นำการพัฒนาอย่างยั่งยืนของชาติและท้องถิ่นโดยเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง [1] ระบบการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนจากห้องเรียนเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับชีวิตจริงจึงมีความสำคัญในการแก้ปัญหา การพัฒนาตัวเองในทุกๆ ด้าน ซึ่งการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศนับว่าเป็นหัวใจของการศึกษาทุกระดับ การจะก้าวออกเดินไปข้างหน้าหรือเข้าศึกษาต่อ ถ้าคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่ดีอย่าได้หวังว่าเราจะประสบความสำเร็จ เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) [2] ที่มุ่งเป้าหมายให้สถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นแหล่งองค์ความรู้และพัฒนากำลังคนระดับสูงที่มีคุณภาพเพื่อการพัฒนาชาติอย่างยั่งยืน มีบทบาทสูงในสังคมประชาคมอาเซียนและมุ่งสู่คุณภาพอุดมศึกษาระดับนานาชาติ สถานศึกษาระดับอุดมศึกษาในทุกๆที่ในประเทศไทยในปัจจุบันจึงให้ความสำคัญกับการศึกษาที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) และการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Instruction) เพื่อให้เกิดผลดีแก่ตัวผู้เรียนมากที่สุด [3]

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญ และความจำเป็นที่ผู้เรียนต้องเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงได้ทำการวิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed มีความเหมาะสมในการที่จะนำมาพัฒนาการสอนในวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ [4] เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาต่างๆ และฝึกทักษะหลาย ๆ ทักษะอย่างเชื่อมโยงกัน โดยเนื้อหาที่จะทำการสอนกับผู้เรียนนั้นจะมีความสอดคล้องกันในหลากหลายวิชา ก่อให้เกิดความเข้าใจต่อผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยหวังว่า เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้ตามแผนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed แล้ว นักศึกษาจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความสนใจในการเรียนวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ดียิ่งขึ้น

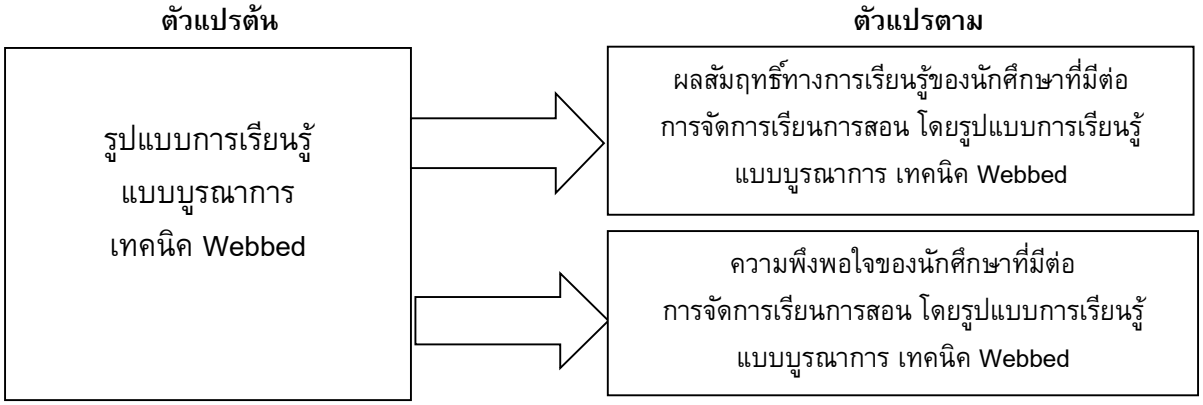
วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ก่อนและหลังการเรียน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

สมมติฐานการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนการสอน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

การศึกษาในครั้งนี้ ใช้ประชากรทั้งหมด ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาการบัญชี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 6 คน

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ที่กำลังเรียนรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์
2. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ของนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งมีทั้งพฤติกรรมด้านบวก และ ด้านลบ คือ มีความพึงพอใจหรือ ความไม่พึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนการทดสอบของนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ได้จากการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นคะแนนที่จะวัดระดับความสามารถของผู้นักศึกษาว่ามีความรู้เท่าใด โดยประเมินจากการทดสอบแบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองและได้ตรวจสอบคุณภาพ จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว
4. การเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างวิชาหลายวิชาเข้าด้วยกัน เป็นการสอนที่มีความเชื่อมโยงหัวข้อเรื่องไปสู่วิชาต่าง ๆ ที่มีประเด็นหรือเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน คล้ายคลึงกัน หรือต่อเนื่องกัน ที่สามารถนำมาจัดรวมให้เป็นหัวข้อเดียวกัน

5. วิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ หมายถึง รายวิชาที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ได้จัดการเรียนการสอนขึ้นในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยมีนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เป็นผู้เรียน ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาแนวคิดการวางแผนและการบริหารเชิงกลยุทธ์ ความแตกต่างของการวางแผน และการบริหารทั่วไป องค์ประกอบของการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การกำหนดเป้าหมายของธุรกิจ กระบวนการและเทคนิคการวางแผน การวางนโยบายธุรกิจ โครงสร้างสภาพแวดล้อมการแข่งขัน การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก กลยุทธ์รวมของธุรกิจ การประเมินผล และการติดตาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Source) ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่ได้โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed และใช้แบบแผนทดลองชนิด Pre-Post Design ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) และนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

2. จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source) โดยการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ ทั้งที่เป็นทฤษฎี แนวคิด และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ วิจัยที่บูรณาการเทคนิค Webbed รวมถึงเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์

ตัวแปรใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้ แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

2.แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังการเรียน (Post-test) ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ จำนวน 25 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วคำนวณดัชนีความสอดคล้องภายใน (IOC)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในรายวิชาการวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิง ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังเรียน (Post-test) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนการสอน

1.1 จัดเตรียมเอกสารที่จะนำไปใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed มาเรียบเรียง เพื่อให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน [5]

1.3 พิจารณาข้อมูลและพัฒนาเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ทั้งก่อนและหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

1.4 กำหนดแผนวิจัยเชิงทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการตามแผนการสอน

2.1 อาจารย์ผู้วิจัยชี้แจงแนวทางการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบบูรณาการเทคนิค Webbed ให้นักศึกษาทราบ

2.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ตามแผนที่กำหนดไว้ รวม 15 สัปดาห์ โดยผู้สอนดูแลและให้คำปรึกษา

2.4 หลังเสร็จการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ครบทั้ง 15 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.5 ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อจัดการเรียนการสอนโดย รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

ขั้นตอนที่ 3 การวัดและการประเมินผล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ซึ่งแบ่งผลการประเมินแบ่งเป็น 8 ระดับ

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

ระดับคะแนน	ความหมายของผลการเรียน	ค่าระดับคะแนน
90 – 100	ดีเยี่ยม	4.00
85 - 89	ดีมาก	3.50
75 - 84	ดี	3.00
70 - 74	ดีพอใช้	2.50
60 - 69	พอใช้	2.00
55 - 59	อ่อน	1.50
50 - 54	อ่อนมาก	1.00
0 - 49	ตก	0.00

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) สำหรับอธิบายตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ ค่าร้อยละ (percentage) ค่าความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย(Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation) ตามลักษณะตัวแปร

2. สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มอย่างสัมพันธ์กัน (t-test dependent samples) โดยนำไปใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ตามลักษณะตัวแปรเพื่อทดสอบสมมติฐาน

เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธี Likert Scale มีช่วงคะแนนดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.01 - 1.50 หมายถึง นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ได้นำไปใช้กับการสังเคราะห์ข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed และสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

4. การประมวลผลข้อมูล ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the social Science) [6]

ผลการศึกษา

การวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (Statistical Package for the Social Science for Window) ซึ่ง ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed แบ่งเป็น 5 ด้านดังนี้

1. ด้านผู้สอน
2. ด้านกระบวนการเรียนการสอน
3. ด้านการวัดและการประเมินผล
4. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน
5. ด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

.

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

	ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
		μ	σ	แปลผล
1.	ด้านผู้สอน	**4.52**	**1.59**	**ดีมาก**
2.	ด้านกระบวนการเรียนการสอน	**4.20**	**1.20**	**ดี**
3.	ด้านการวัดและการประเมินผล	**4.30**	**1.29**	**ดี**
4.	ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน	**3.81**	**0.89**	**ดี**
5.	ด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	**4.29**	**1.46**	**ดี**
	รวม	**4.22**	**1.28**	**ดี**

จากตารางที่ 2 พบว่าจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.22 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.28 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านผู้สอน

	ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	ด้านผู้สอน	μ	σ	แปลผล
1.	ผู้สอนมีความตรงต่อเวลาในการเข้าสอน	4.67	1.79	ดีมาก.
2.	ผู้สอนสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนให้น่าสนใจ	4.67	1.79	ดีมาก
3.	ผู้สอนแจกแผนการสอนและชี้แจงรายละเอียดในการสอนอย่างชัดเจน	4.00	1.10	ดี
4.	ผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาวิชา	4.83	2.17	ดีมาก
5.	ผู้สอนอธิบายวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ให้เข้าใจชัดเจน	4.50	1.64	ดี
6	ผู้สอนมีการเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	4.50	1.64	ดี
7.	ผู้สอนมีความรู้ ความสามารถในการถ่ายทอดการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	4.33	1.30	ดี
8.	ผู้สอนมีความรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอน	4.67	1.79	ดีมาก
9.	ผู้สอนเลือกใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน	4.67	1.79	ดีมาก
10.	ผู้สอนกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน	4.50	1.64	ดี
	รวม	**4.52**	**1.59**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 3 พบว่าจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านผู้สอน พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.52 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.59 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านผู้สอน อยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน

	ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน	μ	σ	แปลผล
1.	จำนวนบทเรียนมีความเหมาะกับเวลาเรียนตลอดภาคการศึกษา	4.83	2.17	ดีมาก
2.	บทเรียนที่สอนมีความเชื่อมโยงเนื้อหากับการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	4.00	1.10	ดี
3.	นักศึกษาเห็นประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	3.83	1.30	ดี
4.	กระบวนการเรียนการสอน มีการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	4.67	1.79	ดี
5.	สัดส่วนเวลา การบรรยายและการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed มีความเหมาะสม	3.67	0.84	ดี
	รวม	**4.20**	**1.20**	**ดี**

จากตารางที่ 4 ผลจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.20 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.20 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านการวัดและการประเมินผล

	ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	ด้านการวัดและการประเมินผล	μ	σ	แปลผล
1.	มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าก่อนมีการวัดและประเมินผลทุกครั้ง	4.33	1.30	ดี
2.	มีการวัดและประเมินผลเป็นไปหลักเกณฑ์	3.67	0.84	ปานกลาง
3.	มีการชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน	4.67	1.79	ดีมาก
4.	มีการแจ้งผลการประเมินแก่นักศึกษาทุกครั้ง	4.50	1.64	ดี
5.	นักศึกษามีความมั่นใจว่าการวัดและประเมินผลมีความถูกต้อง	4.33	1.30	ดี
	รวม	**4.30**	**1.29**	**ดี**

จากตารางที่ 5 ผลจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านการวัดและการประเมินผล พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.30 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.29 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านการวัดและการประเมินผลอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน

ประเด็นด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน		ระดับความพึงพอใจ		
		μ	σ	แปลผล
1.	สื่อการเรียนการสอนมีคุณภาพ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	4.83	2.17	ดีมาก
2.	สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.33	1.30	ดี
3.	สื่อการเรียนการสอนตรงกับความต้องการของนักศึกษา	4.00	1.10	ดี
4.	เอกสารทางวิชาการมีเพียงพอกับความต้องการ	3.67	1.79	ดี
5.	สภาพแวดล้อมของห้องเรียนมีบรรยากาศที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed	3.83	0.84	ดี
6.	ขนาดของห้องเรียนมีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	3.50	0.84	ปานกลาง
7.	สิ่งอำนวยความสะดวกในห้องเรียนมีความพร้อมต่อการจัดการเรียนการสอน	3.00	1.10	ปานกลาง
8.	สภาพห้องเรียนมีความเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	3.33	1.10	ปานกลาง
	รวม	**3.81**	**0.89**	**ดี**

จากตารางที่ 6 ผลจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.81 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 7 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

ประเด็น ด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed		ระดับความพึงพอใจ		
		μ	σ	แปลผล
1.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ช่วยให้นักศึกษารู้จักการทำงานอย่างมีลำดับขั้นตอน	4.33	1.30	ดี
2.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาทำงานเป็นทีม	4.50	1.64	ดี
3.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed กระตุ้นให้นักศึกษาอยากเรียนรู้เพิ่มขึ้น	4.67	1.79	ดีมาก
4.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	4.83	2.17	ดีมาก
5.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed จูงใจให้นักศึกษามีการพึ่งพาซึ่งกันและกัน	4.50	1.64	ดี
6.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed กระตุ้นให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็นมากขึ้น	3.50	0.84	ดี
7.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น	4.33	1.79	ดี
8.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ทำให้นักศึกษารู้จักคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาร่วมกัน	4.17	1.30	ดี
9.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ฝึกให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.33	1.30	ดี
10.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ส่งเสริมให้นักศึกษามีโอกาสสร้างมนุษยสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม	3.33	0.45	ดี
11.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ฝึกให้นักศึกษายอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.50	1.64	ดี
12.	การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.50	1.64	ดี
	รวม	**4.29**	**1.46**	**ดี**

จากตารางที่ 7 ผลจากการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.29 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.46 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนรูปแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed อยู่ในระดับดี

ส่วนที่ 2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์

ตารางที่ 8 ตารางแสดงคะแนนทดสอบและค่าระดับคะแนนก่อนการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

ลำดับ	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนเรียน	ค่าระดับคะแนน
1	54812802002	นางสาวปัณฐิตา ตันหยงมัด	60	พอใช้
2	54812802003	นางสาวลีนา ทองมีแสง	52	อ่อนมาก
3	54812802005	นางสาวศิวาพร ก้อนเชื้อรัตน์	48	ตก
4	54812802006	นางสาวพัทรมน สืบไชย	68	พอใช้
5	54812802011	นางสาวเกศรา วงศ์ใหญ่	56	อ่อน
6	54812802013	นางสาวพัชรินทร์ จันแก้ว	40	ตก
	รวม		**54**	**อ่อนมาก**

จากตารางที่ 8 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2/2556 ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ ก่อนการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับพอใช้ 2 คน อยู่ในระดับคะแนนอ่อน 1 คน อยู่ในระดับคะแนนอ่อนมาก 1 คน และอยู่ในระดับคะแนนตก 2 คน โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ 54 ซึ่งอยู่ในค่าระดับคะแนนอ่อนมาก

ตารางที่ 9 ตารางแสดงคะแนนทดสอบและค่าระดับคะแนนหลังการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

ลำดับ	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	คะแนนหลังเรียน	ค่าระดับคะแนน
1	54812802002	นางสาวปัณฐิตา ตันหยงมัด	92	ดีเยี่ยม
2	54812802003	นางสาวลีนา ทองมีแสง	88	ดีมาก
3	54812802005	นางสาวศิวาพร ก้อนเชื้อรัตน์	88	ดีมาก
4	54812802006	นางสาวพัทรมน สืบไชย	96	ดีเยี่ยม
5	54812802011	นางสาวเกศรา วงศ์ใหญ่	84	ดี
6	54812802013	นางสาวพัชรินทร์ จันแก้ว	80	ดี
	รวม		**88**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 9 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2/2556 ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ หลังการจัดการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม 2 คน อยู่ในระดับคะแนนดีมาก 2 คน และอยู่ในระดับคะแนนดี 2 คน โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ 88 ซึ่งอยู่ในค่าระดับคะแนนดีมาก

ตารางที่ 10 ตารางแสดงคะแนนทดสอบ ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed

ลำดับ	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ค่าระดับคะแนน
1	54812802002	นางสาวปัณฐิตา ตันหยงมัด	60	92	เพิ่มขึ้น
2	54812802003	นางสาวลีนา ทองมีแสง	52	88	เพิ่มขึ้น
3	54812802005	นางสาวศิวาพร ก้อนเชื้อรัตน์	48	88	เพิ่มขึ้น
4	54812802006	นางสาวพัทรมน สืบไชย	68	96	เพิ่มขึ้น
5	54812802011	นางสาวเกศรา วงศ์ใหญ่	56	84	เพิ่มขึ้น
6	54812802013	นางสาวพัชรินทร์ จันแก้ว	40	80	เพิ่มขึ้น
	รวม		**54**	**88**	**เพิ่มขึ้น**

จากตารางที่ 10 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 6 คน และมีค่าเฉลี่ยนคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 6 คน

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย

1. จากการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจภาพรวม มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.28 นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี ซึ่งแบ่งเป็น 5 ประเด็น คือประเด็นที่ 1 เป็นประเด็นด้านผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.59 นักศึกษามีความพึงพอใจประเด็นด้านผู้สอนอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งประเด็นด้านผู้สอนที่นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดีมาก เป็นเรื่องผู้สอนมีความตรงต่อเวลาในการสอน ผู้สอนสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนให้น่าสนใจ ผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอนตามเนื้อหาวิชา ผู้สอนมีความรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอน และผู้สอนเลือกใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน ประเด็นที่ 2 เป็นประเด็นด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 นักศึกษามีความพึงพอใจประเด็นด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี ซึ่งประเด็นด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ที่นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดีมาก เป็นเรื่องจำนวนบทเรียนมีความเหมาะสมกับเวลาเรียนตลอดภาคการศึกษา ประเด็นที่ 3 เป็นประเด็นด้านการวัดและการประเมินผล มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.30และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 นักศึกษามีความพึงพอใจประเด็นด้านการวัดและการประเมินผลอยู่ในระดับดี ซึ่งประเด็นด้านวัดและการประเมินผล ที่นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดีมาก เป็นเรื่องมีการชี้แจงเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน ประเด็นที่ 4 เป็นประเด็นด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 นักศึกษามีความพึงพอใจประเด็นด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี ซึ่งประเด็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ที่นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดีมาก เป็นเรื่องสื่อการเรียนการสอนมีคุณภาพ เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ประเด็นที่ 5 เป็นประเด็นด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.46 นักศึกษามีความพึงพอใจประเด็นด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed อยู่ในระดับดี ซึ่งประเด็นด้านรูปแบบการสอนแบบบูรณาการ

เทคนิค Webbed ที่นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดีมาก เป็นเรื่องการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed กระตุ้นให้นักศึกษาอยากเรียนรู้เพิ่มขึ้น และการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

2. จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ ของนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 6 คน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม 2 คน อยู่ในระดับคะแนนดีมาก 2 คน และอยู่ในระดับคะแนนดี 2 คน โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนร้อยละ 88 ซึ่งอยู่ในค่าระดับคะแนนดีมาก

อภิปรายผล

จากผลวิจัยในชั้นเรียนสามารถสรุปผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ของนักศึกษาสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556
จากผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed อยู่ในระดับดี และนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นหลังจากมีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ซึ่งเป็นผลมาจากประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed เป็นวิธีการสอนให้นักศึกษาได้รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานที่เป็นขั้นตอน การเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาต่าง ๆ มีการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนมากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้รับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อสาระทั้งหลายเข้าด้วยกันอย่างมีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง อีกทั้งเป็นการบูรณาการหลักสูตรยังเป็นวิธีการสร้างการศึกษาให้มีความหมายยิ่งขึ้นด้วย และสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่าการสอนแบบบูรณาการจะสอดคล้องกับชีวิตจริงของเด็ก ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ทั้งยังกระตุ้นให้เด็กใฝ่รู้ เนื่องจากเขาสามารถนำเนื้อหาและทักษะที่เรียนไปใช้ได้ในชีวิตจริง [7]

2. การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed เป็นวิธีการสอนที่มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายที่น่าสนใจ มีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ทำให้นักศึกษามีความสนุกสนานในการเรียน ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้อยากทำกิจกรรมทางการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการบูรณาการ เป็นการนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกัน มาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกันและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ [8]

3. การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed เป็นวิธีการสอนทำให้นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้นทางการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการอยากเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ช่วยส่งเสริมให้นักศึกษาแสวงความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบของการทำงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รศ.กัสมา กาซ้อน ที่กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนที่ได้ศึกษาแบบบูรณาการนั้นได้รูปแบบการสอนที่เน้นการเรียนแบบบูรณาการ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจ กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมตลอดเวลาในการเรียนรู้ วางแผนงานตามลำดับ ค้นคว้าและเพิ่มเติมความรู้อย่างสม่ำเสมอ ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมทางบัญชี มีความสุขในการเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อการจัดทำบัญชี รู้สึกสนุกและสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ [9]

4. การเรียนการสอนแบบบูรณาการ เทคนิค Webbed เป็นวิธีการสอนที่ช่วยนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากได้การเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed สูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ เทคนิค Webbed ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะมาศ อาจหาญ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 [10] และ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ รศ. พิศเพลิน เขียวหวาน ดร.วิชิต บุญสนอง พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา และการงานอาชีพ และเทคโนโลยี หลังจากได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [11]

5. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ในวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ พบว่า โดยภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ อยู่ในระดับดี ซึ่งทั้งนี้เป็นเพราะการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการเรียนที่มีการผสมผสานการสอนหลายวิธี และเป็นการสอนที่มีการเชื่อมโยงวิชาหลายวิชาเข้าด้วยกัน เป็นการวางแผนทำงานร่วมกันในทีม ทำหนักศึกษาได้พัฒนาความสามารถของตนเองในการทำกิจกรรมการบูรณาการ สอดคล้องกับแนวคิดของว่า การสอนแบบบูรณาการเพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งต้องอาศัยความรู้จากหลายสาขาวิชา และเพื่อสนองความสนใจของนักเรียน บรรยากาศในชั้นเรียรจะไม่เครียด กระตุ้นให้นักเรียนเรียนอย่างสนุนกสนาน และส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกัน ยอมรับผู้อื่น และในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำการทดลองเอง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และเกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง [12]

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. เพื่อส่งเสริมให้มีการนำผลการวิจัยไปบูรณาการใช้ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ในแต่ละรายวิชาเพื่อส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

2. เพื่อส่งเสริมให้มีการนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดกิจกรรมด้านบริการวิชาการของนักศึกษา

3. เพื่อให้มีการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะมีการสร้างแบบประเมินนักศึกษา ทั้งก่อนและหลังการเรียนรู้ ให้มีหลากหลายมากขึ้น ทั้งแบบทดสอบปรนัย และอัตนัย เพื่อวัดความรู้ผู้นักศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ควรจะจะมีการติดตามผลการวิจัยภายหลังต่อเนื่อง ในระยะเวลาที่นานมากขึ้น เพื่อจะได้รู้ถึงพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวกหรือไม่

3. ควรมีการศึกษาวิจัยในเรื่องของพฤติกรรมของนักศึกษาภายหลังจากได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค Webbed

4. ควรศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบบูรณาการในเทคนิคต่าง ๆ

5. ควรมีการทำการวิจัยเพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน โดยมีเนื้อหาตามบริบทของชุมชน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี เนื่องด้วยได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต และได้รับความร่วมมือในการทำวิจัยจากนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ปีการศึกษา 2556

ขอขอบคุณผู้อำนวยการมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา และชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิจัยครั้งนี้ จนเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนช่วยในการทำการวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแก้ไขงานวิจัย เจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนาทุกท่าน ที่ช่วยในการติดต่อประสานงานต่างๆ ดำเนินการให้ขั้นตอนกระบวนการต่างๆในงานวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย.กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว; 2546.
2. กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ ตามกลุ่มสาระ การเรียนรู้ กลุ่มสาระหลักสูตรการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ คุรุสภาลาดพร้าว; 2546.
3. กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว; 2542.
4. หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต. หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 . กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ; 2554.
5. โศภนา บุณยะกลัมพ. แนวทางการจัดแผนการเรียนรู้ แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : โมเดอร์น อคาเดมิก เซ็นเตอร์ ; 2546. หน้า 48.
6. พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ; 2543. หน้า 32.
7. สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์ ; 2552.
8. ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2547.
9. กัสมา กาซ้อน. การเรียนรู้แบบบูรณาการในการสอนรายวิชาสัมมนาทางการบัญชี. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ; 2553: บทคัดย่อ.
10. ปิยะมาศ อาจหาญ. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบเสาะหาความรู้ . วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. 2554: บทคัดย่อ.
11. พิศเพลิน เขียวหวาน และวิชิต บุญสนอง.ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพครู. วิทยาลัยราชพฤกษ์. 2553: บทคัดย่อ.
12. พยนต์ธร สำเร็จกิจเจริญ. ผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการเพื่อเสริมทักษะการคิด สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 2553: บทคัดย่อ.

การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ: ช่องว่างระหว่างยุทธศาสตร์กับความจริง

Medical tourism: the gap between strategy and truth

พัชรินทร์ สิรสุนทร[1*] และดำรงค์ ตุ้มทอง[2]

Patcharin Sirasoonthorn[1*] and Damrong Tumthong[2]

บทคัดย่อ

บทความนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม จังหวัดพิษณุโลก ประเทศไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักคือ 1) เพื่อสำรวจสถานภาพของสถานบริการสุขภาพที่ดำเนินธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์และการปฏิบัติ ความพร้อมและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ของจังหวัดพิษณุโลก และ 3) จัดทำข้อเสนอแนะในระดับปฏิบัติการ

ผลการศึกษาพบว่า จังหวัดพิษณุโลกมีความพร้อมทางด้านบริบท ที่ตั้ง ลักษณะทางกายภาพ โครงสร้างพื้นฐานและระบบขนส่งสาธารณะ โดยธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวประเภทนี้มีสามระดับคือ ระดับเล็ก ได้แก่ ห้องนวดเพื่อสุขภาพ สปา และสถานเสริมความงาม ขนาดกลาง ได้แก่ สปา รีสอร์ท และ สถานบริการนวดเพื่อสุขภาพ คลินิกสุขภาพของเอกชน และสถานเสริมความงาม ระดับใหญ่ได้แก่ โรงพยาบาลเอกชนทั้งหกแห่ง โดยปัญหาหลักของสถานบริการขนาดเล็กได้แก่ การมีทรัพยากรจำกัด ขาดพนักงานและเงินทุน ส่วนสถานบริการขนาดกลาง ได้แก่ ปัญหาด้านการแข่งขันเชิงธุรกิจ ขาดเครือข่ายและขาดเงินลงทุนเพื่อปรับปรุงกิจการ ส่วนธุรกิจขนาดใหญ่มีลักษณะผูกขาดและเชื่อมโยงกับเครือข่ายบริการสุขภาพระดับนานาชาติ ปัญหาหลักของการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ การไม่เชื่อมโยงกันระหว่างนโยบายและการปฏิบัติ สภาพดังกล่าวทำให้เกิดช่องว่างที่ทำให้ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กยากที่จะเข้าร่วมแข่งขันในธุรกิจการท่องเที่ยวประเภทนี้ได้ แม้ว่าจะเป็นกลุ่มที่ยินดีและต้องการมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพมากที่สุด นอกจากนี้ ยังพบปัญหาความไม่สอดคล้องกันระหว่างนโยบาย แผนงานงบประมาณ และการปฏิบัติทั้งในระดับกลุ่มยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด ยุทธศาสตร์จังหวัด และยุทธศาสตร์ของหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งของภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และภาคเอกชน ผู้เขียนเสนอว่า การพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของจังหวัดพิษณุโลกให้มีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาระบบคิดและการบริหารจัดการธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม และการสร้างเสริมความเข้มแข็งให้แก่เครือข่ายของผู้ประกอบการระดับกลางและระดับเล็ก ส่วนผู้ประกอบการระดับใหญ่ ควรเสริมสร้างทักษะการบริการโดยเน้นด้านความเข้าใจและการพัฒนาทักษะการบริการให้แก่นักท่องเที่ยวที่มีความแตกต่างหลากหลายทางวัฒนธรรม พฤติกรรมการบริการ และข้อจำกัดด้านการสื่อสารของผู้ให้บริการทั้งด้านภาษาและวัฒนธรรมการใช้บริการของนักท่องเที่ยวแต่ละประเภทในสถานประกอบการทุกระดับ

คำสำคัญ: การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ช่องว่างระหว่างยุทธศาสตร์

[1] สาขาวิชาพัฒนาสังคม คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[2] สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1] Social Development Faculty of Social Sciences, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

[2] Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Naresuan, University Phitsanulok, 65000.

[*] Corresponding author: patcharins76@gmail.com

Abstract

This article is part of a research project called “The Development of medical tourism system with corporate social responsibility in Phitsanulok, Thailand”. It has two crucial objectives. First, it aims to provide the status and situation of business institutions where medical tourism has been operated. Second, it provides a strong criticism of differentiation between policy planning and practice, readiness and possibility of bring medical tourism on the development practice.

The article highlights the readiness of Phitsanulok in terms of its social context, location, physical environment, infrastructure and public transportation. It outlines three types of medical tourism business. These include small size business entrepreneurs such as massage, spa and beauty treatment. Medium size business includes spa, resort and private clinic. Big businesses include six private hospitals. Problems of small size business are their limit resources, insufficient staff and lack of new knowledge. Medium size business confronts low competitiveness, lack of strong business network and insufficient investment. Big business, however, are facing the aggressive competitive situation, threats from international firms. Unable to bring policy to implementation obstructs Phitsanulok from business challenge. Poor integration between planning and practice excludes small and medium size entrepreneurs from businesses arena leaving merely big private business monopolized the market. The authors recommend three suggestions. These are 1) constructing a good practice based on cooperate social responsibility framework; 2) increasing strong networking among small and medium businesses; and 3) supporting big businesses in forms of increasing staff’s cultural skill suited to client’s socio-cultural differentiation. A better communication strategy needs to be improved at all level of businesses.

Keywords: Medical tourism, The gap between strategies

บทนำ

การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ หมายถึง การเดินทางระหว่างประเทศ ที่มีเป้าหมายเพื่อ เข้ารับบริการด้านสุขภาพ ซึ่งส่วนใหญ่ครอบคลุมบริการด้านศัลยกรรม (Surgery) เช่น ทันตกรรม (Dental Surgery) หัวใจ (Cardiac Surgery) เสริมความงาม (Cosmetic Surgery) บริการด้านสุขภาพทางเลือก (Alternative Treatment) เช่น นวด สปา และฝังเข็ม เป็นต้น ในปัจจุบัน มี 50 ประเทศทั่วโลก ที่ระบุให้การท่องเที่ยวทางสุขภาพเป็นอุตสาหกรรมแห่งชาติ (National Industry) ในจำนวนนี้ มี 5 ประเทศในอาเซียน ได้แก่ Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand และ Brunei

การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (Medical Tourism /Medical Travel /Health Tourism) ถูกริเริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อหลายพันปีมาแล้วในยุคกรีก ดังพบหลักฐานการเดินทางท่องเที่ยวไปยังอาณานิคมเล็กๆ ทั่วเมดิเตอเรเนียน เช่น Salonic Gulf ที่เรียกว่า “Epidauria” เพื่อรับบริการในเมืองสปา (Spa Town) และใน Sanitarium ต่อมาในช่วงศตวรรษที่ 18 ก็พบว่า ในอังกฤษมีผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในสปาและที่จัดบริการน้ำแร่เพื่อสุขภาพ และแก้ไขอาการเจ็บป่วยจำนวนมาก อาทิ Gout, Liver disorder และ bronchitis [10]

ปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นตามลำดับในรอบทศวรรษที่ผ่านมา ประกอบด้วย 2 ปัจจัยหลัก ปัจจัยแรก ได้แก่ ปัจจัยผลัก (Push Factor) จากประเทศต้นทาง ได้แก่ ปัญหาค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพในประเทศต้นทางที่สูงมาก ค่าใช้จ่ายเพื่อการเดินทางลดต่ำลง ปัญหาการรอคอยเพื่อรับบริการสุขภาพที่ยาวนาน ปัญหามาตรฐานของบริการสุขภาพที่ต่ำและไม่พอเพียง ปัญหาเชิงนโยบายในส่วนของการประกันสุขภาพของประเทศที่พัฒนาแล้วหลายประเทศ ที่ไม่ครอบคลุมบริการด้าน Orthopedic Surgery เช่น Knee /Hip Replacement

ทันตกรรม เป็นต้น สำหรับปัจจัยดึง (Pull Factor) ของประเทศปลายทาง ได้แก่ การพัฒนาด้านเทคโนโลยีและมาตรฐานของการให้บริการด้านสุขภาพที่เพิ่มสูงขึ้น ค่าบริการด้านรักษาพยาบาลและบริการสุขภาพถูกกว่าประเทศต้นทาง และการเติบโตขึ้นของธุรกิจสุขภาพภาคเอกชน ดังรายงานของ University of Delaware [12] ที่กล่าวว่า ค่าใช้จ่ายของการศัลยกรรมในอินเดีย ไทย และอาฟริกาใต้ คิดเป็นเพียงหนึ่งในสิบหรือถูกกว่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ผู้ป่วยต้องจ่ายในสหรัฐอเมริกาหรือประเทศในยุโรปตะวันตก

ในปัจจุบันนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพส่วนใหญ่เดินทางมาจากประเทศในยุโรป ตะวันออกกลาง ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และแคนาดา ตามลำดับ Deloitte Consulting พยากรณ์ว่า การเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของสหรัฐอเมริกา จะเพิ่มขึ้นอีกเป็นสิบเท่าในทศวรรษหน้า ซึ่งในปี ค.ศ.2007 สหรัฐอเมริกามีนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพแล้วเป็นจำนวนถึง 750,000 คน และต่อมาได้เพิ่มขึ้นเป็นหนึ่งล้านคนในปี ค.ศ.2008 ทั้งนี้ การเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวของสหรัฐอเมริกา ได้เพิ่มผลตอบแทนให้นักธุรกิจด้านสุขภาพแล้ว มากกว่าหนึ่งพันล้านดอลล่าร์สหรัฐ [10] รายงานว่า ประเทศปลายทางในเอเชียซึ่งเป็นที่นิยมมากของนักท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ได้แก่ Brunei, Hong Kong, India, Malaysia, Philippines, Singapore และ Thailand

ในปี ค.ศ.2009 อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพทั่วโลกก่อให้เกิดรายได้เกือบ 60 พันล้านดอลล่าร์สหรัฐแก่ผู้ลงทุน [8], [11] นอกจากนี้ ยังพบว่าจำนวนนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพทั่วโลกได้เพิ่มขึ้นจาก 19 ล้านคนในปี ค.ศ. 2005 เป็น 25.8 ล้านคนในปี ค.ศ.2007 คิดเป็นอัตราการเติบโตถึง 16.5% แต่อย่างไรก็ตาม [14] ตั้งข้อสังเกตว่า อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ไม่ได้เติบโตอย่างรวดเร็วในรูปของปริมาณของนักท่องเที่ยวเท่านั้น แต่พบว่านักท่องเที่ยวได้ให้ความสำคัญกับคุณภาพของบริการและความรวดเร็วมากกว่า ความต้องการเข้ารับบริการสุขภาพราคาถูกเช่นในอดีต

สภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ในปี ค.ศ.2004 World Health organization ได้ริเริ่มนโยบาย “World Alliance for Patient Safety” ขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อ ช่วยสถานบริการสุขภาพและรัฐบาลของประเทศต่างๆ ทั่วโลก ในการดำเนินนโยบายผู้ป่วยปลอดภัย (Patient Safety Policy) เมื่อเกิดธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพขึ้นในประเทศนั้นๆ [21] นอกจากปัญหาข้างต้น ยังพบปัญหาการขาดจริยธรรมทางการแพทย์ ของผู้ประกอบธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เช่น ปัญหาการปลูกถ่ายอวัยวะที่ได้มาอย่างผิดกฎหมายและละเมิดสิทธิมนุษยชนของประเทศปลายทาง ในปี ค.ศ.2008 ประเทศไทย ถูกร้องเรียนด้านจริยธรรมและละเมิดสิทธิผู้ป่วยในกรณีของ Stem Cell Treatments [13] และปัญหาความพยายามลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านประกันสุขภาพของประเทศต้นทาง โดยการผลักดันให้ผู้ซื้อประกันเข้ารับบริการด้านสุขภาพ จากการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพแทนการใช้บริการจากประเทศต้นทางซึ่งมักมีราคาแพงกว่ามาก [20]

แม้ว่า อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพจะทำรายได้มหาศาลทั้งในระดับโลก ภูมิภาค และประเทศ แต่กลับพบว่า ยังไม่มีระบบการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบเพื่อสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศกำลังพัฒนา ในกรณีของประเทศไทย พบปัญหามากมายทั้งด้านจริยธรรม คุณธรรม การดำเนินธุรกิจที่ขาดความรับผิดชอบ ปัญหาความล้าสมัยของกฎหมาย และแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง โดยพบว่า หลังเหตุการณ์การก่อการร้ายในวันที่ 11 กันยายน กลุ่มนักท่องเที่ยวในประเทศตะวันออกกลาง ได้รับความลำบากเพิ่มมากขึ้น ในการขอวีซ่าเข้าประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อรับการรักษาพยาบาล นักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพกลุ่มนี้ จึงหันมาใช้บริการการท่องเที่ยวสุขภาพในประเทศไทยแทน เนื่องจากระยะทางใกล้กว่า ราคาถูกกว่า และคุณภาพการรักษาอยู่ในมาตรฐานสากล [7]

การเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในประเทศไทย ได้เริ่มขึ้นในปี ค.ศ.2005 โดยโรงพยาบาลกรุงเทพ ได้เปิดรับนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ เป็นจำนวนถึง 150,000 คน ต่อมาในปี ค.ศ.2006 การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ได้นำรายได้เข้าประเทศมากกว่า 36.4 พันล้านบาท โดยพบว่า บริการด้านสุขภาพ ซึ่งเป็นที่นิยมมากได้แก่ ศัลยกรรมเพื่อความงาม การปลูกถ่ายและเปลี่ยนอวัยวะ การรักษาอาการเจ็บป่วยด้วยโรคกระดูกและข้อ ทันตกรรม และการผ่าตัดหัวใจ นอกจากนี้ ยังมีการให้บริการสุขภาพทางเลือกอื่นๆ เช่น สปา การบำบัดทางกายภาพและจิตใจ

เป็นต้น ในปัจจุบัน สถานบริการที่ให้บริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ อาทิ โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ กลุ่มสถานบริการในเครือโรงพยาบาลพญาไท และกลุ่มโรงพยาบาลกรุงเทพฯ ซึ่งดำเนินงานโดย Dusit Medical Services เป็นต้น [15], [16]

อย่างไรก็ตามพบว่า ประเทศปลายทางหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ประสบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินธุรกิจท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพข้ามชาติในลักษณะดังกล่าวมากมาย เช่น อัตราเสี่ยงและอาการแทรกซ้อนที่เพิ่มมากขึ้นในกลุ่มนักท่องเที่ยว เนื่องจากการเดินทางระยะไกลเร็วเกินไป ภายหลังการเข้ารับบริการทางสุขภาพหรือผ่าตัด การขาดแคลนนโยบายที่ดีและครอบคลุมประเด็นปัญหา หากเกิดความผิดพลาดจากการรักษา (Medical Malpractice) สภาพดังกล่าวล้วนนำมาซึ่งความไม่พึงพอใจในบริการของนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ นอกจากนี้ ยังพบปัญหาและความเข้าใจผิดที่เกิดจากข้อจำกัดด้านภาษาที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับนักท่องเที่ยว ปัญหาคุณภาพหลังการบริการ และปัญหาการขาดแคลนแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งเดิมประเทศไทยก็มีปัญหารุนแรงอยู่แล้ว โดยผลการสำรวจล่าสุดพบว่า ประเทศไทยมีแพทย์ที่สามารถทำเวชปฏิบัติได้จำนวน 31,939 คน สัดส่วนแพทย์ต่อประชากรของประเทศไทยคือ 1: 1,985 คน แพทย์ภาครัฐจำนวน 21,500 คน คิดเป็นสัดส่วนต่อประชากรของประเทศไทย 1 : 2,948 คน และแพทย์ของกระทรวงสาธารณสุขจำนวน 11,025 คน คิดเป็นสัดส่วนต่อประชากรในประเทศไทย 1: 5,750 คน ซึ่งนับว่ายังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก [1]

โดยในปัจจุบันพบว่า การดำเนินนโยบายของภาครัฐได้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสุขภาพของประชาชนในหลายมิติ ตัวอย่างเช่น นโยบายการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ภายใต้โครงการ เช่น “Amazing Thailand” ที่เน้นกลยุทธ์เรื่อง สุขภาพทางเลือก อาทิ สปา โรงพยาบาล และผลิตภัณฑ์สมุนไพร และโครงการ “Medical Hub” ที่มุ่งเน้นให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางด้านสุขภาพในภูมิภาค ทำให้ปริมาณนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพจากภายนอกประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง [6], [19]

จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดหนึ่งใน 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง (ประกอบด้วยจังหวัดพิจิตร สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ พิจิตร นครสวรรค์ ตาก และกำแพงเพชร) และเป็นจังหวัดในภาคเหนือตอนล่างกลุ่มที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ ตาก สุโขทัย และอุตรดิตถ์ ที่ประกาศยุทธศาสตร์การพัฒนาอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ในการเป็นศูนย์กลางของภาคเหนือตอนล่าง และเป็นจังหวัดที่เป็นเมืองบริการสี่แยกอินโดจีน (Phitsanulok: Indochina Service’s City) อีกทั้งยังได้กำหนดเป้าประสงค์หลักประการแรก ในการเป็นศูนย์กลางการบริการด้านการขนส่งสินค้า ผู้โดยสาร ICT และการบริการด้านสุขภาพ และมีการประกาศกลยุทธ์ในการส่งเสริมสนับสนุนให้เป็นศูนย์กลางด้านสุขภาพเพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ (Healthy Province) พร้อมกับประกาศให้ การท่องเที่ยวเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญ โดยการเน้นการส่งเสริมกิจกรรมการท่องเที่ยวที่หลากหลาย ทั้งด้านระบบ เครือข่าย ข้อมูล ความปลอดภัยของนักท่องเที่ยว [4]

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1) เพื่อสำรวจสถานภาพของสถานบริการสุขภาพที่ดำเนินธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก

2) เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างยุทธศาสตร์และการปฏิบัติ ความพร้อมและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ของจังหวัดพิษณุโลก และ 3) จัดทำข้อเสนอแนะในระดับปฏิบัติการ

วิธีวิทยาการวิจัย

ผู้เขียนใช้การวิจัยแบบผสมผสาน ได้แก่ การวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย การสำรวจสภาพ ระบบกระบวนการ และปัญหาอุปสรรคของการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อสรุปวิเคราะห์สภาพตามองค์ประกอบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ 7 ประการคือ MTGR, MTDR, MTPs, TMSRs, MTIs, MTSs และ MTs ประชากรที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย ผู้บริหารหรือเจ้าของสถานประกอบการที่ให้บริการด้านการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ได้แก่ โรงพยาบาลเอกชน คลินิกสุขภาพ โรงแรม สถานเสริมความงามเพื่อสุขภาพ และสถานบริการสุขภาพทางเลือก ทั้งขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก สุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มแบบผสมผสาน ระหว่างการสุ่มแบบชั้นภูมิ จำแนกตามขนาดและประเภทของสถานบริการสุขภาพ ได้ขนาดตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 155 แห่ง การเก็บข้อมูลใช้วิธีการสัมภาษณ์ โดยใช้แบบสอบถาม แบบเลือกข้อตอบ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติแบบพรรณา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ตาราง แผนภาพ และการพรรณาการวิเคราะห์

การวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย การประชุมกลุ่มแบบเจาะจง (Nominal Group Discussion) และการสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) ผู้ประกอบการหรือผู้แทนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก เพื่อสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพ ความพร้อมและความเป็นไปได้ในการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ของจังหวัดพิษณุโลก เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แนวสัมภาษณ์เชิงลึก สัมภาษณ์ตรงกับผู้ให้ข้อมูล จำนวนทั้งสิ้น 45 ราย โดยกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างคือ เป็นผู้ประกอบการหรือผู้บริหารของสถานบริการที่จัดกิจกรรมเพื่อการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ มาเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ทั้งเพศหญิงและชาย ไม่จำกัดระดับการศึกษา ไม่มีปัญหาสุขภาพจิตและความจำ เต็มใจให้ข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และการวิเคราะห์เรื่องเล่า (Narrative Analysis) นำเสนอข้อมูลด้วยภาพถ่าย และการพรรณาโดยใช้กรณีศึกษา

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning Appraisal /PLA) มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อ 1) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยด้วยวิธีวิจัยแบบต่างๆ 2) จัดทำระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ จังหวัดพิษณุโลก และ 3) วิเคราะห์สรุปเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยใช้การประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม 2 ครั้ง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลจากการศึกษาเชิงปริมาณ และการศึกษาเชิงคุณภาพ กิจกรรมครั้งแรกประกอบด้วย 1) การแนะนำตัวของผู้เข้าร่วมประชุม 2) การบรรยายสรุปข้อค้นพบที่ได้จากผลการวิจัย 3) การบรรยายสรุปเพื่อคืนข้อมูลที่ได้จากการดำเนินโครงการวิจัย 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการสอบถามความคิดเห็น และ 5) การถอดบทเรียนที่ได้จากการประชุมเชิงปฏิบัติการ สำหรับการประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมครั้งที่ 2 ประกอบด้วย 1) ผู้เข้าร่วมประชุมกล่าวทักทายและแนะนำตัว 2) การบรรยายสรุปจากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ 3) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการสอบถามความคิดเห็น 4) ถอดบทเรียนที่ได้จากการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำไปสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อประกอบการจัดทำข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการแบบ Baconian Technique และ Content Analysis หลังจากนั้น จึงตรวจสอบความตรงของผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีแบบสามเส้า (Multi-angulations Method)

ผลการวิจัย

บทความนี้นำเสนอผลการศึกษาในประเด็นสำคัญโดยสรุปดังนี้

1. สถานภาพการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วยสรุปผลการศึกษา 3 ส่วนคือ

1.1 บริบททั่วไปด้านการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของจังหวัดพิษณุโลกโดยสรุปพบว่า พิษณุโลก เป็นจังหวัดที่มีความเหมาะสมในด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ อันประกอบด้วย การเป็นจังหวัดขนาดใหญ่ ที่เชื่อมต่อเขตภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบนของประเทศไทย ใช้เวลาไม่นานด้วยระยะทางที่ไม่ไกลในการเดินทางไปกลับกรุงเทพมหานคร นอกจากนี้ ยังมีอาณาเขตบางส่วนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ด้านทิศเหนือ ที่เชื่อมต่อกับอำเภออำเภอพิชัย อำเภอทองแสนขัน และอำเภอน้ำปาด (จังหวัดอุตรดิตถ์) และแขวงไชยบุรี ประเทศลาว ซึ่งสภาพทางกายภาพดังกล่าว นับว่าเอื้ออำนวยในการพัฒนาเส้นทางและระบบโครงข่ายการท่องเที่ยวที่ขยายออกไปเชื่อมต่อกับประเทศเพื่อนบ้านได้ไม่ยาก แต่ในส่วนของสภาพภูมิอากาศ อาจเป็นอุปสรรคอยู่บ้าง เนื่องจากพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลกตั้งเส้นรุ้งที่ 16 องศา 18' 09" ถึง 17 องศา 44' 38" เหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 48' 06" ถึง 101 องศา 05' 47" ตะวันออก อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเพียงประมาณ 227 เมตร ทำให้การจัดการท่องเที่ยวในพื้นที่ตอนกลางมาทางใต้ซึ่งมีลักษณะเป็นที่ราบ และตอนใต้ซึ่งเป็นที่ราบลุ่ม ตั้งอยู่ในเขตลุ่มแม่น้ำน่านและแม่น้ำยม เช่น อำเภอบางระกำ อำเภอเมืองพิษณุโลก อำเภอพรหมพิราม เนินมะปราง และบางส่วนของอำเภอวังทองอาจกระทำได้ในบางช่วงเวลาของปีเท่านั้น เนื่องจากประสบปัญหาน้ำท่วม แต่ในพื้นที่ตอนบน ตอนกลาง เป็นเขตเทือกเขาสูงและที่ราบสูง ที่มีอากาศหนาวเย็นเกือบตลอดปี และพื้นที่ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด ในส่วนของอำเภอวังทอง วัดโบสถ์ เนินมะปราง นครไทย และชาติตระการก็มีเขตภูเขาสูง ทำให้มีความเหมาะสม หากจะขยายโครงข่ายระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านรีสอร์ท สปา เพื่อการส่งเสริมและฟื้นฟูสุขภาพหลังการรักษาพยาบาล สำหรับการคมนาคมนับว่า มีความสะดวกสบายทั้งด้านการคมนาคมทางอากาศ ทางรถประจำทาง และรถไฟ ส่วนสภาพทั่วไปของสถานบริการสุขภาพพบว่า โรงพยาบาลทั้งของรัฐและเอกชนในจังหวัดพิษณุโลกดำเนินงานตามมาตรฐานบริการ แต่สภาพแออัดและไม่พอเพียงของบุคลากรและความชำนาญในการบริการนักท่องเที่ยวของโรงพยาบาลรัฐ เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ในขณะที่โรงพยาบาลเอกชนทั้ง 6 แห่งมีความพร้อม และได้เริ่มพัฒนาระบบโครงข่ายบริการเชื่อมโยงกับสถานบริการในโครงข่ายธุรกิจจากส่วนกลางและนานาชาติแล้ว

1.2 ข้อมูลทั่วไปส่วนบุคคลของผู้ให้ข้อมูลพบว่า ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ระดับปริญญาตรีและต่ำกว่าปริญญาตรี ส่วนใหญ่ อายุระหว่าง 26-45 ปีและเป็นเจ้าของธุรกิจ

1.3 ข้อมูลด้านสถานบริการและธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ จังหวัดพิษณุโลก ประเภทของสถานบริการนั้น ส่วนใหญ่ ให้บริการในคลินิก มีประสบการณ์การให้บริการแก่นักท่องเที่ยวมานานกว่า 5 ปี ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่ ได้แก่ กลุ่มบำบัดรักษาทางการแพทย์ ประเภทของบริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ที่ให้บริการ ส่วนใหญ่ บริการส่งเสริมสุขภาพทั่วไป สำหรับประเทศต้นทางของนักท่องเที่ยวมาใช้บริการและซื้อผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่มาจากทวีปเอเชีย โดยหน่วยงาน /องค์กรการท่องเที่ยวที่อยู่ในวงจรการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ที่ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าไปเกี่ยวข้องมากที่สุด ได้แก่ การอำนวยความสะดวกด้านบริการทางการแพทย์สำหรับนักท่องเที่ยว

2. สรุปประเด็นสำคัญด้านการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ประกอบด้วย สาระสำคัญดังนี้ 7 ด้านคือ การบริหารจัดการ สิทธิมานุษยชน แรงงาน สิ่งแวดล้อม ธรรมาภิบาล ผู้ใช้บริการ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคม โดยทุกด้านในภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (2.82, 2.86, 2.77, 2.71, 2.68, 2.90, 2.61) ตามลำดับ

3. สรุปประเด็นปัญหาอุปสรรค ระบบ และกระบวนการของการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมของจังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่พอสรุปได้ว่า ประกอบด้วย

3.1 ปัญหาด้านการบริหารจัดการและระบบบริการ ที่พบว่าต้องมีการปรับปรุงอีกมาก ทั้งในส่วนของโครงสร้างพื้นฐาน เช่น สภาพถนนในช่วงพิจิตร-พิษณุโลก และเส้นทางย่อยทั้งในพื้นที่เขตเมืองและเส้นทางที่เชื่อมต่อกับอำเภอต่างๆ ที่สภาพถนนบางช่วงขรุขระ เป็นหลุมเป็นบ่อ มีน้ำท่วม หรือน้ำขังในช่วงฤดูฝน โดยในส่วนของปัญหาที่พบจากบริการรถไฟ ได้แก่ ปัญหาเรื่องตารางเวลาที่คลาดเคลื่อน ทำให้นักท่องเที่ยวไม่สามารถวางแผนการเดินทางได้ ปัญหาเรื่องความสะอาดทั้งบริเวณชานชลา และห้องน้ำบนรถไฟ และปัญหาเรื่องความปลอดภัยบนรถไฟของนักท่องเที่ยว นอกจากนี้ พบปัญหาเรื่องการขับรถเร็ว ดื่มสุรา และความประมาทของพนักงานขับรถประจำทาง สภาพรถที่ขาดมาตรฐาน ห้องน้ำบนรถและสถานีขนส่งสกปรก และปัญหามิจฉาชีพ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาล หรือวันหยุดราชการที่ต่อเนื่อง

3.2 ปัญหาความไม่สอดคล้องต้องกันระหว่างนโยบายระดับจังหวัด ระดับกลุ่มจังหวัด ระดับหน่วยงานและระดับชุมชน สภาพดังกล่าวส่งผลทำให้ การบริหารจัดการงบประมาณ ไม่สอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ และแนวทางการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ และไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ได้ นอกจากนี้ ยังพบประเด็นปัญหาเรื่องความไม่ชัดเจนของกรอบระยะเวลาในการบรรลุค่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ ตลอดจนความไม่ชัดเจนของตัวชี้วัด

3.3 ปัญหาด้านความพร้อมและความเป็นไปได้เชิงธุรกิจ โดยสรุปพบว่า มีความแตกต่างกันไปตามขนาดของสถานประกอบการ โดยปัญหาที่พบมากในสถานบริการขนาดใหญ่ ได้แก่ วัฒนธรรมการให้บริการนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ข้อจำกัดด้านภาษา ระบบการประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงนักท่องเที่ยวที่อยู่นอกเครือข่ายระบบสุขภาพของตนเอง สถานบริการขนาดกลาง และขนาดเล็ก พบปัญหาด้านความพร้อม อาทิ ปัญหาด้านอาคารสถานที่ซึ่งส่วนใหญ่มีความคับแคบ ปัญหาด้านความสะอาด ปัญหาขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยตามมาตรฐานสากล ขาดทักษะในการบริหารจัดการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ และปัญหาด้านความรู้ ความชำนาญในการประกอบธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ

3.4 ปัญหาด้านการดำเนินธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม พบประเด็นสำคัญโดยสรุปคือ สถานบริการที่เป็นกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เห็นด้วยกับการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม และมีทัศนคติที่ดีของการเข้ามีส่วนร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ เพราะเห็นว่า จะเป็นการเพิ่มรายได้ สร้างชื่อเสียงให้แก่ตนเอง ธุรกิจที่ตนเองประกอบการอยู่ และจังหวัดพิษณุโลกในภาพรวม

4. ระบบ และกระบวนการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ที่มีอยู่ในจังหวัดพิษณุโลก ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างกันตามขนาดของสถานประกอบการ โดยจำแนกประเภทของการประกอบการออกเป็น 3 ลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ สถานประกอบการที่ดำเนินธุรกิจขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยระบบและกระบวนการที่พบ ได้แก่

4.1 สถานประกอบการขนาดใหญ่ อยู่ในรูปแบบของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด และกิจการแฟรนไชส์ หรือธุรกิจสัมปทาน โดยใช้กระบวนการที่เป็นทางการภายใต้ประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ มาตรา 1012 และประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ มาตรา 1069 ตามลำดับ

4.2 สถานประกอบการขนาดกลาง ส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบของ กิจการเจ้าของคนเดียว และสืบทอดต่อกันในกลุ่มลูกหลาน เพื่อนสนิท หรือผู้ร่วมก่อตั้ง จึงมีมีเครือข่ายแบบไม่เป็นทางการ ระบบการบริหารจัดการต่างๆ มักไม่มีรูปแบบตายตัว มีความยืดหยุ่นสูง และดำเนินการในลักษณะระบบคู่ขนาน คือ ทั้งในรูปแบบและกระบวนการที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

4.3 สถานประกอบการเพื่อการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพขนาดเล็ก ในจังหวัดพิษณุโลก ผู้ประกอบการที่ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ เป็นเจ้าของและเป็นผู้ให้บริการพร้อมๆ กัน ระบบและกระบวนการที่ใช้ไม่ชัดเจน ตามความสะดวกของผู้ประกอบการ

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปด้านการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ จังหวัดพิษณุโลก

ประเด็น	จำนวน (155)	ร้อยละ (%)
ประเภทของกิจกรรม		
โรงแรม	13	8.4
รีสอร์ท /สปา /บริการสุขภาพทางเลือก	3	1.9
โรงพยาบาล	8	5.2
คลินิก	113	72.9
สถานเสริมความงามเพื่อสุขภาพ	13	8.4
อื่นๆ	5	3.2
ประสบการณ์การจัดบริการให้แก่นักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ		
เคย	109	70.3
ไม่เคย	42	27.1
ไม่ทราบ	4	2.6
สถานที่จัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ		
ในโรงพยาบาล	6	3.9
ในรีสอร์ท	1	0.6
ในท่าอากาศยาน	3	1.9
ในเรือสำราญ	0	0.0
ให้บริการด่วนหน้าร้านและหลังร้าน	1	0.6
ในวัด /ในชุมชน	1	0.6
ร่วมมือกับสายการบินและโรงพยาบาล	0	0.0
ในคลินิก	135	87.1
อื่นๆ	8	5.2
ขนาด		
ใหญ่ (กำลังคน >200 คน)	6	3.9
กลาง (กำลังคน 50-200 คน)	0	0.0
เล็ก (กำลังคน 49-10)	22	14.2
จิ๋ว (น้อยกว่า 10)	127	81.9
ระยะเวลาการเปิดบริการ		
< 1 ปี	18	11.6
> 1 ปี แต่ไม่เกิน 3 ปี	28	18.1

จากตาราง 1 พบว่า ประเภทของสถานบริการนั้น ส่วนใหญ่ ให้บริการในคลินิก จำนวน 113 แห่ง (ร้อยละ 72.9) รองลงมา เป็นบริการในโรงแรม และสถานเสริมสวยความงาม จำนวน 13 แห่งเท่ากัน (ร้อยละ 8.4) และน้อยที่สุด บริการในรีสอร์ท สปา และสถานบริการทางเลือก จำนวน 3 แห่ง (ร้อยละ 1.9)

สำหรับประสบการณ์ การให้บริการแก่นักท่องเที่ยวของแต่ละสถานบริการนั้น พบว่ามากที่สุด เคยให้บริการ จำนวน 109 แห่ง (ร้อยละ 70.3) รองลงมา ไม่เคยให้บริการ จำนวน 42 แห่ง (ร้อยละ 27.1) และ น้อยที่สุดไม่ทราบว่ามีบริการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ จำนวน 4 แห่ง (ร้อยละ 2.6)

รูปแบบการให้บริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่ให้บริการในคลินิก จำนวน 135 แห่ง (ร้อยละ 87.1) รองลงมา ในโรงพยาบาลจำนวน 6 แห่ง (ร้อยละ 3.7) และน้อยที่สุด ไม่มีการบริการในเรือสำราญ/เรือท่องเที่ยว ความร่วมมือระหว่างสายการบินกับโรงพยาบาล ส่วนของขนาดสถานบริการ ส่วนใหญ่ ขนาดจิ๋ว จำนวนพนักงาน 1-9 คน จำนวน 127 แห่ง (ร้อยละ 81.9) รองลงมา ขนาดเล็ก จำนวนพนักงาน 10-49 คน จำนวน 22 คน (ร้อยละ 14.2) และน้อยที่สุดไม่ปรากฏได้แก่ ขนาดกลาง

ตารางที่ 2 แสดงการประกอบธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ

ประเด็น	จำนวน (155)	ร้อยละ (%)
ระยะเวลาการเปิดบริการ (ต่อ)		
> 3 ปี แต่ไม่เกิน 5 ปี	18	11.6
> 5 ปี	71	15.8
อื่นๆ	20	12.9
ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการ		
ศัลยกรรม	16	10.3
กายภาพบำบัด	90	58.1
สันทนาการและการออกกำลังกาย	2	1.3
บริการสุขภาพทางเลือก (สมาธิ โยคะ ฯลฯ)	8	5.2
อื่นๆ	39	25.2
ประเภทของการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ การท่องเที่ยวเชิงบำบัดรักษา		
ศัลยกรรมใหญ่ (ผ่าตัดหัวใจ กระดูกสันหลัง ฯลฯ)	5	3.2
ศัลยกรรมเล็ก (ทันตกรรม ศัลยกรรมตกแต่ง ฯลฯ)	36	23.2
การท่องเที่ยวเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ	50	32.3
การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพทางเลือก	8	5.2
วิถีธรรมชาติ	8	5.2
อื่นๆ	48	31.0
ทวีปต้นทางของนักท่องเที่ยว		
ยุโรป	30	19.4
อเมริกา	11	7.1
เอเชีย	63	40.6
ตะวันออกกลาง	2	1.3
ออสเตรเลีย	4	2.6
นิวซีแลนด์	2	1.3
อื่นๆ	43	27.7

ตารางที่ 2 แสดงการประกอบธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ (ต่อ)

ประเด็น	จำนวน (155)	ร้ อ ย ล ะ (%)
หน่วยงาน /องค์กรที่เกี่ยวข้อง		
บริษัทประกันสุขภาพ	33	21.3
สหภาพท่องเที่ยว	12	7.7
สมาคมการท่องเที่ยว	7	4.5
องค์กรภาครัฐ	15	9.7

จากตาราง 2 ระยะเวลาที่ประกอบกิจการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่ระยะเวลามากกว่า 5 ปี จำนวน 71 แห่ง (ร้อยละ 15.8) รองลงมา ระยะเวลามากกว่า 1 ปีแต่ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 28 แห่ง (ร้อยละ 18.1) และน้อยที่สุด น้อยกว่า 1 ปี มากกว่า 3 ปีแต่ไม่เกิน 5 ปี เท่ากัน จำนวน 18 แห่ง (ร้อยละ 11.6)

ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ส่วนใหญ่ ได้แก่ กลุ่มบำบัดรักษาทางการแพทย์ จำนวน 90 แห่ง (ร้อยละ 58.1) รองลงมา อื่นๆ จำนวน 39 แห่ง (ร้อยละ 25.2) และน้อยที่สุด กลุ่มนันทนาการและการออกกำลังกายจำนวน 2 แห่ง (ร้อยละ 1.3) ประเภทของบริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ที่ให้บริการ ส่วนใหญ่ บริการส่งเสริมสุขภาพทั่วไปจำนวน 50 แห่ง (ร้อยละ 32.3) รองลงมา อื่นๆ จำนวน 48 แห่ง (ร้อยละ 31.0) และน้อยที่สุด การผ่าตัดใหญ่ เช่น หัวใจ กระดูกสันหลัง และส่วนอื่นๆ ของร่างกาย จำนวน 5 แห่ง (ร้อยละ 3.2)

สำหรับประเทศต้นทางของนักท่องเที่ยวมาใช้บริการและซื้อผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่มาจากทวีปเอเชีย จำนวน 63 คน (ร้อยละ 40.6) รองลงมา ทวีปยุโรป จำนวน 30 คน (ร้อยละ 19.4) และน้อยที่สุด ได้แก่ จากทวีปนิวซีแลนด์ และภูมิภาคตะวันออกกลาง จำนวน 2 คน (ร้อยละ 1.3) คนกลางของระบบการท่องเที่ยวที่สถานบริการไปเกี่ยวข้องมากที่สุด ส่วนใหญ่ อยู่ในกลุ่มอื่นๆ จำนวน 71 คน (ร้อยละ 45.8) รองลงมา บริษัทประกันภัยด้านสุขภาพ จำนวน 33 แห่ง (ร้อยละ 21.3) และน้อยที่สุด ได้แก่ สมาคมการท่องเที่ยว จำนวน 7 แห่ง (ร้อยละ 4.5)

สรุปผลและอภิปรายผล

บทความนี้สะท้อนประเด็นสำคัญของข้อค้นพบหลัก 4 ประการคือ 1) สถานภาพการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ที่ตั้ง อาณาเขตติดต่อ เส้นทางคมนาคม โครงสร้างพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ภูมิอากาศ 2) สถานบริการที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ได้แก่ ประเภท รูปแบบบริการ ขนาด 3) ความรับรู้ ความต้องการ และความตระหนักในการให้บริการที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม และ 4) ปัญหาอุปสรรค ระบบ และกระบวนการของการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ กล่าวได้ว่า สถานภาพขององค์ความรู้ด้านการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลกและพื้นที่ใกล้เคียง ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพมีจำนวนมาก อาทิ ประเด็นด้านผลกระทบด้านการท่องเที่ยวกับสภาวะสุขภาพ การบริการข้อมูลแกนักท่องเที่ยว และบริการกรแพทย์ทางเลือกเพื่อการท่องเที่ยว เป็นต้น แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า สถานะขององค์ความรู้ในประเด็นดังกล่าว กลับมีลักษณะกระจัดกระจาย ขาดการบูรณาการเข้าสู่ประเด็นเชิงนโยบาย และไม่นำไปสู่การวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อการขับเคลื่อนประเด็นเชิงยุทธศาสตร์ เพื่อการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่ยั่งยืนและเป็นรูปธรรม ตัวอย่างเช่น

งานด้านการประเมินผลกระทบด้านการท่องเที่ยวที่มีต่อสภาวะสุขภาพของประชาชน ซึ่งงานเหล่านี้ ส่วนใหญ่สะท้อนสภาพความไม่พร้อมด้านการบริหารจัดการทั้งในระดับปัจเจกบุคคล หน่วยงานหรือองค์กรระดับท้องถิ่น และหน่วยงานภาครัฐ มากกว่าปัญหาด้านโครงสร้างพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น งานของสุธน เพ็งคุม เรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากแหล่งท่องเที่ยวในเส้นทางท่องเที่ยวพิษณุโลก-หล่มสัก มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมินผลกระทบต่อ

สุขภาพจากการท่องเที่ยวในเส้นทางพิษณุโลก-หล่มสัก ครอบคลุมพื้นที่ 11 ตำบล ที่ตั้งเรียงรายอยู่ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 12 เริ่มจากตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ถึงตำบลหล่มสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้การวิจัยเอกสาร วิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ผลการศึกษาพบว่า เส้นทางท่องเที่ยวดังกล่าว ครอบคลุมเนื้อที่ 1,491.38 ตารางกิโลเมตร 146 หมู่บ้าน ประชากร 122,228 คน 37,521 ครัวเรือน ครัวเรือนส่วนใหญ่ มีน้ำสะอาดสำหรับบริโภคและมีน้ำใช้เพียงพอตลอดปี หมู่บ้านส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาขยะมูลฝอยหรือน้ำเสีย มีหมู่บ้านเยงส่วนน้อยที่มีปัญหาขยะมูลฝอยและน้ำเสีย สภาพทางสังคมด้านความปลอดภัยในชีวิตทรัพย์สินและสุขภาพจิต พบปัญหาเล็กน้อยจากการถูกทำร้ายร่างกาย และการฆ่าตัวตาย การท่องเที่ยวก่อให้เกิดผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ ผลกระทบทางตรงด้านบวก ได้แก่ รายได้เพิ่มขึ้น มีการควบคุมป้องกันอุบัติเหตุดีขึ้น มีอาชีพหลากหลาย สามารถเข้าถึงสินค้าและบริการได้มากขึ้น ลดการย้ายถิ่น เกิดการรวมกลุ่มและฟื้นฟูศิลปะวัฒนธรรม ทัศนียภาพรื่นรมย์ขึ้น ทางอ้อม ได้แก่ ด้านการศึกษา การสื่อสาร บริการสุขภาพครอบคลุม มีการแก้ไขปัญหายาเสพติด มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินเพิ่มขึ้น ผลกระทบด้านลบ ได้แก่ การกระจายรายได้ไม่ทั่วถึง ขาดทักษะในอาชีพใหม่ มีสินค้าฟุ่มเฟือยหรือสินค้าที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น เกิดการจ้างงานแรงงานต่างถิ่น แรงงานต่างด้าว ปัญหาการถือครองที่ดิน สิ่งแวดล้อมถูกทำลาย ขยะและน้ำเสียเพิ่มขึ้นและไม่มีระบบจัดการที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายครัวเรือนสูงขึ้น การขยายตัวของระบบสาธารณูปโภคขาดแคลนในบางแห่ง เกิดค่านิยมที่ไม่ถูกต้อง ผลกระทบที่ไม่มีความเปลี่ยนแปลง ได้แก่ สภาพถนน การคมนาคม และไฟฟ้า [5]

งานของสมภพ สุทัศน์วิริยะ เรื่องการประเมินสถานการณ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมแหล่งท่องเที่ยวภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ก็สะท้อนสภาพปัญหาในทำนองเดียวกัน โดยงานศึกษาฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินสถานการณ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมแหล่งท่องเที่ยวภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในแหล่งท่องเที่ยว ภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 527 คน ศึกษาโดยวิธีวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 1-30 มิถุนายน 2555 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่ และร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า แหล่งท่องเที่ยวภูทับเบิกอยู่ในสภาวะเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ด้านน้ำดื่มน้ำใช้ส่วนใหญ่มาจากระบบประปาภูเขาที่ไม่มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนจ่ายให้ประชาชนในพื้นที่ใช้ ปัญหาน้ำดื่มน้ำใช้ที่พบคือมีตะกอน มีสี มีกลิ่น การปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่มใช้วิธีการต้ม ส่วนระบบน้ำใช้พบว่ามีสภาพดี ท่อน้ำไม่รั่วซึม มีผู้ดูแลและทำความสะอาด ภาชนะ/ถังเก็บน้ำ ท่อน้ำ ข้อดีต่อการท่องเที่ยว ได้แก่ ไม่พบว่ามีส้วมตั้งอยู่ในรัศมี 10 เมตรของระบบประปา ด้านขยะมูลฝอย พบว่ามีภาชนะรองรับขยะมูลฝอยในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว มีการบริหารจัดการโดยการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง และมีนำกลับมาใช้ใหม่ โดยขยะเปียกได้แก่เศษอาหาร จะนำไปเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ ขยะแห้งได้แก่กระดาษ และขวดพลาสติกจะนำกลับมาใช้ใหม่ ระบบจัดการเก็บรวบรวม /กำจัดขยะมูลฝอยดำเนินการโดย อบต. ปัญหาที่พบคือ ผู้เก็บขน/กำจัดขยะมูลฝอยขาดความรู้ และสถานที่จัดการขยะมูลฝอยมีพื้นที่จำกัด ระบบกำจัดขยะมูลฝอยยังไม่ถูกสุขลักษณะ ด้านน้ำเสียของชุมชนพบว่าเกิดจากการใช้น้ำชำระล้างร่างกายของนักท่องเที่ยวและการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชน ปัญหาที่พบคือไม่มีแหล่งรวบรวมน้ำเสีย น้ำเสียครัวเรือนส่วนใหญ่จะปล่อยตรงลงพื้นที่โล่ง และยังไม่มีสถานที่/ระบบบำบัดน้ำเสียรวม ด้านส้วมและการกำจัดสิ่งปฏิกูล พบว่าส่วนใหญ่ใช้ส้วมนั่งราบ กรณีส้วมเต็มจะใช้บริการรถดูดส้วมจากภายนอก ไม่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลในพื้นที่ [3]

นอกจากนี้ ยังพบแหล่งข้อมูล ของหน่วยงานภาครัฐที่สะท้อนปัญหาด้านการบริหารจัดการข้อมูลและข้อจำกัดของระบบการประชาสัมพันธ์ในด้านการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของจังหวัดพิษณุโลก ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ Web-site ที่แสดงข้อมูลเป็นภาษาไทย เพียงภาษาเดียวและข้อมูลที่ขาดความทันสมัย เช่น Tourism Investment: Geo-informatics System [2] แสดงข้อมูลเป็นภาษาไทยเกี่ยวกับการท่องเที่ยวในจังหวัดพิษณุโลกระหว่างปี พ.ศ. 2549-2551 โดยขาดข้อมูลที่จำเป็นตามความต้องการของนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ เช่น สถานบริการสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก อาทิ รายชื่อ สถานที่ตั้ง ประเภท รูปแบบ อัตราค่าบริการ นอกจากนี้ ยังพบ Web-site: Tourism.com ของ

Thailand Medical Tourism ที่เผยแพร่ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ แต่ไม่พบข้อมูลของจังหวัดพิษณุโลกใน Destination Guide [17] เช่นเดียวกัน เป็นต้น

สำหรับประเด็นการศึกษาวิจัยด้านการจัดบริการสุขภาพนั้น ในปัจจุบันพบว่ามีอยู่เป็นจำนวนมากในฐานข้อมูลวิจัยของหน่วยงานต่างๆ และองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ในรูปแบบที่หลากหลาย อาทิ Web-site บทความวิชาการ เอกสารเพื่อการประชาสัมพันธ์ และสิ่งพิมพ์รูปแบบต่างๆ แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยและข้อมูลในประเด็นนี้มีลักษณะกระจัดกระจาย และไม่ปรากฏว่ามีการนำมาใช้เพื่อการวางแผน ในการกำหนดยุทธศาสตร์การเป็นเมืองบริการ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ของจังหวัดพิษณุโลกที่เป็นรูปธรรม โดยส่วนใหญ่ผลงานการศึกษาวิจัยที่พบ อาทิ งานของ Thakkar, Rajiv N. เรื่อง Medical Tourism ชี้ให้เห็นถึงข้อดีของการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ที่มีเป้าหมายเพื่อใช้บริการด้านศัลยกรรมในโรงพยาบาลของประเทศไทย ที่รวดเร็วและประหยัดกว่าการใช้บริการในประเทศสหรัฐอเมริกา พร้อมให้คำแนะนำว่า ผู้ที่จัดบริการต้องคำนึงถึงประเด็นสำคัญ 3 ประการคือ 1) การได้รับประโยชน์ของผู้มาใช้บริการ 2) การมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการ และการบริหารจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ และ 3) ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การประกันภัย และข้อจำกัดของกฎหมายของประเทศปลายทาง แต่ก็มุ่งเน้นการเผยแพร่ผลงานและแนวคิดเรื่องการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพเพื่อผลประโยชน์ทางด้านธุรกิจเป็นสำคัญ ไม่ใช่การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม [18] หรือในกรณีของ Web-site: my.MED.holiday ในบทความชื่อ Why Medical Tourism in Thailand ซึ่งเสนอว่า ประเทศไทย เป็นประเทสหนึ่งของบรรดาประเทศปลายทาง ซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุดในด้านการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ โดยในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศมาใช้บริการมากกว่าหนึ่งล้านคน โดยในปี พ.ศ.2012 พบว่ามีจำนวนผู้มาใช้บริการประเภทนี้เพิ่มมากขึ้นถึง 2.5 ล้านคน พร้อมระบุข้อดีของการมาใช้บริการ 8 ประการ ได้แก่ ราคาไม่แพง มีมาตรฐานระดับโลก แพทย์ พยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์มีมาตรฐานสูง บริการยอดเยี่ยม ให้บริการแบบองค์รวมและมีทางเลือกมาก มีเครือข่ายบริกรดีเยี่ยม ขั้นตอนการเข้ารับบริการไม่ยุ่งยากซับซ้อน และสามารถพักผ่อนและฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการเข้าใช้บริการได้ด้วย

นอกจากนี้ ในรอบทศวรรษที่ผ่านมา ผลงานวิจัย บทความ และเอกสารทางวิชาการจำนวนมากล้วนสนับสนุนและชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของประเทศไทย อาทิ งานของ Horowitz เรื่อง Medical Tourism: Globalization of the Health Care Marketplace ที่ชี้ให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพจากประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพจากประเทศสหรัฐอเมริกา ที่เดินทางมาใช้บริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในประเทศไทย โดยบริการที่นิยมมากที่สุด ได้แก่

1) Cosmetic Surgery อาทิ Breast Augmentation /Mastopexy /Breast reduction, Facelift /Blepharoplasty, Liposuction /Body contouring

2) Dentistry อาทิ Cosmetic Dentistry, Dental reconstruction /Prosthodontics

3) Cardiology and Cardiac surgery อาทิ Coronary artery bypass, Cardiac valve replacement /Reconstruction, Percutaneous coronary angioplasty /Stenting, Stem cell therapy for heart failure

4) Orthopedic Surgery and Spine Surgery อาทิ Hip replacement/resurfacing, Knee replacement, Arthroscopy /joint reconstruction, Laminectomy /Spinal decompression, Disk space reconstruction /Disk replacement

5) Bariatric Surgery อาทิ Gastric bypass, Laparoscopic adjustable gastric banding (*Lap-Band*; Inamed /Allergan, Inc.; Irvine, California), Body contouring subsequent to massive weight loss

6) Reproductive System อาทิ In vitro fertilization, Hysterectomy, Prostatectomy/transurethral resection, Gender reassignment procedures

7) Organ and Tissue Transplantation อาทิ Solid organ transplantation, Bone marrow transplantation, Stem cell therapy

8) บริการอื่นๆ อาทิ LASIK eye surgery, General medical evaluation/checkup, และการตรวจวินิจฉัยอื่นๆ [11]

ทั้งนี้ เป็นที่น่าสังเกตว่า ในขณะที่บริษัทประกันภัยที่ให้บริการประกันภัยสุขภาพแก่นักท่องเที่ยว ได้ขานรับกับกระแสการเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งบรรดาประเทศด้อยพัฒนาที่มีมาตรฐานทางการตรวจรักษาที่ได้รับการยอมรับจากประเทศไทย อาทิ Blue Cross Blue Shield ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ขยายการประกันภัย เพื่อให้ครอบคลุมการให้บริการแก่นักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในต่างประเทศ ในกรณีของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดพิษรุโลก กลับไม่ปรากฏหลักฐานการปรับตัวเพื่อขานรับกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจากหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องในภาครัฐ ในทางตรงข้าม กลับพบว่ามีการปรับเปลี่ยนรูปแบบและมาตรฐานของบริการ ทั้งที่อยู่ในรูปของการควบกิจการ และการสร้างความเข้มแข็งของเครือข่ายธุรกิจสุขภาพของโรงพยาบาลเอกชนในจังหวัดพิษณุโลก กับเครือข่ายธุรกิจจากส่วนกลางอย่างเข้มข้นและจริงจังต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม หน่วยงานและองค์กรระหว่างประเทศจำนวนมาก ตั้งข้อสังเกตว่าสภาวะความไร้เสถียรภาพทางการเมืองและรัฐประหารในช่วงปี พ.ศ.2556-2557 คาดว่าน่าจะส่งผลกระทบต่อ การจัดการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพของประเทศไทยในอนาคต ดังพบประเด็นวิเคราะห์และการตั้งข้อสังเกตของสำนักพิมพ์ระหว่างประเทศหลายสำนักว่า สภาพดังกล่าว อาจทำให้ประเทศไทยสูญเสียการจัดลำดับ การเป็นประเทศปลายทางลำดับต้นๆ ตามความต้องการของนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพทั่วโลก [9]

ข้อเสนอแนะ

1. จังหวัดพิษณุโลก ควรมียุทธศาสตร์การพัฒนาที่ชัดเจน โดยกำหนดกลยุทธ์ ตัวชี้วัด ค่าเป้าหมาย ให้มีความสอดคล้องกับกรอบระยะเวลาตามแผนยุทธศาสตร์ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้ใน ปี พ.ศ.2560

2. ควรเน้นการพัฒนาที่บูรณาการ ยุทธศาสตร์ทั้ง 6 ประการ ที่มีลักษณะเชื่อมโยงเข้ากับการเป็นจังหวัดบริการด้านการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ โดยเน้นพื้นที่สีเขียวในเมือง มีการออกแบบ land scape ที่ถูกต้องและเหมาะสม ควรมีการพัฒนาในสถานที่ท่องเที่ยวให้มีอัตลักษณ์ ดึงเอาภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาเป็นสินค้า และส่งเสริมการมีอาชีพให้กับคนในท้องถิ่นควบคู่กับการพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่เชื่อมโยงกันทั้งระบบ

3. ควรมีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงในการประชาสัมพันธ์ และพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ที่สามารถขับเคลื่อนนโยบาย แผน และกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม

4. มีการรณรงค์อย่างต่อเนื่อง อาทิ จัดทริปให้กับนักท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ ที่ต้องการกิจกรรมด้านการนันทนาการและการฟื้นฟู โดยการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในแต่ละจุด จัดเส้นทางอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยว เช่น หลังจากท่องเที่ยวและใช้บริการสุขภาพ ณ จุดๆ หนึ่งหรือสถานบริการหนึ่งๆ แล้ว ควรไปแหล่งใดต่อไป และควรมีเอกสารระบุจุดเด่นของสถานบริการเพื่อสุขภาพแต่ละแห่ง เพื่อประกอบการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวตั้งแต่ยังพำนักอยู่ในสถานที่ต้นทาง เป็นต้น

5. เร่งพัฒนาความเข้มแข็งของเครือข่ายระบบบริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านภาษา วัฒนธรรมการใช้บริการสุขภาพ

6. เร่งปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของจังหวัดพิษณุโลก โดยอาจเริ่มจากในเขตเทศบาลเมือง และเทศบาลตำบลซึ่งเป็นที่ตั้งของสถานบริการการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพก่อน หลังจากนั้น จึงขยายขอบเขตการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานให้ครอบคลุมทั้งจังหวัด อาทิ เส้นทางรถเข็น รถจักรยาน ทางลาด สัญญาณไฟจราจร รถขนส่งสาธารณะ เป็นต้น

7. สนับสนุนงบประมาณให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดการศึกษาวิจัย เพื่อการพัฒนาระบบการท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพที่เป็นรูปธรรมมีมาตรฐานสากล

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงสาธารณสุข. รายงานการศึกษาโครงการกำหนดยุทธศาสตร์กำลังคนภาครัฐ กรณีแพทย์และพยาบาล ประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.; 2552. เอกสารอัดสำเนา.
2. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. การท่องเที่ยวในจังหวัดพิษณุโลกระหว่างปี พ.ศ.2549-2551: 2557. ได้จาก: http://tourisminvest.tat.or.th 24 สิงหาคม 2557.
3 สมภพ สุทัศน์วิริยะ. การประเมินสถานการณ์ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมแหล่งท่องเที่ยวภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์. พิษณุโลก: ศูนย์อนามัยที่ 9; 2556.
4. สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่างกลุ่ม 1. ประกาศกลยุทธ์ในการส่งเสริมสนับสนุนให้จังหวัดพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางด้านสุขภาพ. พิษณุโลก: ม.ป.พ.; 2555. เอกสารอัดสำเนา.
5. สุธน เพ็งคุม. การประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากแหล่งท่องเที่ยวในเส้นทางท่องเที่ยวพิษณุโลก-หล่มสัก. พิษณุโลก: ศูนย์อนามัยที่ 9; 2554.
6. Arokhaya. Thailand… a Hub of Asia's Health Service**.** Thaiways 2005; 22(5), 42-48.
7. Cohen, E. Medical Tourism in Thailand: 2008. Available from: http://www.graduate.au.edu/journal /Journal1/medical... July 17 2012.
8. Connell, J. Medical Tourism: Sea, Sun, Sand, and ... Surgery. Tourism Management 2005; 27(2006), 1093-1100.
9. Chatree Douangnet. Coup crisis could cost Thailand its medical tourism crown. 2014. Available from: http://www.reuters.com/article /2014/05/23... May 19 2014.
10. Gahlinger, P. M. The Medical Tourism Travel Guide: Your Complete References To Top-Quality, Low Cost Dental, Cosmetic, Medical Care & Surgery Overseas. North Branch, MN.: Sunrise River Press; 2008.
11. Horowitz, Michael. D. Medical Tourism: Globalization of the Health Care Marketplace. Medscape General Medicine Journal 2007; 9(4), 33.
12. Hutchinson, Becca. Medical tourism growing worldwide. 2005. Available from: http://www.udel.edu/PR/ UDaily/2005/mar/tourism072505.html July 12 2012.
13. ISSCR. Guidelines for the Clinical Translation of Stem Cells. 2008. Available from: http://www.isscr.org/home/publications/ClinTransGuide July 12 2012.
14. McKinsey Quarterly 50th Anniversary. Medical Tourism. IMTJBLOG. 2008. Available from: http://www.imtj.com/articles/2008/blog-mckinsey-and-medical-tourism-numbers-game-40120/ September 5, 2014.
15. Ongdee, S. The Future is in Hotel-spitals. The Nation 2003 June 30; Sect: 2.
16. Siripunyawat, S. Never Missing a Beat. Bangkok Post, 2005 December 26; Sect: 11.
17. Thailand Med Tourism. Thailand Medical Tourism. 2557. Available from: http://www.thailandmedtourism.com/ NewsArticleSec/106/News-And-Articles August 25 2014.
18. Thakkar, Rajiv N. Medical Tourism. The Hospitalists; 2010.
19. The Nation. Medical Hub-plan could Hurt Health. The Nation 2006 February 28; Sect: 9.
20. The New York Times. Union Disrupts Plan to Send Ailing Workers to India for Cheaper Medical Care; 2008.
21. World Health Organization. World Alliance for Patient Safety. 2010. Available from: http://www.who.int/patientsafety/en/... July 17 2013.

การพัฒนากรอบแนวคิดการพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะ

Developing conceptual framework for The Development of Indicators for Value of Islands as Natural Tourism Resource

ธนวรรษ ดอกจันทร์[1*] และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล[1]

Thanawat Dokchan[1*] and Chokechai Suveatwatanakul[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการพัฒนากรอบแนวคิด โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และการทบทวนวรรณกรรมเพื่อรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาถึงทฤษฎี แนวคิด รวมถึงแนวคิดที่สามารถนำมาและพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะได้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะ ได้แก่ สถานภาพของพันธุ์พืชที่ปรากฏ ชนิดของหินตะกอนที่ปรากฏ ชนิดของปะการังตามลักษณะโครงสร้างที่ปรากฏ คุณภาพน้ำทะเล และประเภทของแหล่งน้ำผิวดินที่มิใช่ทะเล ทั้งนี้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้ควรใช้เครื่องมือในการวิจัยอนาคตด้วยเทคนิค EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) โดยเป็นเทคนิคที่มุ่งแสวงหาผลสรุปจากความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องออกมาอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่ได้มาจึงมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ ซึ่งการวิจัยอนาคตเป็นการค้นคว้าองค์ความรู้กับอนาคตโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมี การวางแผน การคาดการณ์หรือการพยากรณ์ และการตัดสินใจ เพื่อผลที่จะได้จากเทคนิคนี้จะเป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย การวางแผน เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการตัดสินใจการนำไปปฏิบัติในระยะยาว

กรอบแนวคิดนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งสำหรับในการพัฒนางานวิทยานิพนธ์ในหัวข้อ "การพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวธรรมชาติประเภทเกาะ" ต่อไป

คำสำคัญ : แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ มูลค่า ตัวบ่งชี้

[1]สาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวแบบบูรณาการ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ 10240

[1]Major of Integrated Tourism Management, The Graduate School of Tourism Management, National Institute of Development Administration Bangkok 10240.

* Corresponding author : khingkung@hotmail.com

Abstract

This conceptual framework was a part for development of the thesis whose topic is “The Development of Indicators for Value of Islands as Natural Tourism Resource”. The development of conceptual framework of this article was to study concepts, theory and literature review to conclude piece of knowledge. The purpose was to study concepts, theory and literature review to create and develop the indicators for value of islands as natural tourism resources. It was found from the study that indicators for natural tourism resources are the status of existing species of plants, sedimentary, coral structure, quality of water, and ground water. EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) should be use for further studies or researches. The techniques aim to systematically figure out the conclusion from opinions of stakeholders, so the result is reliable. Future research was studied and discovered to find out the knowledge for the future by applying the scientific process with planning, forecasting, and making decision for sustainability to be performed in a long term.

This conceptual framework was a part for development of the thesis whose topic is “The Development of Indicators for Value of Islands as Natural Tourism Resource”.

Keywords: Natural Attraction, Value, Indicator

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (Tourism Industry) เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สร้างรายได้ให้แก่ทุกประเทศทั่วโลก บางประเทศอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวได้กลายเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้หลักให้แก่ประเทศนั้น ประเทศไทยเองก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีรายได้สำคัญมาจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว จากข้อมูลของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ได้จัดกิจกรรมค้นหาสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมสูงสุด 100 อันดับภายใต้โครงการ “100 Amazing Places in Thailand” โดยได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของนักท่อเที่ยวเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวไทยในหัวข้อ “Your amazing places in Thailand that always amazes you” ที่ได้จากการสอบถามผ่านทางระบบออนไลน์ไปยังนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เคยเดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย จำนวน 3,389 คน จาก 68 ประเทศ โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเมษายนในปี 2554 พบว่าแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยม 10 อันดับแรก ได้แก่ หมู่เกาะพีพี, เกาะเต่า, หาดพัทยา, อัลค่าซ่า คาบาเร่ต์, หาดป่าตอง, เกาะเสม็ด, อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน, ตลาดนัดจตุจักร, อ่าวมาหยา และหาดจอมเทียน ตามลำดับ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เกี่ยวเนื่องกับทะเลถึง 8 แห่งที่เกี่ยวเนื่องกับพื้นที่ทางทะเล โดยที่ใน 100 อันดับสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมสูงสุด เป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทชายหาดและหมู่เกาะถึง 31 แห่ง จากสถิติข้างต้นแสดงให้เห็นว่ากว่า 1 ใน 3 ของแหล่งท่องเที่ยวยอดนิยมของนักท่องเที่ยวต่างชาติเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล[1, 26]

แหล่งท่องเที่ยวที่ได้มีการนำมาพัฒนาให้เกิดกระบวนการกิจกรรมทางการท่องเที่ยวขึ้น ล้วนแต่ต้องมีการนำทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่นั้นมาเป็นต้นทุน ซึ่งการนำทรัพยากรเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในเชิงการท่องเที่ยว เช่น ชายหาด น้ำทะเล เขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ นักท่องเที่ยวอาจไม่จำเป็นที่จะต้องจ่ายค่าธรรมเนียม หรือมีการเก็บค่าธรรมเนียมที่ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ส่งผลกระทบด้านลบต่อแหล่งท่องเที่ยว ในปัจจุบันจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น และการทำการตลาดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทย ได้ส่งผลให้นักท่องเที่ยวจำนวนมากหลั่งไหลเข้ามา เกิดการแออัดของนักท่องเที่ยวในบางพื้นที่ที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และต่างชาติ อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์ ได้อธิบายลักษณะของแหล่งท่องเที่ยวว่า สินค้าที่ไม่มีการซื้อขายกันในตลาดอาจมีลักษณะเป็นสินค้าสาธารณะ (Public goods) เพราะแหล่งท่องเที่ยวไม่ได้ถูกผลิตขึ้นโดยผู้ผลิตเอกชน และนักท่องเที่ยวหรือผู้บริโภคเองก็ไม่ได้จ่ายในราคาตลาด [25]

ในขณะที่แหล่งท่องเที่ยวถูกพัฒนาเพื่อรองรับการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่องจนมีผลกระทบตามมา ซึ่งระบบราคาที่เป็นการเรียกเก็บจากค่าธรรมเนียม ค่าบริการ หรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆที่ถามผู้ดูแลแหล่งท่องเที่ยวเป็นผู้เรียกเก็บจึงอาจไม่เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยว เนื่องจากไม่ทราบต้นทุนที่แท้จริงที่เกิดจากการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ ในขณะที่การประเมินมูลค่าแหล่งท่องเที่ยวในเชิงเศรษฐศาสตร์นั้นจะทำได้เพียงการเทียบเคียงมูลค่าปัจจุบันของแหล่งท่องเที่ยวกับมูลค่าที่นักท่องเที่ยวเต็มใจจะจ่ายซึ่งเป็นมูลค่าขั้นต่ำเท่านั้น ไม่ใช่มูลค่าที่แท้จริง และเนื่องด้วยการใช้วิธีการทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์เพื่อประเมินมูลค่าแหล่งท่องเที่ยวเป็นศาสตร์ที่ซับซ้อนและยากต่อการทำความเข้าและใช้งาน จึงทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับแหล่งท่องเที่ยวโดยตรงไม่สะดวกในการประเมินมูลค่าของแหล่งท่องเที่ยวนั้นโดยตรง แม้ว่าจะมีเทคนิคในการประเมินมูลค่าต่าง ๆ จะสามารถนำมาใช้ในการวัดผลประโยชน์ของแหล่งท่องเที่ยวได้ แต่ก็ไม่อาจที่จะสามารถมาใช้ทดแทนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำเป็นที่จะต้องใช้ความเห็นและการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญประกอบการตัดสินใจด้วย[25]

บทความการพัฒนากรอบแนวนี้มีแนวคิดที่จะพัฒนากรอบแนวคิดในเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ที่เหมาะสมต่อการนำไปพัฒนาเป็นเครื่องมือในการประเมินมูลค่าทรัพยาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะที่ได้มีการนำมาพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว โดยมุ่งหวังที่ทราบถึงตัวบ่งชี้สำคัญที่เหมาะสมต่อการเลือกสรรมาเป็นตัวบ่งชี้ในการกำหนดมูลค่าเพื่อที่จะได้ทราบถึงมูลค่าโดยตรงของสิ่งเหล่านี้แทนการใช้การเทียบมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งแม้จะมีความแม่นตรงก็ก็คลาดเคลื่อนได้ และอาจนำตัวบ่งชี้ที่อาจจะได้มาเหล่านั้นไปกำหนดมูลค่าทางการตลาด จนนำไปสูงเครื่องมือสำหรับการประเมินมูลค่าที่ง่ายต่อการนำไปใช้งาน อีกทั้งเพื่อเป็นการกำหนดกรอบหรือเกณฑ์มูลค่าของทรัพยากรทางธรรมชาติให้ชัดเจน เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงกระตุ้นแนวคิดความสมดุลระหว่างการพัฒนาและการอนุรักษ์สำหรับหน่วยงาน กลุ่มบุคล หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการแหล่งท่องเที่ยวนำไปใช้เป็นแนวทางต่อยอดและพัฒนาเป็นเครื่องมือขั้นพื้นฐานในการวัดประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติในรูปแบบแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆได้เพื่อให้เกิดการพัฒนาการท่องเที่ยวในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาและพัฒนากรอบแนวคิดการพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะ

วิธีวิทยาการศึกษา

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะ” เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวบ่งชี้ที่มีความเกี่ยวข้องในการนำไปประเมินมูลค่าของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ที่มีลักษณะเป็นเกาะในพื้นที่ทางทะเล โดยเป็นวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร (Document Research) จึงมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี รวมไปถึงงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมจากฐานข้อมูลในห้องสมุด สื่อออนไลน์ โดยใช้คำสำคัญ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ (Indicator), การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ (Nature Tourism), การประเมินมูลค่า

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในประเด็นสำคัญคือ ระเบียบวิธีวิจัยและผลของการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยสังเคราะห์ผลที่ได้จากงานวิจัย การทบทวนวรรณกรรม ได้ออกมาเป็นขั้นตอนแนวคิดในการสร้างและพัฒนาเพื่อให้เกิดตัวบ่งชี้

ผลการศึกษา

แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ

แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ (Nature Attraction) หมายถึง สถานที่ที่เปิดใช้เพื่อการท่องเที่ยวโดยมีทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวมาเยือน ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้อาจจะเป็นความงดงามตามสภาพธรรมชาติ ความแปลกตาของสภาพธรรมชาติ สัณฐานที่สำคัญทางธรณีวิทยาและภูมิศาสตร์อันเป็นเอกลักษณ์หรือเป็นสัญลักษณ์ของท้องถิ่นนั้น ๆ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติที่มีลักษณะพิเศษ (Special Environmental Features) หรือสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่าทางวิชาการก็ได้ [9, 22, 23]

แหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติประเภทเกาะ

แหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะ หมายถึง สถานที่ที่เปิดใช้เพื่อเกิดกิจกรรมการท่องเที่ยว โดยมีเกาะเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวที่มาเยือน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความเพลิดเพลิน และนันทนาการในรูปแบบที่ใกล้ชิดกับธรรมชาติ และอาจเสริมกิจกรรมเพื่อการศึกษาหาความรู้เข้าไปอีกด้วย ซึ่งกิจกรรมการท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะ ได้แก่ การดำน้ำ การดำน้ำดูปะการังและสัตว์ทะเลต่างๆ การเล่นน้ำ การเที่ยวชมชายหาด การดูนก การดูสัตว์ตามธรรมชาติ เป็นต้น [9, 23]

การประเมินมูลค่า

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการประเมินมูลค่าที่จะนำเสนอในที่นี้ เป็นการอธิบายตามแนวคิด และทฤษฎีที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการประเมินมูลค่าเป็นทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งเป็นการนำเสนอแนวคิดเบื้องต้นแก่ผู้ที่สนใจในด้านการประเมินมูลค่าของผู้ที่ต้องศึกษาในลายละเอียดเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป[9, 10, 14, 15, 25, 27]

มูลค่าโดยรวมทางเศรษฐศาสตร์ (Total Economic Value) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. มูลค่าการใช้ประโยชน์ (Use Value)

1.1 มูลค่าการใช้โดยตรง (Direct Use Value) หมายถึง มูลค่าที่คิดจากรายได้การใช้ทรัพยากรโดยตรง เช่น รายได้จากการจับสัตว์น้ำ รายได้จากการท่องเที่ยวในแหล่งปะการังรวมถึงค่าเดินทาง ค่าที่พักนักท่องเที่ยว รวมทั้งการลงทุนในการบูรณะทรัพยากร ซึ่งการใช้ประโยชน์จะมี 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) การใช้ประโยชน์จากการดึงทรัพยากรมาใช้ (Extractive Use) เช่น การจับสัตว์น้ำมาเพื่อการบริโภค และ 2) การใช้ประโยชน์แบบไม่ดึงทรัพยากรมาใช้ เช่น การทำกิจกรรมที่ชายหาดของนักท่องเที่ยว

1.2 มูลค่าการใช้ทางอ้อม (Indirect Use Value) หมายถึง มูลค่าการใช้ทรัพยากรที่ไม่สามารถนำมาขายได้โดยตรง คือไม่มีราคาผ่านตลาด แต่มีคุณค่ามหาศาลและยากต่อการประเมิน เช่น การรักษาไว้ซึ่งระบบนิเวศให้มีความอุดมสมบูรณ์ในทะเล เป็นที่เลี้ยงตัว วางไข่ อนุบาล เป็นที่อยู่อาศัยและเจริญเติบโตของทรัพยากรสัตว์และพืชในห่วงโซ่อาหาร และจากการศึกษาในงานวิจัยหลายเรื่องพบว่า การใช้ทรัพยากรทางอ้อมนี้มีมูลค่ามากกว่ารายได้จากการใช้ประโยชน์โดยตรงอย่างมา

1.3 มูลค่าที่เกิดจากการเลือกที่จะสงวนไว้ใช้ในอนาคต (Option Value) หมายถึง มูลค่าที่สังคมให้แก่ทรัพยากรเพื่อเก็บไว้ใช้ในอนาคตหากต้องการใช้ เช่น การประกาศเขตพื้นที่รักษาพันธ์สัตว์ป่า การประกาศเขตห้ามจำสัตว์น้ำในพื้นที่ทางทะเลในเขตอุทยานแห่งชาติ เป็นต้น

2. มูลค่าไม่ใช้ประโยชน์ (Non-Use Value) หมายถึงคุณค่าของทรัพยากรจากการไม่ได้ใช้ทรัพยากรโดยตรงแต่บุคคลหรือสังคมมีความต้องการให้ทรัพยากรนี้ดำรงอยู่เพื่อตนเองและบุคคลอื่นในอนาคตโดยที่ประชาชนไม่ได้รับประโยชน์จากทรัพยากรนั้นเลยไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อมมูลค่าไม่ใช้ประโยชน์ได้แก่

2.1 มูลค่าการคงอยู่ (Existence Value) หมายถึง มูลค่าที่สะท้อนความต้องการของบุคคล ที่ปรารถนาให้ทรัพยากรดำรงคงอยู่ต่อไปในอนาคต แม้ว่าผู้บริโภคนั้นจะไม่ได้มีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์ หรือไม่มีโอกาสได้ใช้ทรัพยากรนั้นเลยก็ตาม แต่ผู้บริโภครู้สึกพอใจที่จะให้ทรัพยากรนั้นคงอยู่ต่อไป

2.2 มูลค่าเพื่อลูกหลาน (Bequest Value) หมายถึง มูลค่าของสิ่งแวดล้อมที่บุคคลรุ่นปัจจุบันต้องอนุรักษ์ไว้ให้ลูกหลานได้เห็นหรือได้ใช้ประโยชน์

มูลค่าทรัพยากรทางทะเลเป็นการคิดมูลค่าโดยดัดแปลงจากเทคนิคการคิดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยรวมของทรัพยากรทั่วไป โดยมี 2 ลักษณะ คือ

1. การคิดมูลค่าทรัพยากรทางทะเลโดยตรง หมายถึง ทรัพยากรทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตซึ่งเป็นผลผลิตหรือบริการที่มีราคาในตลาดโดยตรง สามารถนำรายได้ไปประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์โดยตรง นอกจากนี้การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเลโดยตรง ยังสามารถนำรายได้ที่เกิดจากกิจกรรมนันทนาการหรือการท่องเที่ยวมาคิดเป็นมูลค่าของทรัพยากร

2. การคิดมูลค่าทรัพยากรทางทะเลโดยอ้อม เป็นการมุ่งประเมินแบบบูรณาการของมูลค่าทางระบบนิเวศโดยเน้นทางด้านสิ่งแวดล้อมและชีววิทยา ซึ่งไม่มีราคาโดยตรงทางการตลาด แต่มีวิธีการประเมินเพื่อสะท้อนมูลค่าออกมา ที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกัน 6 วิธี คือ

2.1 การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเลโดยการเทียบเคียงราคาผ่านตลาด (Market based technique) เป็นการประเมินมูลค่าสินค้าใดๆ ที่ไม่ได้ซื้อขายในตลาดโดยตรง เพียงแต่ใช้ราคาในตลาดเป็นตัวกลางในการเทียบเคียง

2.2 การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเลโดยการเทียบเคียงส่วนเพิ่มผลผลิต (Marginal effect on production) มี 2 แบบ คือ การเทียบเคียงผลผลิตโดยตรงลดลง ตามหลักการที่ว่า หากระบบนิเวศถูกกระทบกระเทือนผลผลิตจะลดลง และทำให้มูลค่าผ่านตลาดลดลงด้วย อีกแบบคือการเทียบเคียงทางผลผลิตชีวภาพ ทรัพยากรบางชนิดอาจไม่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในด้านการใช้บริโภค แต่มีคุณค่ามหาศาลด้านอุตสาหกรรมทางชีวภาพ

2.3 การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเลโดยการเทียบเคียงกับการลงทุน (Cost-based technique) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าทรัพยากรจากการใช้หลักการสละผลประโยชน์ที่ควรจะได้ เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ มี 3 ลักษณะ คือ การประเมินมูลค่าทรัพยากรจากการเสียโอกาส การประเมินมูลค่าทรัพยากรจากการลงทุนในเชิงป้องกัน (Preventive cost) และการลงทุนทดแทน (Replacement cost)

2.4 การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเลด้วยวิธีการสำรวจด้านการใช้ประโยชน์ (Contingent Valuation Method: CVM) เป็นวิธีการประเมินมูลค่าโดยทางอ้อม ใช้พื้นฐานการวิจัยโดยการสอบถามผู้ใช้ทรัพยากรว่าเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to pay: WTP) หรือเต็มใจที่จะรับการชดเชย (Willingness to accept: WTA) ในการใช้ทรัพยากรและให้คงอยู่ตลอดไป วิธีนี้ใช้หลักการประเมินสถานการณ์ซึ่งสมมุติให้ทรัพยากรมีการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นสถานการณ์สมมุติที่มีโอกาสเกิดขึ้นจริง เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในงานวิจัยที่มีการศึกษาเรื่องการประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.5 การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเลด้านนันทนาการหรือการท่องเที่ยว (Travel Cost Method: TCM) แนวคิดของวิธีการนี้คือ ทรัพยากรให้คุณประโยชน์ในทางนันทนาการแก่ผู้เดินทางซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นระหว่างการเดินทาง ฉะนั้น จึงนำค่าใช้จ่ายและค่าเวลาที่สูญเสียไปในการเดินทางเป็นตัวแทนของราคา

2.6 การประเมินมูลค่าทรัพยากรโดยวิธีประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Hedonic Price Method: HPM) เป็นการประเมินมูลค่าทรัพยากรผ่านตลาดขึ้นกับองค์ประกอบของทรัพยากรโดยเน้นการบริการด้านคุณภาพสภาพแวดล้อม เช่น ความสวยงามของภูมิทัศน์ อากาศบริสุทธิ์ และอื่นๆ ซึ่งคุณภาพสิ่งแวดล้อมเหล่านี้จะมีผลต่อความเต็มใจที่จะจ่ายของผู้ใช้ทรัพยากร

ตัวบ่งชี้

จากการศึกษานิยาม ความหมายของตัวบ่งชี้ที่มีผู้นิยามไว้ที่ได้จากการรวบรวมพอจะสรุปได้ว่าตัวบ่งชี้ คือสิ่งที่สามารถให้ค่าหรือบ่งบอกคุณลักษณะของสิ่งหรือเรื่องที่จะทำการวัด ซึ่งผลที่ได้จะออกมาในทางสถิติ โดยที่ตัวบ่งชี้นั้นจะต้องบ่องบอกถึงช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งของสิ่งที่จะทำการวัด รวมไปถึงสถานที่ที่ใช้ในการวัดนั้นต้องเฉพาะเจาะจงด้วย

ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ได้ร่างตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะดังที่ปรากฏในหัวข้อตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ในส่วนท้ายของบทความ [3, 7, 15, 18, 19, 20, 21, 29]

ประเภทของตัวบ่งชี้

1. ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ คือ ตัวชี้วัดที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้วัดสิ่งที่นับได้ หรือสิ่งที่มีลักษณะเชิงกายภาพ โดยมีหน่วยการวัด เช่น จำนวน ร้อยละ และระยะเวลา เป็นต้น ตัวชี้วัดเชิงปริมาณจะเหมาะสำหรับการวัดในสิ่งที่จับต้องได้ เป็นรูปธรรม และมีความชัดเจน

2. ตัวชี้วัดเชิงปริมาณที่ใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรม (ตัวชี้วัดเชิงสังคม) การวัดในหลายกรณีจะเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น ความพึงพอใจ ระดับความเข้าใจของผู้เข้ารับการอบรม เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ แม้จะไม่มีลักษณะเชิงกายภาพที่สามารถนับเป็นจำนวนได้อย่างชัดเจน แต่สามารถวัดเป็นเชิงปริมาณได้ โดยสร้างเครื่องมือวัดเพื่อใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรมเหล่านี้ขึ้น เช่น การวัดความพึงพอใจอาจทำได้โดยการพัฒนาเครื่องมือวัด ซึ่งได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อให้ผู้รับบริการเป็นผู้ประเมิน โดยคะแนนสูง หมายถึง พึงพอใจมาก ส่วนคะแนนต่ำ หมายถึง พึงพอใจน้อย ทั้งนี้ คะแนนที่ได้รับมาจากผู้รับบริการแต่ละราย เมื่อนำมาประมวลผลร่วมกันจะได้คะแนนเฉลี่ยที่แสดงถึงระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการโดยรวม

3. ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ คือ ตัวชี้วัดที่ใช้วัดสิ่งที่ไม่เป็นค่าเชิงปริมาณ หรือเป็นหน่วยวัดใดๆ แต่จะเป็นการวัดที่อิงกับค่าเป้าหมายที่มีลักษณะพรรณนา หรือเป็นคำอธิบายถึงเกณฑ์การประเมิน ณ ระดับค่าเป้าหมายต่างๆ ตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายนี้ จึงทำหน้าที่เสมือนหนึ่งเป็นเกณฑ์หรือกรอบกำกับการใช้วิจารณญาณของผู้ประเมิน

คุณลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ดี

คุณลักษณะของตัวบ่งชี้ที่ดีประกอบด้วย[18]

1. Specific : S = เจาะจง มีความเฉพาะเจาะจง ตัวชี้วัดควรมีความชัดเจนและมีความหมายมุ่งไปยังสิ่งที่วัด ควรกำหนดตัวชี้วัดให้ชัดเจน ไม่กำกวม เพื่อมิให้เกิดการตีความผิดพลาดและเพื่อสื่อสารความเข้าใจให้ตรงกันทั่วทั้งองค์กร

2. Measurable : M = วัดได้ เป็นตัวชี้วัดที่สามารถนำไปวัดผลการปฏิบัติงานได้จริง ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากตัวชี้วัดอื่นและใช้วิเคราะห์ความหมายทางสถิติได้

3. Attainable/ Achievable : A = บรรลุผล สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ องค์กรไม่ควรใช้ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักที่องค์กรไม่สามารถควบคุมให้เกิดผลได้โดยตรง

4. Realistic : R = เป็นจริงได้ มีความสมจริง ตัวชี้วัดผลการดำเนินงานหลักมีความเหมาะสมกับองค์กรและไม่ใช้ต้นทุนการวัดที่สูงเกินไป

5. Time Bound : T = ภายใต้กรอบเวลาที่เหมาะสม สามารถใช้วัดผลการปฏิบัติงานได้ภายในเวลาที่กำหนด ควรปรับปรุงตัวชี้วัดให้ทันสมัยอยู่เสมอ

เครื่องมือในการคัดเลือกตัวบ่งชี้

ในการสร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้นั้นมีวิธีการมากมาย แต่วิธีการที่ได้เป็นที่นิยมและได้รับโดยทั่วไป และความน่าเชื่อถือ รวมไปถึงมีการนำใช้ไปอย่างแพร่หลายมีอยู่ด้วยกันสองวิธี ได้แก่เทคนิคเดลฟาย และเทคนิค EDFR ซึ่ งทั้งสองเทคนิคนั้นเป็นเทคนิคในการศึกษา หรือการพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต ได้มีผู้ให้ทัศนะเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยอนาคตว่า เป็นการวางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดให้เกิดวิ่งที่คาดหวังขึ้น และเป็นสิ่งที่จะกระทำในอนาคต การวิจัยอนาคต (Future Research) เป็นการวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายถึงทางเลือกอนาคตที่เป็นไปได้แบบต่างๆ สำหรับการประเมินสถานภาพในปัจจุบัน และบ่งชี้ผลที่เป็นไปได้ การวิจัยในปัจจุบันนั้นมีรูปแบบที่แตกต่างไปจากเดิมมาก

เนื่องจากได้มีการประยุกต์ บูรณาการเทคนิคกับวิธีการวิจัยแบบอื่นๆมาใช้ร่วมด้วย คำว่าการวิจัยอนาคต มีที่มาจากภาษาอังกฤษคำว่า “Futures Research” ซึ่งเป็นคำศัพท์เฉพาะ (Technical Term) ที่สื่อถึงแนวคิด วิธี กระบวนการและระเบียบที่ใช้ในการศึกษาแนวโน้มที่มีความเป็นไปได้ในอนาคตเกี่ยวกับเรื่องที่ทำจะการศึกษา ทั้งแนวโน้มที่พึงประสงค์ และไม่พึงประสงค์ จึงได้ให้มีตัว “S” ต่อท้ายคำว่า Future เพื่อสะท้อนแนวคิดว่าเรื่องของอนาคตนั้น ซึ่งมีความเป็นไปได้ในหลายทิศทาง จึงต้องทำการศึกษาแนวโน้มที่คาดว่าเป็นไปได้เหล้านั้นให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ผู้ที่ทำการศึกษาวิจัยในเรื่องอนาคตอย่างเป็นระบบโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยอนาคต เรียกว่านักวิจัยอนาคต ส่วนนักคิดและนักทฤษฎีเกี่ยวกับอนาคตเรียกว่า นักอนาคตนิยม คำที่ใช้เรียกกลุ่มบุคคลเหล่านี้ คือ นักอนาคต[13, 7, 4,]

การวิจัยด้วยเดลฟาย (Delphi Forecasting)

เทคนิคเดลฟายเป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการใช้สร้างและพัฒนาตัวบ่งชี้ เทคนิคเดลฟายนั้นเป็นวิธีการในการที่ให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องหลายท่านได้เข้าร่วมในงานวิจัย ซึ่งจุดเด่นของเทคนิคเดลฟายคือผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมในงานวิจัยนั้นจะไม่มีทางทราบผลคำตอบของผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ทำให้ลดแรงกดดันในการนำเสนอความคิดเห็นได้ ทำให้ได้ประเด็นคำตอบในเรื่องวิจัยดีขึ้น ในการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำในรูปของการใช้แบบสอบถาม ซึ่งผู้วิจัยจำเป็นที่จะต้องสรุปประเด็นต่างๆที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญออกมาในรุปของสถิติ โดยผู้วิจัยนั้นจะต้องส่งผลคำตอบกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านอีกด้วย ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญเองจะต้องให้ความร่วมมือในการตอบข้อคำถามของผู้วิจัยที่กำหนดในแต่ละรอบอย่างเต็มใจ อีกทั้งผู้เชียวชาญแต่ละท่านจะไม่ทราบว่ามีผู้ใดบ้างที่ได้รับการคัดเลือกเข้ามาในงานวิจัยชิ้นนั้น[5, 8, 28, 29]

ข้อดีของเทคนิคเดลฟายพอสรุปได้ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านสามารถแสดงความคิดเห็นของตนในงานวิจัยชิ้นได้อย่างไม่มีข้อจำกัด แต่ไม่ถูกชักจูงในทางความคิดหรือถูกปิดกั้นทางความคิดจากผลความคิดเห็นผู้วิจัยท่านอื่นๆ

2. เทคนิคเดลฟายช่วยลดปัญหาในเรื่องของการที่จะมาพบปะกันของผู้เชี่ยวชาญทุกท่านในงานวิจัยเพื่อแสดงความคิดเห็น อาทิ การลดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านลงได้ การที่ต้องนัดหมายวัน เวลา สถานที่ที่ผู้เชี่ยวชาญจะมารวมกลุ่มโยพร้อมหน้า

3. เทคนิคเดลฟายเป็นการใช้วิธีการทางสถิติในการประมวลผลข้อมูล เป็นการลดอคติ (bias) ทำให้ข้อมูลที่ออกมานั้นมีความน่าเชื่อถือ

4. เป็นเทคนิคที่เหมาะสำหลับคำถามที่มีเกณฑ์ระดับความยากสูง ที่จำเป็นต้องมีหลายมิติในการตอบคำถาม อีกทั้งต้องประเมินข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ คุณค่าทางสังคม

ข้อเสียของเทคนิคเดลฟาย

1. เนื่องจากเป็นการใช้แบบสอบถามเพื่อให้ได้คำตอบจากผู้เชี่ยวชาญ จึงอาจใช้เวลานานในการได้รับการตอบกลับแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ หรือในขณะทำงานวิจัยอาจมีผู้เชี่ยวชาญบ้างท่านติดภารกิจที่ส่งผมต่อการให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยต่อได้

2. ผู้เชี่ยวชาญอาจรู้สึกเหนื่อยหน่ายในการให้ความร่วมได้ เพราะผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะเป็นต้องตอบคำถามให้มีผลคำตอบออกมาในลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก และเป็นประเด็นคำถามเดียวกันหลายๆรอบ

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายสามารถสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดปัญหา หรือเรื่องที่จะทำการศึกษา ซึ่งยังคงเป็นเรื่องที่ยังไม่มีคำตอบที่ชัดเจน และสามารถให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาศาสตร์นั้นๆ เป็นผู้ตัดสิน

2. การเลือกผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนนี้สำคัญมากเนื่องจากลักษณะเฉพาะของรูปแบบงานวิจัยด้วยวิธีนี้จำต้องอาศัยข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะส่งผลต่อความน่าเชื่อในงานวิจัย โดยที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ได้เลือกมานั้นสามารถให้ข้อมูลทีเป็นประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องคำนึงถึงในเรื่องความสามารถของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ วิธีการเลือกสรรผู้เชี่ยวชาญ และความเต็มใจในการให้ความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญ

3. การทำแบบสอบถาม ซึ่งจำเป็นต้องส่งแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 รอบ โดยที่ในรอบที่ 1 แบบสอบถามฉบับแรกจะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด ที่ครอบคลุมประเด็นคำถามปัญหางานวิจัย ซึ่งการวิเคราะห์คำตอนนั้นผู้วิจัยต้องรวบรวมความคิดเห็นและวิเคราะห์ สังเคราะห์ออกมาให้เป็นประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปสร้างแบบสอบถามในรอบต่อไป

การสร้างแบบสอบถามในรอบที่ 2 นี้ ผู้วิจัยต้องนำคำตอบที่ได้ในรอบที่ 1 มาสร้างเป็นแบบสอบถามชนิดมาตรประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อให้มีการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งเหตุผลที่เห็นด้วยไม่เห็นด้วยของแต่ละประเด็น อีกทั้งยังความที่การให้ผู้เชี่ยวชาญเสนอข้อคิดเห็นเพิ่มเติมลงไปได้ และเมื่อได้แบบสอบถามคืนผู้วิจัยต้องนำคำตอบที่ได้จากการสอบถามในรอบที่ 2 มาคำนวณหาค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interguartile Range)

เมื่อผู้วิจัยได้นำผลคำตอบของแต่ละประเด็นในแบบสอบถามรอบที่ 2 มาโดยที่ถ้าค่าพิสัยระหว่างวอไทล์แคบไม่ห่างกันมากแสดงว่า คำตอบที่วิเคราะห์ออกมานั้นมีผลความเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกัน แต่ถ้าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มีค่าที่กว้างมาก แสดงว่าผลคำตอบที่ได้นำมาวิเคราะห์นั้นมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไม่สอดคล้องกัน ผู้วิจัยจำจะต้องสร้างแบบสอบถามใหม่เป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยมีข้อความ ข้อคำถาม ประเด็นคำถามเดียวกันกับแบบสอบถามรอบที่ 2 แต่เพิ่มตำแหน่งของค่ามัธยมฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญท่านนั้นๆที่ได้ตอบในแบบสอบถามรอบที่ 2 ลงไป แล้วจึงส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญท่านนั้นได้ยืนยันคำตอบเดิมหรือเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ โดยที่จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญอธิบายเหตุผลหากมีการเปลี่ยนแปลงคำตอบ

หากการวิเคราะห์ผลของการสอบถามผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 4 ซึ่งได้ทำตามขั้นตอนเดินซ้ำเหมือนแบบสอบถามรอบที่ 3 มีคำตอบที่สอดคล้องกัน และส่งผลให้ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์แคบลงก็ให้ยุติกระบวนการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามได้ แต่ถ้าคำตอบยังคงมีความแตกต่างกัน ให้ทำการสร้างแบบสอบถามใหม่ในรอบที่ 4 โดยมีข้อความแบบสอบถามเหมือนในรอบที่ 3 อีกครั้งหนึ่ง แต่โดยทั่วไปแล้วการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายนี้ส่วนมากสามารถได้ข้อสรุปในประเด็นคำถามจากแบบสอบถามในรอบที่ 3 และหากจะให้มีการสอบถามในรอบที่ 4 ข้อสรุปที่ได้มักออกมาคล้ายคลึงใกล้เคียงกับรอบที่ 3

การวิจัยด้วย EDFR

การวิจัยอนาคตด้วย EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) เป็นเทคนิคที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย ดร. จุมพล พูลภัทรชีวิน (ตำแหน่งขณะนั้น) เป็นผู้พัฒนาขึ้นโดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคนิคการวิจัยแบบ เดลฟาย (Delphi) และเทคนิคการวิจัยแบบ EFR (Ethnographic Futures Research) เป็นเทคนิคการวิจัยที่รวมเอาจุดเด่นหรือข้อดีของสองเทคนิคมาเข้าด้วยกัน การวิจัยแบบเทคนิค EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) เป็นเทคนิควิธีการวิจัยอนาคตที่ตอบสนองจุดมุ่งหมายและความเชื่อ พื้นฐานของการวิจัยอนาคตมากวิธีหนึ่งในปัจจุบัน โดยในรอบแรกของการวิจัย จะใช้การสัมภาษณ์แบบเทคนิคในรูปแบบของ EFR ที่ปรับปรุงแล้วจะเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก

(Indepth Interview) หลังจากสัมภาษณ์ในรอบแรกผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แล้วสร้างเป็นเครื่องมือ ซึ่งมักจะเป็นแบบสอบถามแล้วส่งไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบตามรูปแบบของเทคนิคเดลฟายต่อไป[2, 4, 5]

ส่วนในขั้นตองการวิจัยด้วยเทคนิค EDFR จะคล้ายคลึงกับเทคนิคเดลฟาย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดและคัดสรรผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งส่วนนี้สำคัญมากเหมือนเทคนิคเดลฟาย เพราะ ผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ให้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือออกมา อีกทั้งผู้วิจัยต้องติดตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นการส่วนตัว อธิบายจุดมุ่งหมายต่างๆของงานวิจัย ระยะเวลา และโยชน์ของงานวิจัยนั้นๆ

2. การสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR ในรอบที่ 1 ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก เริ่มการสัมภาษณ์จากภาพอนาคตที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญคิดในหลายแง่มุม ซึ่งการสัมภาษณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญมองในแง่บวกก่อนแล้วตามด้วยแง่ลบมีความเป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งหากผู้วิจัยต้องการข้อมูลเพิ่มเติมก็สามารถที่จะสัมภาษณ์ในประเด็นต่างๆที่ต้องการได้ และเพิ่มประเด็นคำถามนั้นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญท่านต่อๆไป

3. นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในรอบที่ 1 นั้นมา วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา เพื่อสร้างเป็นแบบสอบต่อไป ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการตัดข้อความที่ซ้ำกัน หรือส่วนที่เกินจากการของงานวิจัยออกไป แล้วสรุปเป็นประเด็นสำคัญที่มีการเขียนเป็นภาษาที่สั้น กะทัดรัด โดยพยายามรักษาความหมายเดิมของผู้เชี่ยวชาญไว้ให้มากที่สุด

การทำ EDFR ในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ให้มีการนำแบบสอบถามไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบสอบถามนั้นมาวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เพื่อทำการจำแนกข้อมูลหาฉันทามติ (Consensus) ซึ่งผลลัพธ์ของคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญจะได้รับตอบกลับไปนั้นจะอยู่ในรูปของสถิติค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interguartile Range) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทุกท่านจะได้รับข้อมูลในรูปแบบของสถิติ ซึ่งเป็นคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทราบความเหมือนหรือความแตกต่างของในแต่ละคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นๆ ตลอดจนเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ทบทวนคำตอบของตนเองอีกครั้ง

4. การนำผมของการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งโดยทั่วไปจะยึดถือตามเกณฑ์ที่ค่ามัธยฐานที่ 3.5 ขึ้นไป กล่าวคือมีแน้วโน้มความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง และความสอดคล้องของคำตอบโดยพิจราณาจากค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ไม่เกิน 1.5

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าสถิติ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interguartile Range) ดังนี้

ค่ามัธยฐาน (Median) จากแบบสอบถามชนิดมาตรประมาณค่า 5 ระดับและได้จัดทำช่องให้ผู้เชี่ยวชาญสำหรับการเพิ่มตัวบ่งชี้ ที่ผู้เชี่ยวชาญคิดว่ามีส่วนเกี่ยวข้องเพิ่มเติม และยังไม่ได้คัดเลือกมา โดยอันดับคะแนนที่ให้มีความหมายดังนี้

5 คะแนน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

4 คะแนน เห็นด้วย ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

3 คะแนน ไม่แน่ใจ ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

2 คะแนน ไม่เห็นด้วย ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

1 คะแนน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

และค่ามัธยฐานที่คำนวณได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาไว้ ดังนี้

ค่ามัธยฐานระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง ข้อความนั้นผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยอย่างยิ่งว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

ค่ามัธยฐานระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง ข้อความนั้นผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

ค่ามัธยฐานระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง ข้อความนั้นผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจ ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

ค่ามัธยฐานระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง ข้อความนั้นผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วย ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

ค่ามัธยฐานระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง ข้อความนั้นผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมต่อการนำมาพัฒนาตัวบ่งชี้

พิสัยระหว่างควอไทล์ เป็นการพิจารณาความสอดคล้องกันของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดเกณฑ์แสดงค่าความสอดคล้อง ดังนี้

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.00 – 0.50 หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันสูงมาก

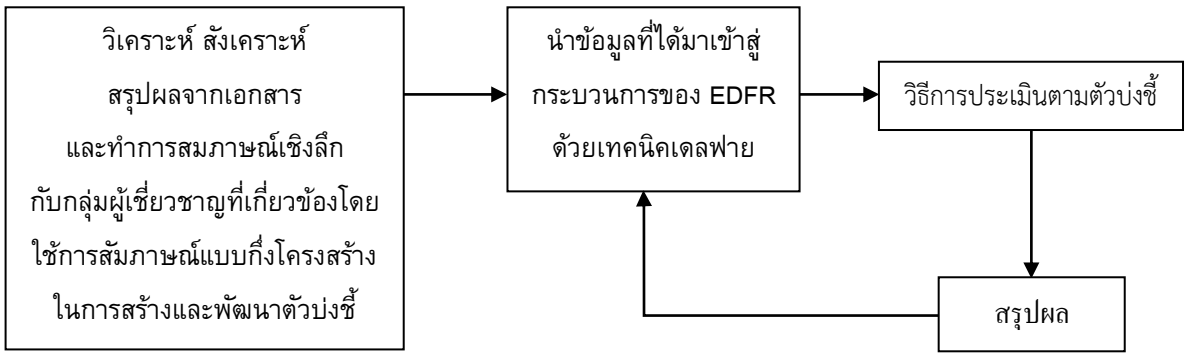
ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 0.51 – 1.99 หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันปานกลาง

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ระหว่าง 2.00 – 2.99 หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันต่ำ

ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ สูงกว่า 3.00 หมายถึง ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่มีความสอดคล้องกัน

การพิจาณาข้อความเพื่อนำไปกำหนดเป็นตัวบ่งชี้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติประเภทเกาะที่เหมาะสม จะใช้ข้อความที่มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ของตัวบ่งชี้ ที่มีค่าน้อยกว่า 1.50 ซึ่งแสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันสูง

สรุปผลและอภิปรายผล



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัย

กรอบแนวคิดในงานวิจัยจากภาพที่ 1 เป็นผลที่ได้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยสรุปออกมเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินการศึกษาวิจัยข้างต้น จากการศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยพบว่าเทคนิคที่ใช้สำหรับการสร้างและพัฒนาตัวชี้วัดมีหลากหลายวิธี แต่วิธีที่เป็นที่ความนิยมในการนำมาใช้งานนั้นคือเทคนิค EDFR ซึ่งเป็นเทคนิคที่เกิดจากการนำเทคนิคเดลฟาย และเทคนิค EFR มาผสมผสานกัน ซึ่งจะให้ผลที่มีความน่าเชื่อถือ เพราะจะมีการนำวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจากเทคนิค EFR มาใช้งานก่อน จึงได้ออกมาเป็นแบบสอบถาม แล้วดำเนินการตามในส่วนเทคนิคเดลฟายในเรื่องของแบบสอบถามต่อไป แต่ข้อจำกัดในการใช้เทคนิคเหล่านี้คือ ระยะเวลา เพราะผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านล้วนมีเวลาว่างที่จะตอบแบบสอบถามแตกต่างกัน ฉะนั้นการกำหนดระยะเวลาในการวิจัยไม่ให้นานจน ผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นเกิดความเหนื่อยหน่าย หรือเกิดความรำคาญเกินไปเป็นสิ่งสำคัญ โดยจำต้องมีการเผื่อสำหรับการรอการตอบรับแบบสอบถามกลับจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อมาใช้สรุปผล ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้า และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากเอกสารที่เกี่ยวข้องต่างๆ อาทิ หนังสือ บทความ วารสารทางวิชาการ รายงานการวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับกับการสร้างพัฒนาตัวบ่งชี้ การประเมินมูลค่า และแหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะ

2. ผู้วิจัยติดต่อขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการดำเนินงานวิจัย กลุ่มประชากรในการศึกษานี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญตลอดจนผู้มีความรู้ความสามารถในด้านแหล่งท่องเที่ยวทางทะเล หรือแหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญในส่วนของภาครัฐ และหรือภาคนักวิชาการ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ จะพิจารณาคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผสมผสานกับการสุ่มตัวอย่างแบบปากต่อปาก (Snowball Sampling Techniqu) ซึ่งเป็นการศึกษาที่ต้องอาศัยความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ และประสบการณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากผู้เชี่ยวชาญ

3. ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาวิจัยด้วยเทคนิค EDFR ในรอบที่ 1 ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้ที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่ามีความเกี่ยวข้องในงานวิจัย

4. นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยการทำ EDFR ในรอบที่ 1 มาวิเคราะห์ และสังเคราะห์เพื่อใช้เก็บข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟายในการทำ EDFR ในรอบที่ 2 แล้วจึงสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้ผมออกมาถึงสรุปผลให้อยู่ในรูปของสถิติ ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interguartile Range) ส่งผลที่ได้กลับไปยังผู้เชี่ยวชาญ ทำซ้ำแบบนี้สองรอบ

5. นำผลที่ได้จากการสรุปผลด้วยการเก็บข้อมูลจากเทคนิค EDFR ในรอบที่ 3 มาวิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบความสอดคล้องของคำตอบด้วยวิธีการทางสถิติอีกครั้ง หากผลที่ได้ยังไม่สอดคล้องตามเกณฑ์ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลซ้ำอีกครั้ง แล้วจึงสรุปผล

จากผลการศึกษาและพัฒนาตัวบ่งชี้มูลค่าทรัพยากรท่องเที่ยวธรรมชาติประเภทเกาะในตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องมี 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของกลุ่มตัวแปรหรือปัจจัยที่เป็นลักษณะทางกายภาพของแหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นตัวบ่งชี้ และในส่วนของการประเมินมูลค่าตามตัวบ่งชี้ที่ได้จากการพัฒนาตัวแปรหรือปัจจัยในส่วนแรก

ตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ [11, 12, 16, 17]

1. สถานภาพของพันธุ์พืชที่ปรากฏ
   - 1.1 สูญพันธุ์ (Extinct)
   - 1.2 สูญพันธุ์ในธรรมชาติ (Extinct in the wild)
   - 1.3 ใกล้สูญพันธุ์อย่างยิ่ง (Critically endangered)
   - 1.4 ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered)
   - 1.5 มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable)
   - 1.6 มีความเสี่ยงน้อย (lower risk)
2. ชนิดของหินตะกอนที่ปรากฏ
   - 1.1 กรวด (Gravel)
     1) ก้อนหินมนใหญ่ (Boulder)
     2) กรวดใหญ่ (Cobble)
     3) กรวดกลาง (Pebble)
     4) กรวดเล็ก (Granule)
   - 1.2 ทราย (Sand)
     1) ทรายหยาบ (Coarse sand)
     2) ทรายปานกลาง (Medium Sand)
     3) ทรายละเอียด (Fine Sand)
     4) ทรายละเอียดมาก (Very Fine Sand)

3. ชนิดของปะการังที่ปรากฏตามลักษณะโครงสร้าง
   1.1 ปะการังก้อน (massive coral)
   1.2 ปะการังกึ่งก้อน (sub-massive coral)
   1.3 ปะการังเคลือบ (encrusting coral)
   1.4 ปะการังกิ่งก้าน (branching coral)
   1.5 ปะการังกลีบซ้อน(foliaceous coral)
   1.6 ปะการังแผ่น (tabulate coral)
   1.7 ปะการังดอกเห็ด (mushroom coral)
4. คุณภาพของน้ำทะเล
   1.1 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการสงวนรักษาธรรมชาติ ได้แก่ น้ำทะเลซึ่งมีสีสภาพธรรมชาติ และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
      1) การศึกษาวิจัย หรือการสาธิตทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพแวดล้อม
      2) การใช้ประโยชน์จากทัศนียภาพและธรรมชาติ หรือ
      3) การจัดการและการอนุรักษ์ที่ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่สภาพแวดล้อม
   1.2 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหลงปะการัง
   1.3 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งธรรมชาติอื่นๆ นอกจากแหล่งปะการัง
   1.4 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
   1.5 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการว่าย
   1.6 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการกีฬาทางน้ำอย่างอื่นนอกจากการว่ายน้ำ
   1.7 คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม
5. ประเภทของแหล่งน้ำผิวดินที่มิใช่ทะเล
   1.1 แหล่งน้ำที่มีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
      1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
      2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
      3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
   1.2 แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมยางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
      1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
      2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
      3) การประมง
      4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
   1.3 แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ
      1.1 การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
      1.2 การเกษตร
   1.4 แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
2) การอุตสาหกรรม

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ได้รับความกรุณาและอนุเคราะห์จากอาจารย์ดร.โชคชัย สุเวชวัฒนกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดต่างๆ ตลอดจนแรงสนับสนุน การให้ความช่วยเหลือกำลังใจจากครอบครัว และเพื่อนๆทุกคนซึ่งเป็นส่วนช่วยให้การดำเนินการทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. กองข่าวประชาสัมพันธ์ในประเทศ. ททท. แถลงข่าวประกาศผลโหวต “100 Amazing Places in Thailand” และเปิดตัวกิจกรรมการแข่งขัน. ได้จาก : http://tatnewsthai.org/newsdetail.php?newsID=2299&NEWS=1 Accessed January 16 2014
2. คณะศึกษาศาสตร์.ปฏิบัติการวิจัยอนาคตด้วย EDFR: เอกสารประกอบการอบรมสัมมนาวิชาการเรื่อง การวิจัยอนาคต. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2552.
3. จอย ทองกล่อมสี.การพัฒนาตัวบ่งชี้ความรับผิดชอบต่อสังคมของสถาบันอุดมศึกษาไทยตามหลักธรรมาภิบาล. ภาคนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2555.
4. จุมพล พลูภัทรชีวิน.ปฏิบัติการวิจัยอนาคตด้วย EDFR. วารสารบริหารการศึกษา. 2548;1(2): 19-31.
5. จุมพล พูลภัทรชีวิน.การวิจัยอนาคต. วารสารสมาคมนักวิจัย. 2551;13(2): 9-13.
6. นิศา ชัชกุล.อุตสาหกรรมท่องเที่ยว. กรุงเทพฯ ;สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ;2550.
7. นงลักษณ์ วิรัชชัย.การพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมิน. ใน: การประชุมวิชาการ เปิดขอบฟ้าคุณธรรมจริยธรรม. ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ ;2551 ส.ค. 29 ;กรุงเทพฯ ,ประเทศไทย . หน้า. 6-7.
8. ประยูร ศรีประสาส์น.เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย. วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 2531;(14), 50-59.
9. ประวีณ ลิมปสายชล.การประเมินมูลค่าทรัพยากรทางทะเล วิธีการและกรณีศึกษา.กรุงเทพ: สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง; 2546.
10. พนิสา พิจยานนท์.การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของป่าชายเลนในพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง จังหวัดระนอง. ปริญญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช; 2547.
11. ภัทรสินี ภัทรโกศล.ธรรมชาติวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550. หน้า 52.
12. วัฒนา สุขเกษมและคณะฝ่ายคุณภาพน้ำ.มาตรฐานคุณภาพน้ำในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา; 2543. หน้า 21, 33.
13. วิโรจน์ สารรัตนะ.ผู้บริหารโรงเรียน.สามมิติการพัฒนาวิชาชีพสู่ความเป็นผู้บริหารที่มีประสิทธิผล. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ์ ;2553.
14. ศักดิ์ชัย กาญจนวัฒนา.การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด. ปริญญาเศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช ;2545.
15. ศิริชัย กาญจนวาสี.ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ;2550.
16. สง่า ตั้งชวาล.ธรณีวิศวกรรมขั้นพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 6.กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2555. หน้า 143, 145.

17. สุมณฑา พรหมบุญและคณะ.ความหลากหลายทางชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.); 2554. หน้า 140.
18. สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน.คู่มือการประเมินผลการปฏิบัติราชการ. กรุงเทพฯ :สำนักวิจัยและพัฒนาระบบงานบุคคล ;2552.
19. สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ.คู่มือประเมินผลภายในของสถานศึกษาตามมาตรฐานการศึกษา. กรุงเทพฯ: วีทีซี คอมมิวนิเคชั่น ;2543.
20. สำนักแผนงานและโครงการพิเศษ สป.กษ.แนวทางการสร้างตัวชี้วัด. กรุงเทพฯ: สำนักงานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ;2550
21. สำนักพัฒนาระบบบริหาร.การกำหนดตัวชี้วัด. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ;2554.
22. สำนักพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว.การจัดทำมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวสำหรับแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย. กรุงเทพฯ ;2552.
23. อนุภาพ เกสรสุวรรณ์และคณะ.คู่มือการประเมินมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยวประเภทเกาะ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ;2552.
24. อมรรัตน์ ภิญโญอนันตพงษ์.การพัฒนารูปแบบความร่วมมือทางวิชาการด้านการเรียนการสอนระหว่างสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ. ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ;2546.
25. อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์.เศรษฐศาสตร์การประเมินมูลค่าสถานที่ท่องเที่ยว .พิมพ์ครั้งที่ 1 .เชียงใหม่ :ล๊อคอินดีไซน์เวิร์ค ;2555.
26. TATNEWS.org. TAT Announces the Result of “100 Most Amazing Places in Thailand” Survey, and Launches Online Campaign Titled “Amazing 10 Days in Thailand”. Available from: http://www.tatnews.org/tat-announces-the-result-of-“1 0 0 -most-amazing-places-in-thailand”-survey-and-launches-online-campaign-titled-“amazing-10-days-in-thailand”/ Accessed January 16 2014
27. Dominika Dziegielewska. Environmental economics: The Encyclopedia of Earth. Encyclopediaof Earth.Available. Available from: http://www.eoearth.org/view/article/156666/ Accessed January 8 2014.
28. Jensen, C .Delphi in Depth Power Techniques from the Experts Berkeley .Singapore :McGraw-Hill ;1996.
29. Johnson Perry, L. ISO 900 Meeting the New International Standard .Singapore :McGraw-Hill ;1993.

การสืบค้นและจัดการมรดกทางประวัติศาสตร์เพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวชุมชนเวียงหนองหล่ม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

Exploration and Management of Historical Heritage for Tourism Development and Conservation of Wiang Nong Lom, Mae Chan District, Chiang Rai Province.

นิคม ธรรมปัญญา[1*] และประภาพร พนมไพร[2]

Nikom Tammapanya[1*]and Prapaporn Panomprai[2]

บทคัดย่อ

การสืบค้นและจัดการมรดกทางประวัติศาสตร์เพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวชุมชนเวียงหนองหล่ม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อสืบค้นและถ่ายทอดบันทึกเรื่องราวประวัติศาสตร์ของชุมชนในยุคหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 และเพื่อร่วมกันหาแนวทางในการพัฒนา ส่งเสริม และอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนเวียงหนองหล่ม ทำการศึกษาบริบทชุมชน ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสงครามโลกครั้งที่ 2 การสัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่อยู่ในเหตุการณ์และมีส่วนร่วมในสงคราม กระบวนการมีส่วนร่วมโดยผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน ตลอดจนการจัดเวทีประชาคมเพื่อทวนสอบข้อมูลและระดมความคิดเห็นจากทุกภาคส่วนเพื่อให้ได้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ผลการศึกษาวิจัยพบว่าบริเวณชุมชนเวียงหนองหล่มเป็นแหล่งประวัติศาสตร์เส้นทางการเดินทัพของทหารไทยในยุคสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยมีสถานที่ยืนยันทางประวัติศาสตร์จำนวน 3 แห่ง คือ คูคลองที่ใช้ในการหลบภัย, ต้นไม้ใหญ่ที่เป็นจุดสังเกตการณ์และเตือนภัย รวมถึงสถานที่ที่ทหารใช้ตั้งค่ายบริเวณชุมชนบ้านกิ่วพร้าว และบ้านป่าสักหลวง โดยมีการจัดทำแผนที่ท่องเที่ยวแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 เวียงหนองหล่มร่วมกันเพื่อให้ยุวมัคคุเทศก์สามารถนำโปรแกรมการท่องเที่ยวดังกล่าวไปใช้ได้จริงในการนำนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเข้าเยี่ยมชมพื้นที่ชุมชนวียงหนองหล่ม

คำสำคัญ: การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ การอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยว ชุมชนเวียงหนองหล่ม

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย 57120

[2] สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย 57120

[1] Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Chiang Rai.57120.

[2] Department of Marketing, Faculty of Business Administration and Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Lanna Chiang Rai.57120.

*Corresponding author : Nikom_tamma@hotmail.com

Abstract

Exploration and Management of Historical Heritage for Tourism Development and Conservation of Wiang Nong Lom, Mae Chan District, Chiang Rai Province is a survey research initiated with two main objectives. The First is to investigate and document the history of community in the period after World War 2 and the Second is, by the participation of the community, to search for the guidelines in historic sites development, promotion and preservation. The investigation process includes the study of community context and data related to World War 2 history, the interview with seniors who have been in the period of World War 2, and also the community forums which taken place to verify the historical data as well as to obtain useful comment and suggestion from all sectors. The study result shows that the area of Wiang Nong Lom Community was once Thai military route used during World War 2, confirmed by three historical locations, which are ditches used for refuge, big tree used as observation and warning point, and military camp located at Ban Kew Prao and Ban Pa Sak Luang Community. The map of World War 2 Historical Sites in Wiang Nong Lom is made in order that young tourist guilds can actually use with both Thai and foreign tourists who come visiting Wiang Nong Lom Community.

Keywords: Historical Tourism, Sites Conservation, Wiang Nong Lom Community

บทนำ

การเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี 2558 ทำให้เกิดการท่องเที่ยวเข้าออกประเทศได้อย่างเสรีไม่ว่าจะเป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย หรือนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้เห็นความสำคัญจึงได้ผลักดันให้มีแหล่งท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นในจังหวัดเชียงราย อีกทั้งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ว่าด้วยยุทธศาสตร์การสร้างความเชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาคเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม ได้ให้ความสำคัญในเรื่องวัฒนธรรมประเพณีและประวัติศาสตร์ จังหวัดเชียงรายมีศักยภาพในด้านกายภาพ ด้านการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจและสังคม ด้านวัฒนธรรม ด้านธรรมชาติ และด้านการบริหารจัดการ [1] และจังหวัดเชียงรายยังเป็นทางเชื่อมต่อระหว่างเมืองคุนหมิง มณฑลยูนนานในจีนตอนใต้ผ่านบ่อเต็น แขวงหลวงน้ำทา และแขวงบ่อแก้วของ สปป.ลาว เข้าสู่ประเทศไทย โดยมีสะพานมิตรภาพไทย-ลาว แห่งที่ 4 เป็นที่เชื่อมต่อ ทำให้นักท่องเที่ยวมีความสะดวกสบายในการเดินทางมาท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น

ในเขตอำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย เป็นอีกพื้นที่หนึ่งซึ่งมีประวัติศาสตร์ที่น่าสนใจ เนื่องจากในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 (พ.ศ. 2482-2488) ในวันที่ 24 ธันวาคม 2484 ประเทศไทยได้มีการจัดตั้งกองทัพภาคพายัพ ได้ทำการจัดตั้งกองทัพอยู่ที่อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย [3] เพื่อทำการเคลื่อนทัพเข้ายึดเมืองเชียงตุงและเมืองยอง และได้ทำการเกณฑ์ชาวบ้านที่เป็นชายไทยในอำเภอแม่จันเข้าร่วมขบวนการในสงครามโลกครั้งที่ 2 นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวยังเป็นแหล่งประวัติศาสตร์การเดินทัพ เมื่อเสร็จสิ้นสงครามโลกครั้งที่ 2 แล้ว ชาวบ้านในพื้นที่ส่วนหนึ่งซึ่งอยู่ในเหตุการณ์ยังคงจดจำภาพเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ครั้งนั้นได้เป็นอย่างดี รวมไปถึงยังมีสถานที่ซึ่งเป็นแหล่งประวัติศาสตร์ อาทิ สถานที่จัดตั้งกองทัพทหารซึ่งได้มีการจัดตั้งอยู่ในบริเวณวัดป่าสักหลวง วัดห้วยน้ำราก วัดพระธาตุดอยกู่แก้ว วัดกิ่วพร้าว และวัดป่าถ่อน เป็นต้น แหล่งเส้นทางการเดินทัพของทหาร สถานที่บอกสัญญาณเตือนภัย รวมถึงสถานที่ที่ใช้หลบภัย

การศึกษาวิจัยการสืบค้นและจัดการมรดกทางประวัติศาสตร์เพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวชุมชนเวียงหนองหล่ม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการสืบค้นเรื่องราวทางประวัติศาสตร์จากคนในพื้นที่ ซึ่งเป็นผู้สูงอายุและเป็นผู้อยู่ร่วมหรือรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ ในเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวเมื่อครั้งอดีต สามารถสร้างความน่าสนใจแก่นักท่องเที่ยวที่ต้องการศึกษาร่องรอยทางประวัติศาสตร์ ตลอดจนวัฒนธรรมพื้นถิ่นนอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนตระหนักถึงคุณค่าของเรื่องราวประวัติศาสตร์ในชุมชนของตนเอง อีกทั้งยังเป็นการฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ที่หลายคนอาจหลงลืมหรือคนรุ่นใหม่อาจยังไม่ทราบถึงความสำคัญและความเป็นมา ทำให้ชุมชนสามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ยั่งยืนต่อไปได้

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

(1) เพื่อสืบค้นและถ่ายทอดบันทึกเรื่องราวประวัติศาสตร์ของชุมชนในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่สอง และ (2) เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาส่งเสริมและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในพื้นที่เพื่อตอบสนองต่อนโยบาย HUB ทางด้านการท่องเที่ยวของประเทศไทยในกลุ่มประเทศ AEC

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเชิงปฐมภูมิและทุติยภูมิ เพื่อสืบค้นและถ่ายทอดเรื่องราวจากผู้สูงอายุ และแหล่งประวัติศาสตร์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณพื้นที่เวียงหนองหล่ม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน การวิจัยมีวิธีการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับบริบทชุมชนเทศบาลตำบลจันจว้า อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย, ประวัติศาสตร์เกี่ยวกับเวียงหนองหล่ม, ข้อมูลเกี่ยวกับสงครามโลกครั้งที่ 2 และแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการท่องเที่ยวชุมชน วิธีการวิจัยลำดับถัดไปเป็นกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยนักเรียนโรงเรียนจันจว้าวิทยาคมร่วมกับคณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่อยู่ในเหตุการณ์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ในชุมชนเวียงหนองหล่มจำนวน 61 คน ซึ่งมีการจัดทำบันทึกวีดีทัศน์เรื่องราว เหตุการณ์ และบทสัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์ในเหตุการณ์ครั้งนั้น แล้วจึงได้ทำการจัดเวทีประชาคม โดยมีตัวแทนจากหน่วยงานเทศบาล ตัวแทนหน่วยงานของรัฐ นักเรียน นักศึกษา ชาวบ้านในชุมชน และผู้สูงอายุที่อยู่ในเหตุการณ์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 เพื่อจัดทำแนวทางการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณพื้นที่เวียงหนองหล่ม

ผลการศึกษา

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า บริบทชุมชนเทศบาลตำบลจันจว้า พบว่าลักษณะภูมิประเทศของเทศบาลตำบลจันจว้าเป็นพื้นที่ราบลุ่ม พื้นที่เป็นเนินเขาเตี้ย และพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูก โดยสามารถทำการปลูกข้าวได้ถึงปีละ 2 ครั้ง ส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวไทลื้อ (คนยอง) ที่อพยพมาจากลำพูนแต่มีบางกลุ่มที่มาจากเชียงใหม่ (บ้านป่าสักหลวง) มาจากลำปาง (บ้านกิ่วพร้าว) นอกจากนี้ยังมีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจ อาทิเช่น พื้นที่ชุ่มน้ำเวียงหนองหล่ม ปางควาย หนองมโนราห์ วัดพระทศพล (วัดป่าหมากหน่อ) วัดพระธาตุดอยกู่แก้ว และศูนย์จันจว้าศึกษา (ศูนย์วัฒนธรรมเฉลิมราช) เป็นต้น [2]

ในส่วนของประวัติสงครามโลกครั้งที่ 2 ในพื้นที่ชุมชนเวียงหนองหล่ม พบว่าเคยเป็นเส้นทางการเดินทัพของทหารกองหนุนกองพลที่ 3 กองพลที่ 4 กรมทหารราบที่ 13 และกองพลทหารม้า ซึ่งทำให้มีเหตุการณ์ เรื่องราวและแหล่งประวัติสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่มีอยู่ในพื้นที่ชุมชนเวียงหนองหล่ม มากมาย

ในการลงพื้นที่สัมภาษณ์ผู้สูงอายุที่มีประสบการณ์อยู่ในเหตุการณ์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยนักเรียนโรงเรียนจันจว้าวิทยาคมและทางคณะผู้วิจัย จากการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุที่อยู่ในเหตุการณ์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 มีอายุ 80 ปีขึ้นไป ซึ่งผู้สูงอายุบางคนได้เป็นลูกหาบส่งเสบียงให้ทหารจนไปถึงเชียงตุง และบางคนก็ได้เป็นทหารไปร่วมรบที่เชียงตุงด้วย ในส่วนแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณเวียงหนองหล่มได้มีประวัติศาสตร์และหลักฐานที่หลงเหลืออยู่ จำนวน 3 แหล่ง คือ (1). คูคลองที่ใช้ในการหลบภัย (2). ต้นไม้ที่มีไว้บอกสัญญาณเมื่อเครื่องบินรบมา และ(3). สถานที่ต่างๆ ที่กองทัพทหารใช้เป็นที่ตั้งกองทัพ มีจำนวน 5 แห่ง โดยที่แหล่งประวัติศาสตร์ทั้ง 3 แหล่งนี้มีความสำคัญดังนี้ (1). คูคลองต่างๆ ซึ่งใช้เป็นหลุมหลบภัย โดยเมื่อระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อชาวบ้านเห็นเครื่องบินทิ้งระเบิดบินผ่านท้องฟ้าเข้ามาในพื้นที่ในหมู่บ้าน ชาวบ้านก็จะรีบพาลูกหลานเข้ามาหลบภัยในคูคลองต่างๆ เพราะในคูคลองนั้นจะมีต้นไม้และพุ่มไม้ต่าง ๆ ปกคลุมบดบังไม่ให้เครื่องบินรบมองเห็นได้ ซึ่งคูคลองเหล่านั้นจะพบอยู่บริเวณ “หมู่บ้านกิ่วพร้าว” และในแต่ละบ้านก็จะมีหลุมหลบภัยของตัวเองด้วย แต่หลุมหลบภัยดังกล่าวนั้นก็ผ่านไปเป็นเวลานาน ทำให้เกิดความเสียหายและถูกทับถมด้วยใบไม้ก่อหญ้ารวมถึงหินดินทราย (2). ต้นไม้ที่ใช้เป็นแหล่งบอกสัญญาเมื่อมีเครื่องบินรบหรือข้าศึกมา โดยการนำกระเดื่องหรือที่ชาวบ้านเรียกว่า “กะหล๊ก” ที่ให้สัญญามามัดห้อยไว้บนต้นไม้นี้และทำที่พักไว้บนต้นไม้ด้วยเพื่อให้คนเฝ้าเวรยามอยู่ด้านบนต้นไม้ ค่อยให้สัญญาเมื่อเห็นเครื่องบินรบ และมีการแบ่งเวรยามเฝ้าวันละ 4 คน ซึ่งต้นไม้นั้นก็อยู่บริเวณหมู่บ้านกิ่วพร้าว (3). วัดและโรงเรียนต่างๆ ที่ทหารเข้าไปจัดตั้งกองทัพ มีจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ วัดกิ่วพร้าว วัดป่าสักหลวง วัดพระธาตุดอยกู่แก้ว วัดหนองปึง และโรงเรียนบ้านกิ่วพร้าว ซึ่งกองทัพทหารในขณะนั้นได้มีการจัดตั้งกองทัพตามวัดและโรงเรียนในชุมชนเวียงหนองหล่ม เพื่อเป็นฐานที่ตั้งและกองกำลังสนับสนุนในการส่งกำลังพลไปรบที่เชียงตุง

ผลที่ได้จากการจัดเวทีประชาคม ที่ได้ทำการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวประวัติศาสตร์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณพื้นที่เวียงหนองหล่ม ซึ่งมีตัวแทนจากหน่วยงานเทศบาล ตัวแทนหน่วยงานของรัฐ นักเรียน นักศึกษา ชาวบ้านในชุมชน และผู้สูงอายุที่อยู่ในเหตุการณ์ช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2

1. จัดทำแผนที่แหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณเวียงหนองหล่ม ซึ่งมีแหล่งประวัติศาสตร์อยู่ด้วยกัน 3 แห่ง ประกอบไปด้วย คูคลองที่ใช้ในการหลบภัย, ต้นไม้ที่มีไว้บอกสัญญาณเมื่อเครื่องบินรบมา และสถานที่ต่างๆ ที่กองทัพทหารใช้เป็นที่ตั้งกองทัพ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนที่ท่องเที่ยวแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 เวียงหนองหล่ม

2. จัดทำรายการนำเที่ยวของมัคคุเทศก์น้อยที่จะถ่ายทอดเรื่องราวและแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่2 ในชุมชนเวียงหนองหล่มเพื่อเป็นกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนทางโรงเรียนจันจว้าวิทยาคมและทางคณะผู้วิจัยจึงมีการจัดตั้งกลุ่มมัคคุเทศก์น้อยและกิจกรรมการถ่ายทอดเรื่องราวและแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่2 ในชุมชนเวียงหนองหล่ม ให้แก่นักท่องเที่ยวและผู้ที่สนใจ โดยทีกำหนดการดังต่อไปนี้

- การเยี่ยมชมห้องประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 ณ.ศูนย์วัฒนธรรมเฉลิมราชโรงเรียนจันจว้าวิทยาคม โดยในห้องประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 มีสื่อวีดีทัศน์ข้อมูล สงครามโลกครั้งที่2 ที่เกิดขึ้นบริเวณเวียงหนองหล่ม พร้อมนิทรรศการเรื่องราวผู้สูงอายุที่อยู่เหตุการณ์ และแผนที่แหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 ในชุมชน เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้รับรู้ข้อมูลที่เกี่ยวกับความเป็นมาของประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 ในชุมชนเวียงหนองหล่ม

- เยี่ยมชมแหล่งประวัติศาสตร์ บริเวณคูคลองที่ใช้เป็นที่หลบภัย ที่มีเรื่องราวระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อชาวบ้านเห็นเครื่องบินทิ้งระเบิดบินผ่านท้องฟ้าเข้ามาในพื้นที่ในหมู่บ้าน ชาวบ้านก็จะรีบพาลูกหลานเข้ามาหลบภัยในหลุมหลบภัยที่แต่ละบ้านขุดไว้ หรือแม้กระทั่งคูคลองต่างๆ เพราะใน คูคลองนั้นจะมีต้นไม้และพุ่มไม้ต่างๆ ปกคลุมบดบังไม่ให้เครื่องบินรบมองเห็นได้ ซึ่งคูคลองเหล่านั้นจะพบอยู่บริเวณ “หมู่บ้านกิ่วพร้าว” ปัจจุบันหลุมหลบภัยที่แต่ละบ้านขุดไว้ได้ถูกทับถมไปหมดแล้ว คงเหลือแต่คูคลองที่ใช้หลบภัย

- เยี่ยมชมแหล่งประวัติศาสตร์ บริเวณต้นไม้ที่ใช้ในการแขวนกระโหล๊ก เพื่อให้สัญญาณเมื่อมีเครื่องบินรบมา โดยต้นไม้ต้นนี้ทำที่พักไว้บนต้นไม้ด้วยเพื่อให้คนเฝ้าเวรยามอยู่ด้านบนต้นไม้ ค่อยให้สัญญาเมื่อเห็นเครื่องบินรบ และมีการแบ่งเวรยามเฝ้าวันละ 4 คน ซึ่งต้นไม้นั้นก็อยู่บริเวณ หมู่บ้านกิ่วพร้าว

- เยี่ยมชมแหล่งประวัติศาสตร์ บริเวณวัดและโรงเรียน ที่ทหารใช้เป็นฐานที่ตั้งกองกำลังสนับสนุนในการส่งกำลังพลไปรบที่เชียง ได้แก่วัดกิ่วพร้าว วัดป่าสักหลวง วัดพระธาตุดอยกู่แก้ว วัดหนองปึง และโรงเรียนบ้านกิ่วพร้าว

3. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการจัดเวทีประชาคม บริเวณเวียงหนองหล่ม พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ยังรกร้างว่างเปล่ามีไมยราพยักษ์ขึ้นจำนวนมาก บางสถานที่ชาวบ้านรุกล้ำเข้ามาทำการเกษตรในพื้นที่สาธารณะ ซึ่งเมื่อนักท่องเที่ยวมาเยี่ยมชมกลับไม่ได้พบสิ่งที่ควรจะให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสเช่น วิถีชีวิต ทั้ง ๆ ที่บรรยากาศโดยรอบบริเวณสวยงาม และอากาศดีมาก จึงต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาดูแลและบริหารจัดการพื้นที่ให้สวยงามมากขึ้นและคงความเป็นเวียงหนองหล่มเอาไว้ โดยหน่วยงานเทศบาลที่เกี่ยวข้องจะนำข้อเสนอแนะที่ได้จากการจัดเวทีประชาคมไปประชุมเพื่อวางแผนในการปรับปรุงต่อไป

สรุปผลและอธิปรายผล

ในส่วนแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณเวียงหนองหล่มได้มีประวัติศาสตร์ จำนวน 3 แหล่ง คือ (1). คูคลองที่ใช้ในการหลบภัย (2). ต้นไม้ที่มีไว้บอกสัญญาณเมื่อเครื่องบินรบมา และ(3). สถานที่ต่างๆ ที่กองทัพทหารใช้เป็นที่ตั้งกองทัพ

เรื่องราว ประสบการณ์ของผู้สูงอายุ และแหล่งประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีการจัดทำเป็นแผนที่และวีดีทัศน์ประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 บริเวณเวียงหนองหล่ม ให้มัคคุเทศก์น้อยถ่ายทอดผ่านกิจกรรมตามกำหนดการณ์ที่ได้จัดทำขึ้นมาให้แก่นักท่องเที่ยวและผู้สนใจต่อไป เพื่อถ่ายทอดเรื่องราวเมื่อครั้งอดีต ตลอดจนวัฒนธรรมพื้นถิ่นนอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้ชุมชนตระหนักถึงคุณค่าของเรื่องราวประวัติศาสตร์ในชุมชนของตนเอง อีกทั้งยังเป็นการฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ที่หลายคนอาจหลงลืมหรือคนรุ่นใหม่อาจยังไม่ทราบถึงความสำคัญและความเป็นมา ในส่วนการพัฒนาพื้นที่ควรมีความร่วมมือในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน

และคนในชุมชนพื้นที่ ในการปรับภูมิทัศน์โดยรอบชุมชนวียงหนองหล่ม โดยเฉพาะแหล่งคูคลอง ต้นไม้ใหญ่ที่ใช้สังเกตการณ์และเป็นจุดส่งสัญญาณเตือนภัย ให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 ที่สำคัญเพื่อให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจของประเทศไทยในกลุ่มประเทศ AEC

ข้อเสนอแนะ

จากผลของการศึกษาวิจัยทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการพัฒนา ส่งเสริม และอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ของชุมชนเวียงหนองหล่ม ดังต่อไปนี้

1. กระตุ้นให้ประชาชนในท้องถิ่นได้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ที่ได้ข้อมูลจากการบอกเล่าประสบการณ์ และสถานที่ที่มีความเกี่ยวข้องในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ควรอนุรักษ์ให้คงอยู่ต่อไปด้วยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน

2. ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนได้แก่ ประชาชน เยาวชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเข้ามามีบทบาทช่วยกันส่งเสริมและให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อยกระดับในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญแห่งหนึ่งของชุมชน

3. ภาครัฐ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรจัดทำงบประมาณเพื่อสนับสนุนให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ

4. การดำเนินการพัฒนาปรับภูมิทัศน์โดยรอบชุมชนวียงหนองหล่ม โดยเฉพาะแหล่งคูคลอง ต้นไม้ใหญ่ที่ใช้สังเกตการณ์และเป็นจุดส่งสัญญาณเตือนภัย

5. การบริหารจัดการและผลักดันให้เกิดการรวบรวมหลักฐาน นิทรรศการเส้นทางการเดินทัพ เรื่องราวการสัมภาษณ์ผู้สูงอายุ ภาพถ่าย และวีดีทัศน์ เพื่อจัดทำเป็นพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์สงครามโลกครั้งที่ 2 เวียงหนองหล่ม เพื่อเป็นการเผยแพร่ข้อมูลและสืบสานเรื่องราวในอดีตที่นับวันจะเลือนหายไปให้กลับมานำเสนอต่อคนรุ่นใหม่ สามารถรองรับนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ ตลอดจนผู้ที่สนใจในการศึกษาหาข้อมูลทางประวัติศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และรศ.ดร.ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา ผู้ประสานงานเครือข่ายวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ - ภาคเหนือตอนบน ที่ให้โอกาสและสนับสนุนโครงการวิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย, นายกเทศมนตรีตำบลจันจว้า คุณบรรจง ยางยืน, ผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนจันจว้าวิทยาคม ตลอดจนที่ปรึกษาโครงการทุกท่าน อาจารย์ธนากร สร้อยสุวรรณ, อาจารย์สาคร โรจน์คำลือ, อาจารย์นิภาพร ธนัญชัย, อาจารย์อรุณ เสมอเหมือน และนายศรี จินดาธรรม ที่ให้คำแนะนำ ให้ข้อมูล เสนอแนะแนวทาง และองค์ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อโครงการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้สูงอายุชุมชนเวียงหนองหล่มที่กรุณาให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทรงคุณค่าแก่การบันทึกและถ่ายทอดเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่ชาติบ้านเมืองและคนรุ่นหลังสืบไป

ขอขอบคุณหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ทุกภาคส่วนที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการดำเนินโครงการจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณคณะครูและนักเรียนโรงเรียนจันจว้าวิทยาคม ที่ให้ความร่วมมือในการลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์และเก็บข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันจนเสร็จสิ้นโครงการท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณคณะผู้วิจัยทุกท่านที่ช่วยให้โครงการวิจัยดำเนินการได้อย่างราบรื่นและได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการวิจัยฉบับนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่การท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ในชุมชนเวียงหนองหล่มสำหรับผู้ที่สนใจต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. จริญญา ณพิกุล และวารัชร์ มัธยมบุรุษ. การศึกษาศักยภาพด้านการท่องเที่ยวเพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงราย; 2550: บทคัดย่อ.
2. โรงเรียนจันจว้าวิทยาคม. ค้นจันจว้า; 2554: หน้า 1-7.
3. สงครามมหาเอเชียบูรพา - จากวันวีรไทย ถึง วันประกาศสงคราม; http://iseehistory.socita.com/index.php?lay = show&ac=article&Id=538711078: 10 ตุลาคม 2556.

แนวความคิดการสร้างความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย

Concept for Japanese tourists loyalty towards Thailand as destination

นพพล ครบปรัชญา[1*] และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล[1]

Noppol Krobprachaya[1*] and Chokechai Suveatwatanakul[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวความคิดการสร้างความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย โดยศึกษารวบรวมบทความ องค์ความรู้จากทฤษฎี และทบทวนวรรณกรรมเพื่อสร้างกรอบแนวคิดสำหรับการวิจัย โดยมีกลุ่มตัวแปรต้น 2 ตัวแปร ได้แก่ 1) ข้อมูลประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ รายได้ต่อเดือน ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส 2) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด คนหรือพนักงาน กระบวนการให้บริการ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยตัวแปรตามในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย ประกอบด้วย การบอกต่อเชิงบวก การกลับมาเที่ยวซ้ำ การมีส่วนร่วมในการปกป้อง ความเชื่อมั่น ความพึงพอใจ

โดยการศึกษาครั้งนี้จะนำไปใช้ในการพัฒนางานวิทยานิพนธ์ “การสร้างความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย” ต่อไป

คำสำคัญ ความจงรักภักดี นักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่น ท่องเที่ยว

Abstract

The purpose of this study is to studying research framework for Japanese tourists loyalty towards Thailand as destination. This research is a study of the theory and literature review to gather knowledge. Review of the literature found two major factors that affect the loyalty towards Thailand as destination or Independent variables include 1) Demographic factor, including gender, age, occupation, monthly income, education, marital status. 2) The marketing mix including product, price, place/distribution, promotion, people, process, and physical evidence. Dependent variable in this study for loyalty towards Thailand as destination include positive word of mouth, revisiting, share of wallet, trust, and satisfaction.

The conceptual framework will be used to develop a thesis "Developing Japanese tourists royalty toward Thailand as destination." in next time.

Keywords: loyalty, Japanese tourists, travel

[1]คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ 10240

[1]Faculty Tourism Management, National Institute of Development Administration, Bangkok, 10240.

[*]Corresponding author : knoppol@hotmail.com

บทนำ

จากกระแสความเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ส่งผลต่อพฤติกรรมและทัศนคติของนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลงไป และทางด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีการแข่งขันกันมากขึ้น [1] โดยในแต่ละประเทศจะมีการทำการตลาดการท่องเที่ยวเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวเพื่อให้ไปเที่ยวในประเทศของตนเอง โดยจากการศึกษาสำหรับกรณีการท่องเที่ยวของประเทศไทยมีโอกาสในการเติบโตทางด้านการท่องเที่ยวได้อีกมาก ในการหาปัจจัยด้านการตลาดก็มีความสำคัญมากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว และสร้างข้อได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจต่อการสร้างความจงรักภักดีในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย ในการรักษาจำนวนนักท่องเที่ยวรายเก่าและการสร้างนักท่องเที่ยวรายใหม่ให้มากขึ้น [2] จากโอกาสนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นที่เดินทางท่องเที่ยวต่างประเทศมีจำนวนมาก มีคุณภาพและศักยภาพในการเดินทางท่องเที่ยวจึงเป็นโอกาสหนึ่งของการท่องเที่ยวในประเทศไทย

ด้านแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ.2555-2559 [1] ในยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาสินค้า บริการและปัจจัยสนับสนุนการท่องเที่ยว มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจ สร้างสรรค์ กิจกรรม นวัตกรรมและเพิ่มมูลค่าทางด้านการท่องเที่ยว การรักษาความปลอดภัยให้กับนักท่องเที่ยว พัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการท่องเที่ยวให้สามารถแข่งขัน เสริมโอกาสและแรงจูงใจในการพัฒนาสินค้า มีการลงทุนด้านการท่องเที่ยว ให้สามรถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ และในยุทธศาสตร์ที่ 4 คือ การสร้างความเชื่อมั่นและส่งเสริมการท่องเที่ยว ซึ่งมุ่งเน้นให้นักท่องเที่ยวรับรู้ เข้าใจภาพลักษณ์ของประเทศไทยในทางที่ดี รวมไปถึงการดำเนินการตลาดเชิงรุก จึงมีความสำคัญที่จะพัฒนาการท่องเที่ยวของประเทศไทยตามแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติในฉบับดังกล่าว

โดยทางด้านนโยบายของรัฐบาลประเทศญี่ปุ่นมีการส่งเสริมและสนับสนุนการเดินทางออกต่างประเทศ โดยนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นร้อยละ 33 จะเดินทางไปท่องเที่ยวต่างประเทศหนึ่งครั้งต่อหนึ่งปี โดยมีการใช้จ่ายในต่างประเทศเฉลี่ยโดยประมาณ 1800 เหรียญสหรัฐ และจากจำนวนประชากรของชาวญี่ปุ่นที่มีมากกว่าจำนวนประชากรของประเทศไทย และมีโครงสร้างประชากรที่มีลักษณะเป็นสังคมของผู้สูงอายุที่มีมากขึ้น มีการคาดการณ์ว่าแนวโน้มโครงสร้างประชากรจะคงเสถียรภาพอย่างต่อเนื่องไปถึงปี 2050 [2] โครงสร้างสัดส่วนของประชากรผู้สูงอายุจะมีการเพิ่มขึ้นในอนาคตอย่างต่อเนื่อง ผู้ที่อยู่ในวัยเกษียณอายุก็มีการขยายตัวเช่นเดียวกัน โดยผู้ที่อยู่ในวัยเกษียณหรือผู้สูงอายุก็จะมีกำลังซื้อที่สูง มีความพร้อมในด้านเวลาในการท่องเที่ยว เป็นการเปิดโอกาสให้กับประเทศไทยในการพัฒนาสินค้าด้านการท่องเที่ยวและบริการด้านการท่องเที่ยวได้ในอนาคต

แผนการตลาดการท่องเที่ยวของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย พ.ศ.2557 [3] เป็นการเน้นจำนวนนักท่องเที่ยวซ้ำซึ่งเป็นนักท่องเที่ยวคุณภาพ โดยสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในกรณีเดินทางมาท่องเที่ยวซ้ำจะมีผู้เดินทางติดตามมาด้วย 1-3 คน และใช้เวลาอยู่ประเทศไทย 7 วัน การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้ให้ความสนใจนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นเป็นนักท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ โดยทางการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยจะเน้นการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวซ้ำให้มีมากขึ้น

ด้านสถานการณ์ความปลอดภัย [2] ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกสถานที่ปลายทางเพื่อการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่น โดยปัจจุบันประเทศไทยมีสถานการณ์ความไม่มั่นคงต่างๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของการเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทย เช่น การก่อการร้าย การชุมนุมประท้วง เป็นต้น อีกทั้งจากผลสำรวจทัศนคตินักท่องเที่ยวเพื่อการวางแผนเชิงรุกในการเจาะลูกค้าใหม่สำหรับ 4 ตลาดในเอเชีย [2] พบว่านักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นมีระดับการรับรู้เกี่ยวกับประเทศไทยมากแต่ประเทศไทยไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มที่นักท่องเที่ยวชาว

ญี่ปุ่นให้ความสนใจจะเดินทางไปท่องเที่ยวในอนาคต โดยนักนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นจะพิจารณาเลือกประเทศที่จะเดินทางไปท่องเที่ยวเป็น 3 ประเทศแรก คือ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลียและอิตาลี

เพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา โดยที่ประเทศไทยมีทั้งโอกาสในการดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นให้เดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทย ทั้งทางด้านนโยบายของประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นที่สนับสนุนเรื่องการเดินทางท่องเที่ยว แต่ก็มีปัญหาและอุปสรรคต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาแนวความคิดการสร้างความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย

วิธีวิทยาการวิจัย

งานการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ซึ่งมีการวิจัยเอกสารโดยมีการทบทวนเอกสาร บทความ วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) โดยมีการสืบค้นข้อมูลทางอินเตอร์เน็ท หนังสือ บทความวิชาการ งานวิจัย และหลักฐานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ กับการสร้างความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย แล้วนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์รวบรวมตัวแปรที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย โดยมีขั้นตอนการศึกษาดังนี้

ขั้นที่ 1 รวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

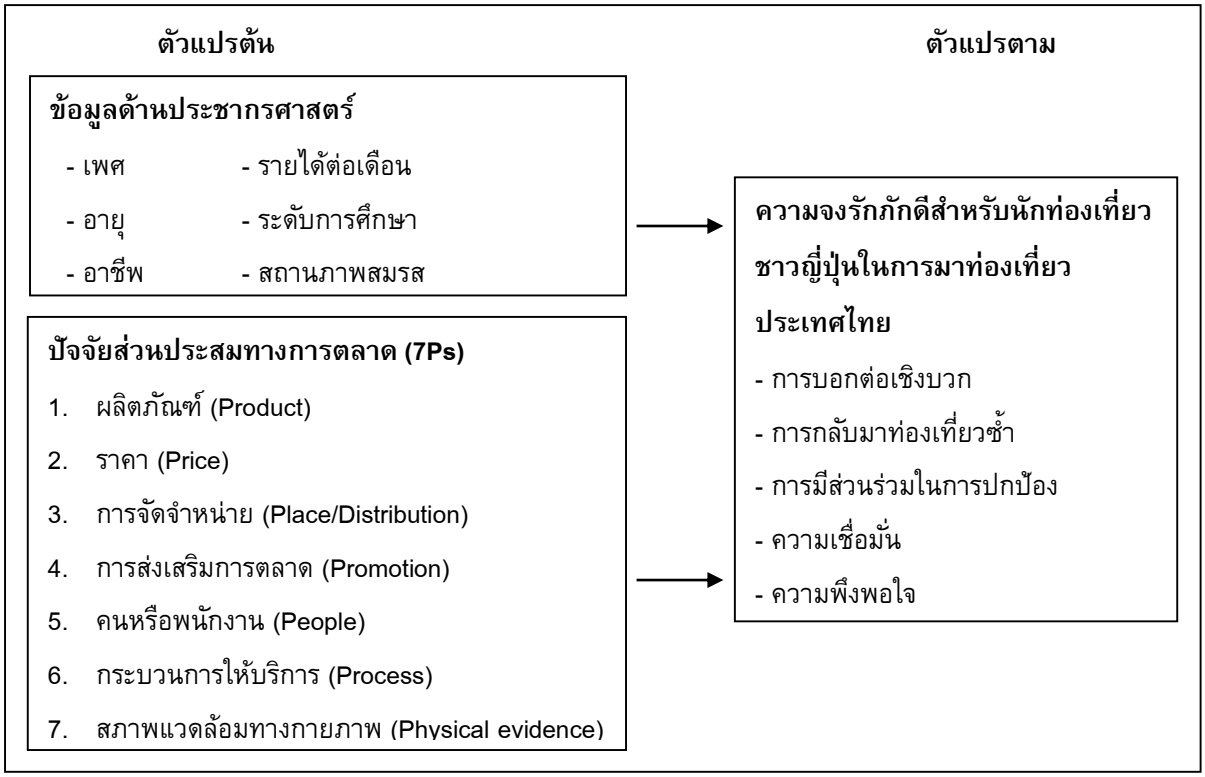
ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความจงรักดีในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย

ขั้นที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในสองประเด็นที่สำคัญคือ ระเบียบวิธีวิจัยและผลการศึกษา

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ผลที่ได้จากงานวิจัยโดยแบ่งจัดแบ่งเป็น ตัวแปรต้น 2 กลุ่ม และตัวแปรตามอีก1กลุ่ม

กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ผลการศึกษา

ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อความจงรักภักดีของนักท่องเที่ยว

1) เพศ โดยทิพย์วรรณ ทัดเทียมเพชร ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยของนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่น โดยการเปรียบเทียบความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่น พบว่านักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นที่มีเพศแตกต่างกันมีความคิดเห็นในภาพรวมของด้านบริการท่องเที่ยวแตกต่างกัน [4]

ในอีกด้านหนึ่ง เอกลักษณ์ เลาหวรานนท์ [5] ได้ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการท่องเที่ยวของชาวญี่ปุ่นที่อาศัยในกรุงเทพมหานครในวันหยุด พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นกับพฤติกรรมการท่องเที่ยวของชาวญี่ปุ่นที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานครนั้นเพศเท่านั้นที่ไม่มีความแตกต่าง สอดคล้องกับกฤษฎา สังขมณี [6] ได้ศึกษาเรื่องความจงรักภักดีของนักท่องเที่ยวชาวไทยกับต่างชาติ ในเขตชะอำ หัวหิน และปราณบุรี – สามร้อยยอด มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีด้านทัศนคติ ความจงรักภักดีด้านพฤติกรรมและความจงรักภักดีโดยรวมของนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติที่มีต่อแหล่งท่องเที่ยว โดยพบว่าเพศของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยว ด้านทัศนคติ ด้านพฤติกรรม และโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และณัฐวรรณ มุกดาพิทักษ์ [7] ซึ่งได้ศึกษาเรื่องทัศนคติ ความพึงพอใจ โดยรวม ความจงรักภักดีและพฤติกรรมผู้ใช้บริการของสายการบินนกแอร์เที่ยวบินภายในประเทศในเขตกรุงเทพมหานคร โดยผลสรุปผลวิจัยได้ว่าเพศที่แตกต่างกันมีผลต่อความพึงพอใจไม่แตกต่างกัน

2) อายุ โดยกฤษฎา สังขมณี [6] นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีอายุแตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอด ในด้านทัศนคติไม่แตกต่างกัน แต่พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีอายุที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอด ด้านพฤติกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) อาชีพ โดยกฤษฎา สังขมณี [6] พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีอาชีพแตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวด้านทัศนคติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แลพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีอาชีพที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอด ด้านพฤติกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยอาชีพเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชั้นของสังคมของบุคคล รวมถึงมีความสัมพันธ์กับสถานภาพทางเศรษฐกิจ นักธุรกิจมีแนวโน้มที่จะเดินทางท่องเที่ยวซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการติดต่อทางธุรกิจ เช่น การเข้าร่วมการประชุม สัมมนา เจรจาทางด้านการค้า ครูก็จะมีแนวโน้มเดินทางท่องเที่ยวซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ การเข้าร่วมประชุมสัมมนาทางวิชาการ การไปเป็นวิทยากรหรือสอนนอกสถานที่ ในอีกด้านหนึ่งของอาชีพผู้มีรายได้น้อย ก็จะมีแนวโน้มในการเดินทางท่องเที่ยวน้อยไปด้วย ซึ่งถูกมองว่าการท่องเที่ยวเป็นสิ่งที่ฟุ่มเฟือย [8]

4) สถานภาพ โดยกฤษฎา สังขมณี [6] พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีสถานภาพแตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวด้านทัศนคติไม่แตกต่างกัน แต่พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีสถานภาพที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอด ด้านพฤติกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสถานภาพเป็นขั้นตอนการดำเนินชีวิตของแต่ละบุคคล ซึ่งดำรงชีวิตในแต่ละช่วงมีอิทธิพลต่อความต้องการ ทัศนคติ และค่านิยมของแต่ละบุคคล จะทำให้พฤติกรรมและความต้องการของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไป โดยมีความสัมพันธ์กับสภาพทางการเงินและความสนใจของแต่ละคน [8]

5) รายได้ต่อเดือน โดยกฤษฎา สังขมณี [6] พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีรายได้แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวด้านทัศนคติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีรายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอด ในด้านพฤติกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยจิระวัฒน์ อนุวิชานนท์ ให้ความเห็นว่าสถานภาพทางเศรษฐกิจ ประกอบไปด้วย อำนาจในการซื้อ รายได้ การออมเงิน ร่วมไปถึงทัศนคติที่เกี่ยวกับการใช้จ่าย นักการตลาดต้องให้ความสนใจด้านแนวโน้มรายได้ของนักท่องเที่ยว เพราะเนื่องจากรายได้จะเป็นสิ่งหนึ่งที่มีผลต่ออำนาจการซื้อ ผู้มีรายได้ดี มีสถานภาพเศรษฐกิจที่ดี ก็จะเป็นกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ดี โดยนักท่องเที่ยวกลุ่มที่มีรายได้สูงต้องการความหรูหรา ซึ่งนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ยินดีที่จะซื้อสินค้าด้านการท่องเที่ยวเพื่อแลกกับการบริการที่ดีที่สุด [8]

6) ระดับการศึกษา โดยกฤษฎา สังขมณี [6] พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวใน ชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอด ในด้านทัศนคติ ไม่แตกต่างกัน และยังพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลต่อความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวในชะอำ หัวหินปราณบุรี-สามร้อยยอดในด้านพฤติกรรมไม่แตกต่างกัน โดยระดับการศึกษาเป็นปัจจัยหนึ่งโดยพบว่าผู้มีการศึกษาสูงมีแนวโน้มที่จะมีการเปรียบเทียบคุณภาพกับราคา การค้นหาประวัติตรวจสอบความเป็นมาของผู้ให้บริการที่มีความน่าเชื่อถือ ตลอดกระทั่งการเปรียบเทียบองค์กรที่มีการบริการเหมือนกัน จากการค้นหาข้อมูลด้านการท่องเที่ยวและการบริการจากแหล่งต่างๆเพิ่มเติม แล้วตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดโดยใช้เหตุผลประกอบ [8]

ส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยการทำการตลาดโดยพื้นฐานมีทั้งหมด 4 ตัว คือ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาดและผลิตภัณฑ์ [9] แต่ส่วนประสมทางการตลาดเกี่ยวกับการตลาดด้านบริการจะมีความแตกต่างออกไปจากสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ โดยจะมีการเพิ่มเรื่องเกี่ยวกับพนักงาน กระบวนการให้บริการ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยในการส่งมอบการบริการ คือ ส่วนประสมทางการตลาด 7 Ps [9] ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด พนักงาน กระบวนการให้บริการ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โดยวีระวัฒน์ ค้าขาย [10] ได้ระบุไว้ว่าส่วนประสมทางการตลาดมีมากขึ้นจะทำให้มีความพึงพอใจมากขึ้น

1) ผลิตภัณฑ์ นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมทางการตลาดพบว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์มีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยกฤษฎา สังขมณี [6] พบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีความสนใจต่อผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวโดยรวมในระดับมาก โดยสินค้าและบริการ ที่มอบให้ตามความต้องการของผู้บริโภค [9] ซึ่งการบริการจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถจับต้องได้ โดยการบริการจะมีคุณภาพเช่นเดียวกับสินค้า [8]

2) ราคา นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมการตลาดพบว่าปัจจัยด้านราคามีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยผลประโยชน์หรือคุณค่าของสินค้าและบริการ [9] [8] ในกรณีเป็นธุรกิจ ราคาคือสิ่งที่เป็นตัวกำหนดรายได้ของธุรกิจ โดยรายได้จะนำมาใช้ทดแทนต้นทุนในการจัดการสินค้าและบริการเพื่อสร้างกำไร โดยราคาสูงความคาดหวังของลูกค้าที่จะได้รับบริการที่ดีก็จะสูงตามไปด้วย

3) การจัดจำหน่าย นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมการตลาดพบว่าปัจจัยด้านการจัดจำหน่ายมีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยโครงสร้างของช่องทางการจัดจำหน่ายที่ช่วยในการกระจายสินค้าให้ถึงมือผู้บริโภค [9] โดยการให้บริการผ่านร้าน บริการถึงบ้านลูกค้า บริการผ่านตัวแทน บริการผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ [8] ซึ่งประกอบไปด้วยองค์กรต่าง ๆในระบบการท่องเที่ยวทั้งทางภาครัฐและภาคเอกชน เช่น บริษัทนำเที่ยว บริษัทขนส่ง สายการบิน การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา เป็นต้น [9]

4) การส่งเสริมการตลาด นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมการตลาดพบว่าปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดมีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยกิจกรรมการสื่อสารและออกแบบสิ่งจูงใจสำหรับการบริการเพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจ รับรู้ และเกิดพฤติกรรมการซื้อ เช่น การโฆษณา การส่งเสริมการขาย การขายโดยใช้พนักงานขาย การให้สมัครเป็นสมาชิก โครงการสะสมคะแนน เป็นต้น [9] โดยการเจาะกลุ่มลูกค้าระดับสูงต้องใช้การประชาสัมพันธ์เรื่องการสร้างภาพลักษณ์ และถ้าเป็นกลุ่มลูกค้าระดับกลางหรือระดับล่างใช้การประชาสัมพันธ์แบบลดแลกแจกแถม [8]

5) พนักงาน นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมการตลาดพบว่าปัจจัยด้านด้านบุคลากรหรือพนักงานมีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยคนหรือพนักงานที่ทำงานบริการในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยแรงงานคนหรือพนักงานเพื่อส่งมอบคุณภาพและการบริการให้กับลูกค้า โดยพนักงานถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้มี

ความสำเร็จ [9] ประกอบไปด้วยบุคลากรในองค์กรทั้งหมด ซึ่งรวมตั้งแต่ พนักงานในทุกๆระดับ รวมทั้งผู้บริหารในการให้บริการ [8]

6) กระบวนการให้บริการ นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมการตลาดพบว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยกระบวนการที่ต้องอาศัยพนักงานในการส่งมอบบริการที่ดีและมีคุณภาพ ซึ่งมีหลายขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการเชื่อมโยงที่ดี โดยขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งมีการผิดพลาดเกิดขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อการส่งมอบการให้บริการได้ ซึ่งจะทำให้ลูกค้าไม่พอใจ [9]

7) สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาส่วนประสมการตลาดพบว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความสัมพันธ์และผลกระทบกับความจงรักภักดีของลูกค้าแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา โดยรูปแบบหรือสภาพแวดล้อมที่มีลักษณะทางกายภาพ ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของการให้บริการ เป็นสิ่งที่ลูกค้าใช้เป็นเครื่องหมายแทนการให้บริการ โดยลูกค้าใช้สิ่งแวดล้อมทางกายภาพเป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกใช้บริการซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการบริการที่มีคุณภาพ เช่น การตกแต่งสถานที่ เครื่องแบบพนักงาน ป้ายประชาสัมพันธ์ รูปแบบของอาคาร เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ตกแต่ง เป็นต้น [9] [8]

โดยสามารถสรุปตัวแปรต้นได้ 2 ชุด ได้แก่ 1.ข้อมูลประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ รายได้ต่อเดือน ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส และ 2.ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด คนหรือพนักงาน กระบวนการให้บริการ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ

แนวความคิดเกี่ยวกับความจงรักภักดี

ความหมายของความจงรักภักดี

ความพึงพอใจที่มีความสม่ำเสมอ โดยใช้ความรู้สึกอารมณ์ รู้สึกถึงความคุ้มค่าในการใช้บริการ โดยมีผลทำให้มีความต้องการในการมาใช้บริการซ้ำและมีความต้องการมาใช้บริการอย่างสม่ำเสมอกับธุรกิจหรือบริการนั้นให้นานที่สุด [9] [12] โดยความจงรักภักดีอาจจะเกี่ยวข้องมากกว่าการซื้อซ้ำ [17] โดยการวัดความจงรักภักดี มีการวัดในด้านของพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งเป็นการใช้เกณฑ์ในการวัด คือ การซื้ออย่างต่อเนื่องหรือซื้อซ้ำ ความถี่ในการซื้อ และด้านทัศนคติเป็นการแสดงความจงรักภักดีด้านจิตวิทยา ความผูกพัน หรือความพึงพอใจ เป็นการวัดระดับความรู้สึกหรือทัศนคติจองตราสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ [12]

ความจงรักภักดี

1) การบอกต่อเชิงบวก นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการตลาดกับความจงรักภักดีของลูกค้า ได้ผลพบว่าปัจจัยทางด้านการตลาดมีความสัมพันธ์กันกับความจงรักภักดีด้านการบอกต่อเชิงบวก สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชาญ เจียมจิณณวัตร [13] ที่ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยบริการที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีของลูกค้าบริษัท คูปองท์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยยังมีงานวิจัยหลายชิ้นที่ได้พูดเกี่ยวกับความจงภักดีด้านการบอกต่อเชิงบวกเพิ่มเติม กฤษฎา สังขมณี [6] ได้ผลการวิจัยพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีความจงรักภักดีด้านการบอกต่อในการท่องเที่ยวเช่นเดียวกับ ธนกฤตา วรรัตน์โภคา [14] ที่พบว่ากลยุทธ์การตลาดธุรกิจท่องเที่ยวเชิงส่งเสริมสุขภาพในด้านผลิตภัณฑ์บริการมีผลกระทบทางตรงต่อความจงรักภักดี ด้านพฤติกรรมการบอกต่อ โดย ณัฐวรรณ มุกดาพิทักษ์ [7] ได้ศึกษาเรื่องทัศนคติ ความพึงพอใจโดยรวม ความจงรักภักดีและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการของสายการบินนกแอร์เที่ยวบินภายในประเทศ ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้ผลพบว่าถ้านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจ

มากในการใช้บริการมากจะมีความจงรักภักดีในด้านการบอกต่อให้ผู้อื่นมาใช้บริการมากขึ้นด้วย มีความคิดเห็นตรงกันกับ วีระวัฒน์ ค้าขาย [10] พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการมีอิทธิพลทางตรงด้านการบอกต่อทำให้นักท่องเที่ยวบอกต่อให้กับผู้อื่นเกี่ยวกับความพึงพอใจของตน โดยเศรษฐวัสภุ์ พรมสิทธิ์ [15] กล่าวไว้ว่าถ้าเจ้าของตราสินค้าสามารถที่จะสื่อสารให้ผู้บริโภคเกิดทัศนคติที่ดีและไว้วางใจต่อตราสินค้า โดยใช้การสื่อสารการตลาดที่เหมาะสมก็จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความจงรักภักดี โดยจะมีการบอกต่อแนะนำให้คนรู้จักใช้เพื่อแสดงออกถึงความจงรักภักดี และในส่วนของ สุดารัตน์ มานะ [16] พบว่าความจงรักภักดีเชิงผลได้ ด้านคำบอกเล่า พบว่าลูกค้ามีระดับความคิดเห็นต่อความจงรักภักดีเชิงผลได้ด้านคำบอกเล่าอยู่ในระดับมากและเมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัยพบว่า ปัจจัยด้านการสนับสนุนให้เพื่อนหรือคนรู้จักไปใช้บริการสถานบริการมีน้อยกว่าปัจจัยด้านอื่นๆ โดยมีข้อเสนอแนะให้ใช้แนวทางทางการตลาดเพิ่มเติมในการชวนเพื่อนหรือคนรู้จักมาใช้บริการให้มากขึ้น

2) การกลับมาเที่ยวซ้ำ นิภาพร ปาวพรม [11] ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการตลาดกับความจงรักภักดีของลูกค้าโดยผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และผลกระทบโดยพบว่าปัจจัยทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพมีผลต่อด้านความตั้งใจที่จะกลับมาเยี่ยมชมสอดคล้องกับ กฤษฎา สังขมณี [6] ถ้านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีความจงรักภักดีด้านแล้วจะมีแนวโน้มมากในกลับมาท่องเที่ยวซ้ำ โดยวีระวัฒน์ ค้าขาย [10] ถ้านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจก็จะทำให้นักท่องเที่ยวเกิดความจงรักภักดีและมาเที่ยวซ้ำมากขึ้น โดยธนกฤตา วรรัตน์โภคา [14] พบว่าในกรณีผลิตภัณฑ์หรือบริการมีคุณสมบัติตามที่ผู้บริโภคคาดหวัง ผู้บริโภคจะมีความพึงพอใจและมีแนวโน้มในการซื้อซ้ำ โดยวิชาญ เจียมจิณณวัตร [13] ได้ผลการวิจัยว่าปัจจัยด้านการตลาดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความจงรักภักดี สอดคล้องกับ เศรษฐวัสภุ์ พรมสิทธิ์ [15]ที่ได้ศึกษาเรื่องการสื่อสารการตลาด ทัศนคติความไว้วางใจกับความจงรักภักดีในตราสินค้าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวชายวัยทำงานในเขตกรุงเทพมานคร ในส่วนของ MARTIN OPPERMANN [18] ได้ศึกษาเรื่องความจงรักภักดีต่อแหล่งท่องเที่ยวได้กล่าวเกี่ยวกับการตลาดคือการบอกต่อข้อมูลให้เกิดการท่องเที่ยวซ้ำโดยกลุ่มความจงรักภักดีที่มีความแตกต่างกันก็จะใช้การตลาดที่มีความแตกต่างกันไปด้วย และสุดารัตน์ มานะ [16] พบว่าความภักดีเชิงทัศนคติมีอิทธิพลความจงรักภักดีเชิงผลได้มีอิทธิพลทางบวกต่อความจงรักภักดีเชิงผลได้สูงมาก โดยสามารถพิจารณาจากการซื้อซ้ำ

ณัฐวรรณ มุกดาพิทักษ์ [7] ได้ศึกษาเรื่องทัศนคติ ความพึงพอใจโดยรวม ความจงรักภักดีและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการของสายการบินนกแอร์เที่ยวบินภายในประเทศ ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ถ้านักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจมากในการใช้บริการมากแต่ผลความจงรักภักดีในด้านการกลับมาใช้ซ้ำหรือความถี่ในไม่ได้มากขึ้นตามความพึงพอใจ

Bob McKercher and Basak Denizci Guillet [19] ได้ศึกษาเรื่องนักท่องเที่ยวหรือตลาดที่มีความจงรักภักดีโดยการทดสอบผลวิจัยกับนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในฮ่องกงพบว่านักท่องเที่ยวที่เข้ามาของแต่ละปีจากต่างประเทศที่มีจุดมุ่งหมายการไปเที่ยวซ้ำในระยะเวลา 12 เดือน ในแหล่งท่องเที่ยวเดิมที่เคยไปเป็นครั้งสุดท้าย โดยผลสำรวจในปี 2005 ประเทศไทยได้อยู่ในอันดับแรกของของนักท่องเที่ยวมีความตั้งใจอยากเดินทางท่องเที่ยวซ้ำแต่หลังจากปี 2005 มีนักท่องเที่ยวสนใจไปเที่ยวประเทศไทยซ้ำลดน้อยลง ผลสรุปจากสถิตินักท่องเที่ยวที่จะไปท่องเที่ยวซ้ำในแหล่งท่องเที่ยวเดิมไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญต่อความตั้งใจที่จะกลับมาท่องเที่ยวซ้ำแหล่งท่องเที่ยวเดิมในแต่ละปี

3) การมีส่วนร่วมในการปกป้อง เศรษฐวัสภุ์ พรมสิทธิ์ [15] พบว่าการสื่อสารทางการตลาด ด้านทัศนคติและความไว้วางใจมีความสัมพันธ์กันในทางบวกกับระดับความจงรักภักดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในด้านการมีส่วนร่วมในการปกป้อง

สุดารัตน์ มานะ [16] พบว่าระดับความคิดเห็นต่อความจงรักภักดีเชิงผลได้ด้านการแสดงตัวโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยระบุว่าสถานบริการที่สามารถนำเสนอการบริการที่ดี มีการปรับปรุงคุณภาพการบริการ สามารถทำให้ลูกค้ายอมรับในคุณค่าที่รับรู้ต่อสถานบริการแล้วจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจและไว้วางใจ มีความเข้าใจ โดยสามารถจดจำไว้เป็นความรู้และประสบการณ์ ซึ่งเป็นความจงรักภักดีเชิงทัศนคติและจะเกิดเป็นความจงรักภักดีเชิงผลได้ที่มีความลึกซึ้งทำให้ลูกค้าออกมาปกป้องสินค้าเมื่อผู้อื่นมีการพูดในทางที่ผิด

4) ความเชื่อมั่น ธนกฤตา วรรัตน์โภคา [14] ได้ทำเรื่องผลกระทบของกลยุทธ์ การตลาดธุรกิจท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่มีต่อความจงรักภักดีของลูกค้ากลุ่มเจอเนอเรชั่นบี ได้ผลพบว่ากลยุทธ์การตลาดธุรกิจท่องเที่ยวด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมีผลกระทบทางตรงต่อความจงรักภักดีด้านการร้องเรียนซึ่งจะทำให้นักนักท่องเที่ยวขาดความเชื่อมั่น

สุดารัตน์ มานะ [16] ได้ระบุว่าลูกค้าจะมีความหนักแน่น ความเชื่อมั่นในสิ่งตนเองชอบต้องอาศัยพื้นฐานของความเข้าใจมาก่อนซึ่งเกี่ยวของกับทัศนคติ ด้านความมั่นใจต่อคุณภาพการบริการ โดยพบว่าลูกค้ามีระดับความคิดเห็นต่อระดับการรับรู้ต่อคุณภาพการบริการในระดับมาก แต่เมื่อพิจารณาแต่ละปัจจัย พบว่าลูกค้ามีระดับการรับรู้ต่อระดับคุณภาพการบริการที่น้อยในด้านพนักงานมีระดับความรู้เกี่ยวกับบริการที่นำเสนอ

เศรษฐวัสภ์ พรมสิทธิ์ [15] การสื่อสารการตลาด ทัศนคติและความไว้วางใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับระดับความจงรักภักดีหนักแน่นในสิ่งที่ชอบ สอดคล้องกับ วิชาญ เจียมจิณณวัตร [13] โดยผลวิจัยพบว่าปัจจัยด้านการตลาดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความจงรักภักดี

5) ความพึงพอใจ นิภาพร ปาวพรม [11] ปัจจัยทางการตลาด ด้านบุคคล ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับความจงรักภักดีของลูกค้าด้านความประทับใจหรือความชอบ

สุดารัตน์ มานะ [16] ความจงรักภักดีเชิงทัศนคติด้านความเข้าใจ ด้านความรู้สึก ด้านพฤติกรรมและด้านการกระทำ โดยรวมอยู่ในระดับมาก คือเคยใช้บริการแล้วจดจำโดยมีความเข้าใจต่อปัจจัยด้านบริการ ที่ครบวงจรเพื่อตอบสนองความต้องการได้มกกว่าที่อื่น ซึ่งอาจเกิดจากการปรับปรุงคุณภาพการบริการและสร้างคุณค่าที่รับรู้เพิ่มขึ้นทำให้เกิดความไว้วางใจและพึงพอใจตามไปด้วย

กฤษฎา สังขมณี [6] โดยผลการศึกษาพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติประเมินการท่องเที่ยวในชะอำ หัวหิน และปราณบุรี-สามร้อยยอด โดยเปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดไว้ อยู่ในระดับมากกว่าที่คาดหวังไว้ นอกจากนั้นยังเห็นว่า มีความคุ้มค่ากับเวลาและความพยายามในการท่องเที่ยวครั้งนี้มากที่สุด

โดยจากการศึกษางานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องสามารถที่จะสรุปได้ว่า ความจงรักภักดีสามารถแบ่งออกเป็น การบอกต่อเชิงบวก การกลับมาท่องเที่ยวซ้ำ การมีส่วนร่วมในการปกป้อง ความเชื่อมั่น และความพึงพอใจได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงตัวแปรตามด้านความจงรักภักดี

ตัวแปรตาม ความจงรักภักดี / แหล่งที่มา	การบอกต่อเชิงบวก	การกลับมาท่องเที่ยวซ้ำ	การมีส่วนร่วมในการปกป้อง	ความเชื่อมั่น	ความพึงพอใจ
นิภาพร ปาวพรม, 2554	✓	✓			✓
ณัฐวรรณ มุกดาพิทักษ์, 2549	✓	✓			
วีระวัฒน์ ค้าขาย, 2544	✓	✓			
ธนกฤตา วรรัตน์โภคา, 2553	✓	✓		✓	
วิชาญ เจียมจิณณวัตร, 2552	✓	✓		✓	
เศรษฐวัสภุ์ พรมสิทธิ์, 2555	✓	✓	✓	✓	
สุดารัตน์ มานะ, 2554	✓	✓	✓	✓	✓
MARTIN OPPERMANN, 2000		✓			
กฤษฎา สังขมณี, 2552	✓	✓			✓

ที่มา : นิภาพร ปาวพรม, 2554. ณัฐวรรณ มุกดาพิทักษ์, 2549. วีระวัฒน์ ค้าขาย, 2544.
ธนกฤตา วรรัตน์โภคา, 2553. วิชาญ เจียมจิณณวัตร, 2552. เศรษฐวัสภุ์ พรมสิทธิ์, 2555.
สุดารัตน์ มานะ, 2554. MARTIN OPPERMANN, 2000. กฤษฎา สังขมณี, 2552

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากศึกษาค้นคว้าตรวจเอกสารดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปเป็นแนวความคิดสำหรับการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้สำหรับตัวแปรต้นคือ ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ สถานภาพ รายได้ต่อเดือน ระดับการศึกษา ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด พนักงาน กระบวนการให้บริการ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โดยตัวแปรตามในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทยประกอบไปด้วย การบอกต่อเชิงบวก การกลับมาเที่ยวซ้ำ การมีส่วนร่วมในการปกป้อง ความเชื่อมั่น และความพึงพอใจ

ตัวแปรต้น

1. ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

1.1 เพศ หมายถึง เพศของกลุ่มตัวอย่าง คือ เพศชาย และเพศหญิง

1.2 อายุ หมายถึง อายุของนักท่องเที่ยวแบ่งเป็นช่วงอายุ ต่ำกว่าอายุ 20 ปี อายุ 20-30 ปี 30-40 ปี 40-50 ปี 50-60 ปี และ อายุ 60 ปีขึ้นไป

1.3 อาชีพ หมายถึง ราชการ/รัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัทเอกชน แม่บ้าน ธุรกิจส่วนตัว

1.4 สถานภาพ หมายถึง สถานภาพการครองคู่ แยกเป็น 3 สถานภาพ คือ โสด สมรส และหม้ายหรือหย่าร้าง

1.5 รายได้ต่อเดือน หมายถึง ต่ำกว่า 200,000 เยน 200,001-400,000 เยน 400,001-600,000 เยน 600,001-800,000 เยน 800,001-1,000,000 เยน มากกว่า 1000,000 เยน

1.6 ระดับการศึกษา หมายถึง วุฒิการศึกษาที่นักท่องเที่ยวได้รับ คือ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก

2. ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด

2.1 ผลิตภัณฑ์ หมายถึง สินค้าและการบริการทางด้านการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นสินค้าจับต้องได้และเป็นสินค้าที่จับต้องไม่ได้ โดยผู้ขายเป็นผู้ส่งมอบสินค้านั้นเพื่อตอบสนองความต้องการหรือความจำเป็นให้กับนักท่องเที่ยว

2.2 ราคา หมายถึง มูลค่าสินค้าหรือการบริการที่แสดงออกมาในรูปของจำนวนเงิน ซึ่งเป็นจำนวนเงินที่นักท่องเที่ยวต้องจ่ายเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนในการได้รับสิทธิ ความสะดวกสบาย ความพอใจที่จะได้รับสินค้าหรือการบริการเป็นการตอบแทน

2.3 การจัดจำหน่าย หมายถึง กระบวนการทางการตลาดที่ทำให้สินค้าของผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภค โดยมีการจัดหน่ายโดยตรงให้กับลูกค้า จัดจำหน่ายโดยผ่านตัวกลาง จัดจำหน่ายโดยผ่านตัวแทนจำหน่าย และการจัดหน่ายผ่านสื่ออิเล็กทรอนิคส์

2.4 การส่งเสริมการตลาด หมายถึง การจัดการส่งเสริมการขายที่เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดในการจัดการตลาดที่สำคัญของสินค้าด้านการท่องเที่ยว เป็นการแจ้งข่าวสาร จูงใจและให้เกิดการรับรู้ เป็นการเตือนความทรงจำและมีการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่อการท่องเที่ยว

2.5 พนักงาน หมายถึง บุคลากรที่ทำงานด้านบริการในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว เป็นบุคลากรที่ให้ความช่วยเหลือหรือบริการนักท่องเที่ยว เช่น พนักงานโรงแรม พนักงานบริษัทนำเที่ยว พนักงานขายตั๋ว และพนักงานให้บริการด้านการท่องเที่ยว เป็นต้น

2.6 กระบวนการให้บริการ หมายถึง กระบวนการการส่งมอบบริการให้กับผู้รับบริการด้วยความถูกต้องและรวดเร็วโดยอาศัยพนักงาน และทำให้ผู้รับบริการเกิดความประทับใจ

2.7 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ หมายถึง การนำเสนอให้เห็นถึงความเป็นรูปธรรม โดยสร้างคุณภาพโดยรวมและรูปแบบการให้บริการที่มีคุณค่ากับผู้รับบริการ ทั้งทางด้านกายภาพ การตกแต่งสถานที่ของสถานที่ให้บริการ การแต่งกายของพนักงานหรือผู้ให้บริการ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ

ตัวแปรตาม

1. ความจงรักภักดีสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นในการมาท่องเที่ยวประเทศไทย

ความจงรักภักดี หมายถึง ความพึงพอใจที่มีความสม่ำเสมอโดยใช้ความรู้สึกอารมณ์รู้สึกถึงความคุ้มค่าในการใช้บริการ โดยมีผลทำให้มีความต้องการในการมาใช้บริการซ้ำและมีความต้องการมาใช้บริการอย่างสม่ำเสมอกับธุรกิจหรือบริการนั้นให้นานที่สุด โดยแบ่งออกเป็น การบอกต่อเชิงบวก การกลับมาเที่ยวซ้ำ การมีส่วนร่วมในการปกป้อง มีความเชื่อมั่นและความพึงพอใจ

การบอกต่อเชิงบวก หมายถึง ความเต็มใจของนักท่องเที่ยวที่จะแนะนำบริการหรือสถานที่ท่องเที่ยว และพูดในสิ่งที่ดีๆ เกี่ยวกับการบริการด้านการท่องเที่ยวให้ผู้อื่นได้ฟังรวมๆถึงการสนับสนุนให้เพื่อนญาติมิตรหรือคนรู้จักได้ไปท่องเที่ยวหรือใช้บริการเช่นเดียวกับตนเอง

การกลับมาเที่ยวซ้ำ หมายถึง พฤติกรรมหรือความตั้งใจของนักท่องเที่ยวในการเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทยอีกครั้งหรือมีแนวโน้มที่จะเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทย ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่ได้รับจากการเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทย

การมีส่วนร่วมในการปกป้อง หมายถึง นักท่องเที่ยวปรารถนาที่จะปกป้องสินค้าและบริการต่างๆและภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศไทย โต้แย้งในสิ่งที่ไม่เป็นความจริงจากประสบการณ์ของตนเองที่ได้รับ

ความเชื่อมั่น หมายถึง ผู้ให้บริการมีความรู้ความสามารถและทักษะที่ดีในการให้บริการและสามารถที่จะตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการด้วยกริยามารยาทที่ดีมีความสุภาพในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าสามารถที่จะทำให้ผู้รับบริการเกิดความเชื่อมั่นและไว้วางใจว่าได้รับบริการที่ดีเยี่ยมที่สุด

ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือประสบการณ์ของตนเองที่ได้รับจากผู้ให้บริการ เกิดประสบการณ์ที่ดีต่อทัศนคติของผู้รับบริการ ในการเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณความกรุณาและอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก ผศ.ดร.โชคชัย สุเวชวัฒนกูล รองคณบดีคณะการจัดการการท่องเที่ยว และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความเมตตา กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำและข้อคิดต่างๆ รวมทั้งแรงสนับสนุน กำลังใจจากเพื่อนๆทุกคน รวมไปถึงครอบครัว ที่ให้ความช่วยเหลือซึ่งเป็นส่วนช่วยเป็นแรกผลักดันการทำงานของผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. คณะกรรมการนโยบายการท่องเที่ยวแห่งชาติ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. แผนพัฒนาการท่องเที่ยว แห่งชาติ พ.ศ.2555-2559. ได้จาก http://marketingdatabase.tat.or.th/ewt_dl_link.php?nid=24. เข้าถึงเมื่อ 15 พฤษภาคม 2557
2. บริษัทเดอะนีลเส็นคอมปะนี (ประเทศไทย) จำกัด. การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2555). รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) โครงการสำรวจทัศนคตินักท่องเที่ยวเพื่อการวางแผนเชิงรุกในการเจาะลูกค้าใหม่ สำหรับ 4 ตลาดในเอเชีย (จีน ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย และไต้หวัน). ฐานข้อมูล ท่องเที่ยวเชิงการตลาด ได้จาก http://marketingdatabase.tat.or.th/download/article/research/1501FinalReport4markets.pdf. เข้าถึงเมื่อ 28 เมษายน 2557.
3. เที่ยวเมืองไทยแล้วอยากมาอีกผลสำรวจ ททท. เผยนักท่องเที่ยวลงความเห็นให้ประเทศไทยมีคนเดินทางท่องเที่ยวซ้ำมากที่สุดในเอเชีย. เดลินิวส์. 14 มิถุนายน 2556. ได้จาก: http://www.dailynews.co.th/ Content/economic/82960/เที่ยวเมืองไทยแล้วอยากมาอีก. เข้าถึงเมื่อ 11 ธันวาคม 2556.
4. ทิพย์วรรณ ทัดเทียมเพชร. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยของนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่น. [สารนิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง; 2548.
5. เอกลักษณ์ เลาหวรานนท์. พฤติกรรมการท่องเที่ยวของชาวญี่ปุ่นที่อาศัยในกรุงเทพมหานคร ในวันหยุด. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2552.
6. กฤษฎา สังขมณี. ความจงรักภักดีของนักท่องเที่ยวชาวไทยกับต่างชาติในเขตชะอำ หัวหิน และปราณบุรี-สามร้อยยอด. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา; 2552.
7. ณัฐวรรณ มุกดาพิทักษ์. ทัศนคติ ความพึงพอใจโดยรวม ความจงรักภักดีและพฤติกรรมของผู้ใช้บริการของสายการบินนกแอร์เที่ยวบินในประเทศ ในเขตกรุงเทพมหานคร. [สารนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ; 2549.
8. จิระวัฒน์ อนุวิชชานนท์. การตลาดการท่องเที่ยวและการบริการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร จำกัด; 2554.

9. ธธีร์ธร ธีรขวัญโรจน์. การตลาดบริการ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพมหานคร: ส.เอเชียเพรส; 2546.
10. วีรวัฒน์ ค้าขาย. รูปแบบความจงรักภักดีของนักท่องเที่ยวต่อแหล่งท่องเที่ยวเมืองพัทยา. บริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยอีสเทร์นเอเชีย. วารสารวิชาการมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์.มกราคม-มิถุนายน 2554;19(31):123-140.
11. นิภาพร ปาวพรม. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการตลาดกับความจงรักภักดีของลูกค้า แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม บ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2554.
12. ศิริวรรณ เสรีรัตน์, และคนอื่นๆ. การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร; 2552.
13. วิชาญ เจียมจิณณวัตร. ปัจจัยการบริการที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีของลูกค้าบริษัทคูปองท์ (ประเทศไทย) จำกัด. [ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2552.
14. ธนกฤตา วรรัตน์โภคา. ผลกระทบของกลยุทธ์การตลาดธุรกิจท่องเที่ยวเชิงสุขภาพที่มีต่อความจงรักภักดี ของลูกค้ากลุ่มเจเนอเรชั่นบี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2553.
15. เศรษฐวัสภ์ พรมสิทธิ์. การสื่อสารการตลาด ทัศนคติ ความไว้วางใจกับความจงรักภักดีในตราสินค้าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวของผู้ชายวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร. [วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง; 2555.
16. สุดารัตน์ มานะ. อิทธิพลของปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อความจงรักภักดีเชิงทัศนคติและความจงรักภักดีเชิงผลได้ของลูกค้าในเดสทิเนชั่นสปาของธุรกิจโรงแรม. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม; 2554.
17. Hill, Nigel and Alexander, Jim. Handbook of Customer Satisfaction and Loyalty Measurement. Aldershot, England: Gower; 2000.
18. Oppermann, Martin. Tourism Destination Loyalty. Journal of Travel Research. 2000 Aug: [7 screens]. Available from: URL: http://jtr.sagepub.com/content/39/1/78. Accessed April 9, 2014.
19. McKercher, Bob., & Guillet. Basak. Denizci. Are Tourists or Market Destination Loyal?. Journal of Travel Research. 2014 April 9: [12 screens]. Available from: URL: http://jtr.sagepub.com/content /50/2/121. Accessed Sep 02, 2014.

ปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการกับประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม

The Corporate Entrepreneurship Factors and Effectiveness of Small and Medium Tour Operator

ชญานันท์ ใสกระจ่าง[1*]และเกศรา สุกเพชร[1]

Chayanun Saikrajang[1*]and Kassara Sukpetch[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการดำเนินงานของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม ผ่านการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ ประกอบด้วย 5 ตัวแปรย่อย ได้แก่ การสร้างธุรกิจใหม่, การสร้างนวัตกรรม, การปรับองค์การใหม่, การดำเนินงานเชิงรุก และการกล้าเผชิญความเสี่ยง ซึ่งมีอิทธิพลต่อ ปัจจัยประสิทธิผลขององค์การ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการเงิน (Financial Perspective) ประกอบด้วย 5 ตัวแปรย่อย คือ อัตราการเติบโตของยอดขาย, อัตราการเติบโตของรายได้, อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA), อัตราผลตอบแทนจากผู้ถือหุ้น(ROE) และอัตราการเติบโตของกำไรสุทธิ (2) ด้านลูกค้า (Customer Perspective) ประกอบด้วย 3 ตัวแปรย่อย คือ ความพึงพอใจของลูกค้า, ส่วนแบ่งการตลาด และคุณภาพบริการ (3) ด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Perspective) ประกอบด้วย 3 ตัวแปรย่อย คือประสิทธิภาพในการดำเนินงาน, นวัตกรรมการบริการ ความปลอดภัยและการติดตามตรวจสอบ และ (4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนา (Learning and Growth Perspective)ประกอบด้วย 2 ตัวแปรย่อย คือ ความพึงพอใจของพนักงาน และการฝึกอบรมและพัฒนาพนักงาน

คำสำคัญ: ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ ประสิทธิผลขององค์การ ผลการดำเนินงาน บริษัทนำเที่ยว

Abstract

The purpose of this study is to explore the Corporate Entrepreneurship factors affecting the Performance Effectiveness of small and medium tour operator through the method of systematic review. The results shows that the Corporate Entrepreneurship has a five-dimension consisting of new business venturing, innovativeness, reorganization, proactive management, and risk management that affecting the Performance Effectiveness in four perspectives. (1) Financial perspective, including sales growth, revenue growth, return on assets (ROA), return on equity (ROE), net profit growth (2) Customer perspective, including customer satisfaction, market share, service quality (3) Internal process perspective, including operational efficiency, service innovation, safety and scrutiny (4) Learning and Development perspective, including employee satisfaction, training and development.

Keywords: Corporate Entrepreneurship Organizational Effectiveness Performance Tour Operator

---

[1] สาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวแบบบูรณาการ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ 10240

[1] Department of Integrated Tourism Management, Graduate School of Tourism Management, National Institute of Development Administration, Bangkok 10240.

* Corresponding author : chayanun.s14@gmail.com

บทนำ

สถานประกอบการในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทยมีจำนวนทั้งสิ้น 499,214 แห่ง ซึ่งร้อยละ 99.9 ของสถานประกอบการดังกล่าวล้วนเป็นวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อมิติทางด้านเศรษฐกิจของไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ที่เป็นแหล่งจ้างงาน สร้างรายได้ และเป็นกลไกในการแก้ไขปัญหาความยากจนให้แก่ประเทศ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมดังกล่าว มีธุรกิจอยู่หลายประเภทด้วยกัน ทั้งธุรกิจสนับสนุน ธุรกิจเกี่ยวเนื่อง และธุรกิจหลักซึ่งเป็นแหล่งรายได้หลักและเป็นธุรกิจที่มีจำนวนสถานประกอบการมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.8 ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมทั้งหมดในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ธุรกิจดังกล่าว ได้แก่ ธุรกิจโรงแรมที่พัก ธุรกิจภัตตาคารร้านอาหาร และธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ [1]

ธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์เป็นหนึ่งในธุรกิจหลักที่มีอิทธิพลมากที่สุดในโซ่อุปทานท่องเที่ยว [2] ที่ผ่านมาธุรกิจนำเที่ยว (Tour Operator) เหล่านี้เคยอาศัยความได้เปรียบทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ และต้นทุนแรงงานที่มีราคาต่ำ แต่ปัจจุบันความได้เปรียบดังกล่าวกลับกลายเป็นข้อจำกัด ทำให้ต้องเผชิญกับภาวะการถดถอยทางการแข่งขัน [3] ทำให้มีผู้ประกอบการรายใหม่เข้าสู่ธุรกิจและออกจากธุรกิจอยู่บ่อยครั้ง โดยล่าสุด สำนักทะเบียนธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ ระบุว่า ในหกเดือนแรกของปี 2555 มีผู้ประกอบการขอยกเลิกใบอนุญาตประกอบธุรกิจนำเที่ยวไปแล้ว กว่า 263 ราย ซึ่งถือเป็นจำนวนที่เพิ่มมากขึ้นจากช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อน [4] จากสภาวการณ์ดังกล่าว จะเห็นว่าบริษัทนำเที่ยวไม่สามารถนำกลยุทธ์การแข่งขันรูปแบบเดิมมาใช้ได้อีกต่อไป จำเป็นต้องปรับตัวใหม่เพื่อให้อยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพแวดล้อมภายนอก โดยการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างยั่งยืนขึ้น (Sustainable Competitive Advantage) [5] ความได้เปรียบในการแข่งขันอย่างยั่งยืนดังกล่าวมุ่งเน้นที่การพัฒนาองค์การจากฐานทรัพยากรภายใน (Resource-based) [6] ซึ่งแนวคิดที่กำลังได้รับความนิยมและถูกกล่าวถึงเป็นอย่างมากในวาสารด้านธุรกิจระดับโลกรวมถึงได้รับความสนใจจากแวดวงนักวิชาการในปัจจุบันว่าสามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันได้อย่างยั่งยืน คือ ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (Corporate Entrepreneurship) [5, 7]

ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) เป็นกลยุทธ์ที่ถูกนำมาใช้เพื่อสร้างคุณค่าให้ธุรกิจจากการใช้ทรัพยากรภายใน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพและความสามารถของบุคลากรภายในให้สามารถคิดและแสวงหาโอกาสทางธุรกิจใหม่ๆ เสมือนกับเป็นผู้ประกอบการเองโดยตรง [8, 9] จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ส่วนใหญ่ถูกใช้อธิบายถึงคุณลักษณะของความเป็นผู้ประกอบการในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดใหญ่ แต่มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความเห็นแย้งว่าการศึกษาวิเคราะห์เรื่องความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจะประสบผลสำเร็จมากกว่า [10, 11, 12, 13] อีกทั้งงานวิจัยที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่มักมุ่งศึกษาเฉพาะคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่มีหน่วยการวิเคราะห์ในระดับบุคคลมากกว่าที่จะศึกษาในระดับองค์การ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการดำเนินงานโดยรวมขององค์การธุรกิจยังมีอยู่เพียงจำนวนน้อย [14] โดยส่วนใหญ่จะวัดผลการดำเนินงานเพียงมิติเดียว อาทิเช่น ผลการดำเนินงานด้านการเงิน [11, 12, 15] ส่วนด้านอื่นๆ ยังพบเห็นอยู่น้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ดังนั้น เพื่อให้บริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อมสามารถปรับตัวเพื่อความอยู่รอดท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ และมีขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน อีกทั้งเพื่อตอบสนองนโยบายการพัฒนาประเทศ ภายใต้ยุทธศาสตร์แผนส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม รายสาขาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว (พ.ศ.2555 - 2559) ที่มุ่งเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่ผู้ประกอบการให้มีศักยภาพและองค์ความรู้ในการดำเนินธุรกิจและกำหนดกลยุทธ์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวให้มีบทบาทในการพัฒนาเศรษฐกิจภายในประเทศ [1] จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการดำเนินงานของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม และนำเสนอกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้จาก

การศึกษาดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างประสิทธิผลการดำเนินงานให้แก่บริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อมให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ ที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการดำเนินงานของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม

วิธีวิทยาการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเอกสารที่มีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) โดยสืบค้นงานวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความทางวิชาการ และหลักฐานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ และประสิทธิผลขององค์การ จากฐานข้อมูลของห้องสมุดสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์และฐานข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยฐานข้อมูลในประเทศ ได้แก่ ฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็มในรูปอิเล็กทรอนิกส์ของไทย (Thai Digital Collection) และฐานข้อมูลต่างประเทศ ได้แก่ ScienceDirect, Emerald, Hospitality & Tourism Complete, Business Source Complete, Academic Search Complete และ Google Scholar โดยกำหนดคำสำคัญในการสืบค้น (Key words) คือ ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ ได้แก่ ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ, Corporate Entrepreneurship, Corporate Entrepreneurial, Corporate Venturing, Internal Entrepreneurship, Intrapreneurship และ Intrapreneuring และประสิทธิผลขององค์การ ได้แก่ ผลการดำเนินงาน, การวัดผลการดำเนินงานแบบสมดุล, Performance และ Balanced Scorecard จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เพื่อรวบรวมตัวบ่งชี้ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ และประสิทธิผลขององค์การ

ผลการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการดำเนินงานของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม สามารถสรุปผลการศึกษาได้เป็น 3 ประเด็น คือ 1. ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (Corporate Entrepreneurship) 2. ประสิทธิผลขององค์การ (Organizational Effectiveness) และ 3. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การกับประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม ดังนี้

1. ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (Corporate Entrepreneurship) ผลการศึกษาพบว่า ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ถูกเรียกในหลากหลายชื่อด้วยกัน ได้แก่ Intrapreneuring, Intrapreneurship, Internal Entrepreneurship, Corporate Venturing, Corporate entrepreneurial, Internal Entrepreneurship และ Corporate Entrepreneurship [16] ซึ่งในปัจจุบันการศึกษาวิจัยในเรื่องดังกล่าวมีแนวทางศึกษาอยู่ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับประเทศ, ระดับปัจเจกบุคคล และระดับองค์การ [17] ซึ่งในระดับองค์การนี้ พบว่า ความเป็นผู้ประกอบการจะส่งผลโดยตรงต่อความอยู่รอดขององค์การธุรกิจ เนื่องจากเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยสร้างคุณค่าให้แก่ธุรกิจจากการใช้ทรัพยากรภายในทำให้องค์การมีผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลการดำเนินงานด้านการเงิน ที่เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งแล้วจะยิ่งทวีคูณเพิ่มมากขึ้น [18] สอดคล้องกับ ก้องเกียรติ บูรณศรี [14] ที่ศึกษาพบว่า ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานขององค์การทั้งด้านการเงิน และด้านอื่นๆ กล่าวคือ ผลการดำเนินงานด้านการเรียนรู้ ด้านลูกค้า และด้านกระบวนการภายใน รองลงมาตามลำดับ จากการทบทวนวรรณกรรม มีนักวิชาการจำนวนมากได้นำเสนอตัวบ่งชี้ที่สำคัญ สำหรับใช้ในการศึกษาเรื่อง ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ผู้ศึกษาได้รวบรวมไว้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การรวบรวมตัวบ่งชี้ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE)

ลำดับ	ชื่อผู้ศึกษา	ตัวบ่งชี้ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Zahra and Covin (1997)		X	X					X						
2	Ozdemirci (2001)	X	X				X	X							
3	Antoncic and Hisrich (2003)		X	X		X	X	X	X	X					
4	Mokaya (2012)	X	X	X			X	X							
5	Antoncinc and Hisrich (2000)	X	X	X			X	X							
6	Antoncic and Hisrich (2001)	X	X				X	X							
7	Luo and Zhou (2005)	X	X	X											
8	Zahra (1993)	X					X	X							
9	Zahra (1995)	X					X	X							
10	Lumpkin and Dess (2001)	X	X	X	X	X									
11	Yang, Zhang and Wang (2007)	X	X				X	X							
12	Guth and Ginsberg (1990)	X						X							
13	Narayanan, Yang and Zahra (2008)	X						X							
14	Hornsby, Naffziger, Kuratko and Montagno (1993)			X	X						X	X	X		
16	ก้องเกียรติ บูรณศรี (2553)	X	X	X											
15	Wang and Zhang (2009)	X	X				X	X							
17	กฤศกร จิรภานุเมศ (2553)		X	X		X								X	
18	ภาณี อุบลศรี (ม.ป.ป.)			X							X				X
19	Longnecker and Moore (1991)			X							X				X
20	Rodermund and Silbereisen (1999)			X							X				
21	อาทิตย์ วุฒิคะโร (2543)			X							X				X
22	อุบลวรรณา ภวกานันท์ (2553)	X		X	X	X					X				
23	ปรารถนาโฆสิโต (2554)			X							X				X
24	ปรัชนันท์ กังวานปิยศักดิ์ (2550)			X										X	
25	Simsek, Lubatkin, Veiga, and Dino (2009)	X					X	X							
26	Rojas, Morales and Sanchez (2011)	X	X				X	X							
27	Cemal Zehir; Muceldili and Songul Zehir (2012)	X	X	X											
28	Saly (2001)	X	X	X			X	X							
29	Zhang, Wan and Jia (2008)	X					X	X							
รวมจำนวนตัวบ่งชี้ CE		**19**	**15**	**18**	**3**	**4**	**13**	**15**	**2**	**1**	**7**	**1**	**1**	**2**	**4**

1= Innovativeness
2 = Proactive Management
3 = Risk Management
4 = Autonomy
5 = Competitive Aggressiveness
6 = Reorganization
7 = New Business Venturing
8 = Product/service Innovation
9 = Process Innovation
10 = Need for Achievement
11 = Goal Orientation
12 = Internal Locus of Control
13 = Independence

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปตัวบ่งชี้ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ที่ถูกอ้างอิงถึงมากที่สุด 5 ตัวบ่งชี้ เรียงตามลำดับได้แก่ การสร้างนวัตกรรม (Innovativeness), การกล้าเผชิญความเสี่ยง (Risk Management), การสร้างธุรกิจใหม่ (New Business Venturing), การดำเนินงานเชิงรุก (Proactive Management) และการปรับองค์การใหม่ (Reorganization) ซึ่งตัวบ่งชี้ที่สังเคราะห์ได้ดังกล่าวสอดคล้องกับโมเดลความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ที่ Antoncic and Hisrich [15] ได้ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้ ปัจจัยของความเป็นผู้ประกอบการตามโมเดลของ Antoncic and Hisrich ดังกล่าวประกอบด้วยตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

(1) การสร้างธุรกิจใหม่ (New Business Venturing) เป็นตัวบ่งชี้ซึ่งแสดงถึงคุณลักษณะของความเป็นผู้ประกอบการที่เด่นชัดที่สุด โดยมีตัวชี้วัดที่แสดงถึงการสร้างธุรกิจใหม่ ได้แก่ อัตราส่วนของรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากธุรกิจใหม่, จำนวนธุรกิจใหม่ที่สร้างขึ้น, ส่วนแบ่งการตลาดที่เพิ่มขึ้นจากธุรกิจใหม่, การขยายสายธุรกิจใหม่ในอุตสาหกรรมเดิม, การขยายสายธุรกิจใหม่ในอุตสาหกรรมใหม่, การสร้างสายผลิตภัณฑ์ใหม่ และการสร้างความแปลกใหม่ให้แก่สินค้าและบริการในตลาดเดิม เป็นต้น [16, 19, 20]

(2) การสร้างนวัตกรรม (Innovativeness) การสร้างนวัตกรรมยังถือเป็นอีกหนึ่งตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่สุดที่แสดงถึงความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) เช่นกัน [15] โดยมีตัวชี้วัด ได้แก่ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น, จำนวนครั้งในการร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์กับบุคคลภายนอก, จำนวนครั้งในการฝึกอบรมการสร้างนวัตกรรม, ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา และการจัดหาเครื่องจักรอุปกรณ์นวัตกรรม เป็นต้น [14]

(3) การปรับองค์การใหม่ (Reorganization) เป็นการปรับโครงสร้างขององค์การ เปลี่ยนแนวคิดทางธุรกิจ เปลี่ยนกลยุทธ์ หรือเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานทั้งระบบ โดยมีนักวิชาการหลายท่าน [16, 20, 21] นำเสนอตัวชี้วัดที่แสดงถึงการปรับองค์การใหม่ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์การ, การปรับเปลี่ยนแผนกหรือหน่วยงานเพื่อสร้างนวัตกรรมเพิ่ม, การปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการแข่งขัน, ความมีอิสระในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของหน่วยธุรกิจในองค์การ, และการสร้างกระบวนการติดตามตรวจสอบการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ เป็นต้น

(4) การดำเนินงานเชิงรุก (Proactive Management) เป็นคุณลักษณะที่สามารถทำให้พนักงานเตรียมพร้อมรับมือกับโอกาสและอุปสรรคที่จะเกิดขึ้น และช่วยป้องกันความเสียหายหรือตักตวงผลประโยชน์ที่เกิดจากสถานการณ์ที่ไม่คาดฝันได้อย่างทันท่วงที สำหรับตัวชี้วัดที่แสดงถึงการดำเนินงานเชิงรุก ได้แก่ การตัดสินใจที่กล้าหาญหรือแข็งขัน, ความเป็นผู้นำเมื่อเทียบกับคู่แข่ง และการแข่งขันที่พร้อมขจัดคู่แข่ง เป็นต้น [21]

(5) การกล้าเผชิญความเสี่ยง (Risk Management) เป็นคุณลักษณะเชิงกลยุทธ์ที่องค์การต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็วภายใต้สภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอน เพื่อแสวงหาโอกาสในการเอาตัวรอดจากการแข่งขันที่รุนแรง โดยมีตัวชี้วัด คือ การกล้าเผชิญความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมและตลาด, การกล้าเผชิญความเสี่ยงจากกระบวนการดำเนินงาน, การกล้าเผชิญความเสี่ยงด้านการเงิน และการกล้าเผชิญความเสี่ยงด้านกฎหมาย เป็นต้น [22]

ปัจจัยวัดความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ทั้ง 5 ปัจจัยข้างต้น มีผลการศึกษา [11, 12, 14, 21, 30, 40] ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีอิทธิพลโดยตรงต่อประสิทธิผลขององค์การ เพราะสามารถปรับปรุงผลการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเพื่อสร้างผลกำไรที่เพิ่มขึ้น

2. ประสิทธิผลขององค์การ (Organizational Effectiveness) การศึกษาเรื่องประสิทธิผลมักจะครอบคลุมถึงเรื่อง “การวัดผลการดำเนินงานขององค์การ (Organizational Performance)” [23, 24, 25]

2.1 ผลการดำเนินงานขององค์การ (Organizational Performance) จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การวัดผลการดำเนินการในยุคแรกมีแนวทางในการวัดผลอยู่หลายแนวทางด้วยกัน ได้แก่ การวัดผลโดยเน้นการบรรลุเป้าหมาย (The Goal - Attainment Approach) การวัดผลเชิงระบบ (The System Approach) การวัดผลเชิงกลยุทธ์ - กลุ่มที่เกี่ยวข้อง (The Strategic - constituencies Approach) การวัดผลการแข่งขัน - คุณค่า (The Comperting - Values Approach) ซึ่งแนวทางในการวัดผลดังกล่าว ทำให้องค์การต้องประสบปัญหาในเชิงปฏิบัติไม่สามารถวัดผลการดำเนินงานได้อย่างรอบด้าน [26, 27] รวมถึงไม่สามารถใช้วัดหรือประเมินทรัพยากรที่ไม่สามารถจับต้องได้ โดยมุ่งวัดแค่เพียงผลการดำเนินงานในระยะสั้นมากกว่าการเสริมสร้างความสามารถเชิงแข่งขันในระยะยาวจากปัญหาที่เกิดขึ้น การวัดผลการดำเนินงานในยุคใหม่จึงมีการนำปัจจัยด้านอื่นๆ มาใช้เพิ่มมากขึ้น โดยคำนึงถึงเรื่องความสมดุล (Balance) ในแต่ละด้านเป็นสำคัญ ซึ่งการวัดผลการดำเนินงานดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า “การวัดผลการดำเนินงานแบบสมดุล (Balance Scorecard)” นั่นเอง [28]

1) การวัดผลการดำเนินงานแบบสมดุล (Balance Scorecard: BSC) ถูกคิดค้นขึ้นโดย Robert Kaplan และDavid Norton [29] โดยใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดวิสัยทัศน์ และแปลงกลยุทธ์ไปสู่การปฏิบัติใน

หน่วยงานต่างๆ ผ่านการวัดและประเมินผลองค์การจากทั้ง 4 มุมมองได้แก่ 1) มุมมองด้านการเงิน (Financial Perspective) 2. มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective) 3) มุมมองด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Perspective) และ 4) มุมมองด้านการเรียนรู้และการพัฒนา (Learning and Development Perspective) สำหรับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว พบว่า การวัดผลการดำเนินงานแบบสมดุล (BSC) ถูกนำมาใช้ในธุรกิจโรงแรมเป็นส่วนใหญ่ ส่วนธุรกิจนำเที่ยวนั้นมีอยู่น้อยมาก โดยมีตัวชี้วัดที่ในระยะหลังมีแนวโน้มถูกนำมาใช้มากที่สุด คือ ตัวชี้วัดด้านการเรียนรู้และการพัฒนา และด้านลูกค้า ส่วนตัวชี้วัดด้านการเงิน และด้านกระบวนการภายในมีแนวโน้มถูกนำมาใช้น้อยลง [30] จะเห็นว่า การวัดผลการดำเนินงานแบบสมดุล (BSC) ประกอบด้วยตัวชี้วัดจากทั้ง 4 มุมมอง ได้แก่

(1) มุมมองด้านการเงิน (Financial Perspective) จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีนักวิชาการจำนวนมากได้นำเสนอตัวชี้วัดสำหรับการวัดผลการดำเนินงานด้านการเงินในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ผู้ศึกษาได้รวบรวมแสดงให้เห็นดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การรวบรวมตัวชี้วัดผลการดำเนินงานด้านการเงินในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

ลำดับ	ชื่อผู้ศึกษา	ตัวชี้วัดด้านการเงิน (Financial Perspective)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Chen, Hsu, and Tzeng (2011)			X		X			X			1 = ROA
2	Evans (2005)					X						2 = ROE
3	Kuo and Chou (2008)	X			X	X		X	X	X	X	3 = ROS
4	Doran, Haddad and Chow (2008)					X		X		X		4 = ROI
5	Denton and White (2000)				X	X					X	5 = Revenue growth
6	Atkinson (2006)							X	X			6 = Sales revenue
7	Brignall and Ballantine (1995)							X	X			7 = Sales growth
8	Kim and Lee (2007)	X		X	X	X						8 = Net profit growth
9	Tyagi and Gupta (2013)		X			X						9 = Cash flow
10	Harris and Mongiello (2001)					X	X					10 = Cost controls
11	Atkinson and Brown (2001)							X	X			
12	Tseng, Kuo and Chou (2008)							X				
13	Antoncic and Prodan (2008)	X	X	X				X				
14	Lee and Jang (2007)	X	X									
15	Lernner and Haber (2001)					X			X			
16	Reichel and Haber (2005)					X			X			
17	Antoncic and Hisrich (2001)	X	X	X				X				
18	Sourouklis and Tsagdis (2013)	X	X	X	X							
19	Chen, Hsu and Tzeng (2011)	X	X									
20	Wu and Lu (2012)	X						X				
21	Chen (2010)	X	X									
22	Shwu-Ing and Hsin-Yi (2011)					X		X				
23	Huang (2008)				X			X				
24	Harrington (2004)				X	X			X			
25	Antoncic and Hisrich (2003)	X	X	X				X				
26	Antoncic and Zorn (2004)	X	X	X				X				
27	Yang, Li-Hua, Zhang and Wang (2007)							X	X			
รวมตัวชี้วัดด้านการเงิน		**11**	**9**	**7**	**6**	**12**	**1**	**14**	**9**	**2**	**2**	

จากตารางที่ 2 สามารถสรุปตัวชี้วัดด้านการเงินที่ถูกอ้างอิงถึงมากที่สุดในงานวิจัยด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยว จำนวน 5 ตัวชี้วัด ได้แก่ อัตราการเติบโตของยอดขาย (Sales growth), อัตราการเติบโตของรายได้ (Revenue growth), อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA), อัตราผลตอบแทนจากผู้ถือหุ้น (ROE) และอัตราการเติบโตของกำไรสุทธิ (Net profit growth) เป็นต้น

(2) มุมมองด้านลูกค้า (Customer Perspective) มีตัวชี้วัดที่ถูกรวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การรวบรวมตัวชี้วัดผลการดำเนินงานด้านลูกค้าในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

ลำดับ	ชื่อผู้ศึกษา	ตัวชี้วัดด้านลูกค้า (Customer Perspective)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Chen, Hsu and Tzeng (2011)	X	X	X							X	1 = Service quality
2	Evans (2005)		X		X							2 = Customer satisfaction
3	Kuo and Chou (2008)	X	X	X								3 = Customer
4	Doran, Haddad and Chow (2008)	X	X		X	X						loyalty/retention
5	Denton and White (2000)		X	X			X	X	X	X		4 = Customer price-value
6	Phillips and Louvieris (2005)	X	X	X								Perception
7	Detta (n.d.)	X	X									5 = Customer complaints
8	Kim and Lee (2007)		X	X		X	X	X	X	X	X	6 = Customer profitability
9	Sainaghi (2010)	X	X									7 = New - customer
10	Harris and Mongiello (2001)		X									Acquisition
11	Atkinson and Brown (2001)	X										8 = Market segmentation
12	Tseng, Kuo and Chou (2008)		X							X		9 = Market share
13	Jogaratnam and Tse (2006)									X		10 = Company Image
14	Geller (1985)		X		X				X	X		
15	Brown and McDonnell (1995)	X										
16	Sourouklis and Tsagdis (2013)	X	X						X		X	
17	Wu and Lu (2012)		X							X		
18	Zigan and Zeglat (2010)	X								X		
19	Fitzgerald, Johnston, Brignall, Silvestro and Voss (1991)	X								X		
20	Avci, Madanoglu and Okumus (2011)		X	X						X	X	
21	Shwu-Ing and Hsin-Yi (2011)		X							X		
22	Huang (2008)					X						
23	Ozdemirci (2011)									X		
24	Yang, Zhang and Wang (2007)									X		
25	ก้องเกียรติ บูรณศรี (2553)		X									
26	Tyagi and Gupta (2013)		X	X								
27	Brignall and Ballantine (1995)	X								X		
28	Atkinson (2006)	X								X		
รวมตัวชี้วัดด้านลูกค้า		**13**	**18**	**7**	**3**	**3**	**2**	**2**	**4**	**14**	**4**	

จากตารางที่ 3 สามารถสรุปตัวชี้วัดด้านลูกค้าที่ถูกอ้างอิงถึงมากที่สุดในงานวิจัยด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยวจำนวน 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction), ส่วนแบ่งการตลาด (Market Share) และคุณภาพบริการ (Service Quality) เป็นต้น

(3) มุมมองด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Perspective) ผู้ศึกษาได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า จำนวนความถี่ของการใช้ตัวชี้วัดมีค่ากระจายแตกต่างกันไปตามรูปแบบและกิจกรรมทางธุรกิจ ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาจึงพิจารณาเลือกใช้ตัวชี้วัดของ Shwu-Ing and Hsin-Yi ซึ่งศึกษาเรื่องการประเมินผลการดำเนินงานของบริษัทตัวแทนท่องเที่ยว (E-Travel Agencies) ที่มีรูปแบบการดำเนินธุรกิจใกล้เคียงกับบริษัทนำเที่ยวมากที่สุด เพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งมีตัวชี้วัด คือ ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operating Efficiency), นวัตกรรมการบริการ (Service Innovation) และความปลอดภัยและการติดตามตรวจสอบ (Safety and Scrutiny) เป็นต้น [31]

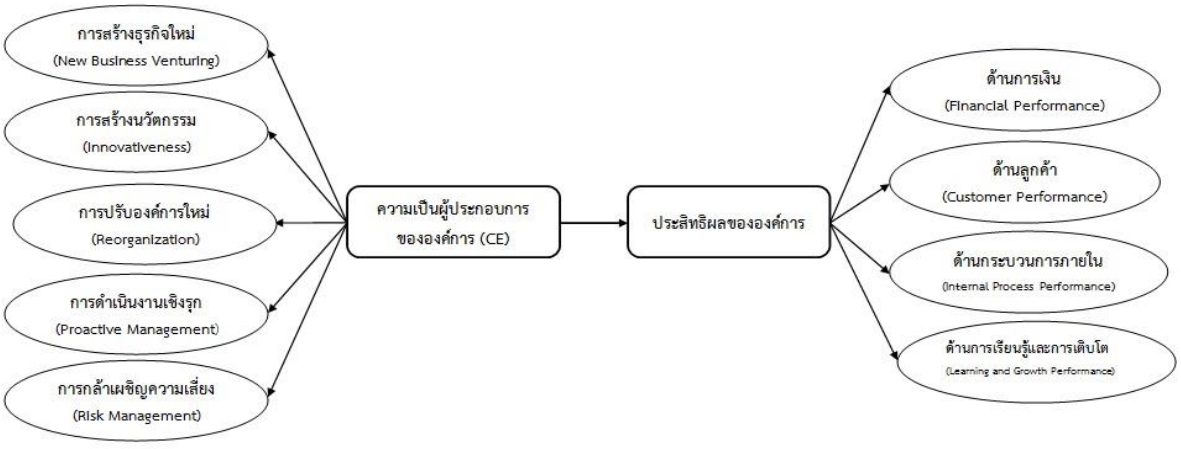
(4) มุมมองด้านการเรียนรู้และการพัฒนา (Learning and Development Perspective) ผู้ศึกษาได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอให้เห็นในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การรวบรวมตัวชี้วัดผลการดำเนินงานด้านการเรียนรู้และการพัฒนาในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

ลำดับ	ชื่อผู้ศึกษา	ตัวชี้วัดด้านการเรียนรู้และการพัฒนา (Learning and Developing Perspective)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Chen, Hsu, and Tzeng (2011)				X	X		X	X		**1 = Employee satisfaction**
2	Evans (2005)	X		X			X				**2 = Employee retention**
3	Kuo and Chou (2008)	X			X	X					**3 = Training and development**
4	Doran, Haddad and Chow (2008)	X	X	X			X				**4 = Employee professional ability**
5	Denton and White (2000)	X	X	X							**5 = Employee productivity**
6	Phillips and Louvieris (2005)	X	X	X						X	**6 = Improve Service and Facility**
7	Shwu-Ing and Hsin-Yi (2011)	X								X	**7 = Employee education**
8	Kim and Lee (2007)	X	X	X						X	
9	Harris and Mongiello (2001)	X		X							
10	Geller (1985)	X									
11	Brown and McDonnell (1995)			X		X				X	
12	Avci, Madanoglu and Okumus (2011)	X	X								
13	ก้องเกียรติ บูรณศรี (2553)	X		X							
รวมตัวชี้วัดด้านการเรียนรู้และการพัฒนา		**11**	**5**	**8**	**2**	**3**	**2**	**1**	**1**	**4**	

จากตารางที่ 4 สามารถสรุปตัวชี้วัดด้านการเรียนรู้และการพัฒนาที่ถูกอ้างอิงถึงมากที่สุดในงานวิจัยด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยว จำนวน 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ ความพึงพอใจของพนักงาน (Employee satisfaction) และการฝึกอบรมและพัฒนาพนักงาน (Training and development) เป็นต้น

3. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การกับประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม จากการทบทวนวรรณกรรม เรื่อง ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) และประสิทธิผลขององค์การในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดเชิงระบบของความสัมพันธ์เชิงทฤษฎีระหว่างปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) ซึ่งประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้สำคัญ ที่มีอิทธิพลต่อ ประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเงิน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน และด้านการเรียนรู้และการพัฒนา ดังแสดงในกรอบแนวคิด ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การกับประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม

3.1 ปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ (CE) หมายถึง ความสามารถโดยรวมของบริษัทนำเที่ยวในการแสวงหาวิธีการใหม่ๆ โดยใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างคุณค่าให้แก่สินค้าหรือบริการ และปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัทให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้น โดยวัดจากคุณลักษณะของบริษัทนำเที่ยวที่มีความเป็นผู้ประกอบการขององค์การจาก 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

(1) การสร้างธุรกิจใหม่ (New Business Venturing) หมายถึง การสร้างความแปลกใหม่ให้แก่สินค้าหรือบริการในธุรกิจนำเที่ยวหรือธุรกิจใหม่ ที่อยู่ในตลาดเดิมหรือขยายตลาดใหม่ เพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว โดยวัดได้จากตัวชี้วัด คือ จำนวนธุรกิจใหม่ที่บริษัทนำเที่ยวสร้างขึ้น, การขยายสายธุรกิจใหม่ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว, การขยายสายธุรกิจใหม่ในอุตสาหกรรมใหม่, การสร้างสายผลิตภัณฑ์ใหม่ และการสร้างความแปลกใหม่ให้แก่สินค้าและบริการทางการท่องเที่ยวในตลาดเดิม เป็นต้น [11, 15, 16, 19, 20, 21, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40]

(2) การสร้างนวัตกรรม (Innovativeness) หมายถึง การรวบรวม หรือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับการเพิ่มคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์ การบริการ และกระบวนการดำเนินงานของบริษัทนำเที่ยว โดยวัดได้จากตัวชี้วัด คือ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้น, จำนวนครั้งในการร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์กับบุคคลภายนอก, จำนวนครั้งในการฝึกอบรมการสร้างนวัตกรรม, ค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนา และการจัดหาเครื่องจักรอุปกรณ์นวัตกรรม เป็นต้น [11, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,41, 42, 43, 44]

(**3) การปรับองค์การใหม่ (Reorganization)** หมายถึง การปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ การเปลี่ยนโครงสร้างบริษัทนำเที่ยว เปลี่ยนแนวคิดทางธุรกิจ หรือเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินงานใหม่ เพื่อให้เอื้อต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้บริษัทนำเที่ยวสามารถแข่งขันได้ในระยะยาว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวถือเป็นการเปลี่ยนแปลงภายในบริษัท โดยวัดได้จากตัวชี้วัด คือ การปรับเปลี่ยนโครงสร้างบริษัท, การปรับเปลี่ยนแผนกหรือหน่วยงานเพื่อสร้างนวัตกรรมเพิ่ม, การปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางการแข่งขัน และความมีอิสระในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของหน่วยธุรกิจในบริษัทนำเที่ยว เป็นต้น [11, 15, 16, 19, 20, 21, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40]

(4) การดำเนินงานเชิงรุก (Proactive Management) หมายถึง การเป็นบริษัทนำเที่ยวที่มีความพยายามเป็นผู้บุกเบิกทดลองทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อนบริษัทอื่น เพื่อหาโอกาสทางธุรกิจ และสร้างความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว โดยวัดได้จากตัวชี้วัด คือ การตัดสินใจที่กล้าหาญหรือแข็งขัน, ความเป็นผู้นำเมื่อเทียบกับคู่แข่ง และการแข่งขันที่พร้อมขจัดคู่แข่ง เป็นต้น [11, 14, 15, 16, 20, 21, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 46]

(5) การกล้าเผชิญความเสี่ยง (Risk Management) หมายถึง ความสามารถของบริษัทนำเที่ยวในการประเมินความเสี่ยงเกี่ยวกับการดำเนินงานของบริษัทภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนอย่างชาญฉลาด โดยตั้งใจที่จะยอมแลกทรัพยากรของบริษัทกับโอกาสที่จะให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ เมื่อพิจารณาแล้วว่ามีความคุ้มค่าที่จะเสี่ยง โดยวัดได้จากตัวชี้วัด คือ การกล้าเผชิญความเสี่ยงจากสภาพแวดล้อมและตลาด, การกล้าเผชิญความเสี่ยงจากกระบวนการดำเนินงาน, การกล้าเผชิญความเสี่ยงด้านการเงิน และการกล้าเผชิญความเสี่ยงด้านกฎหมายเป็นต้น [14, 15, 21, 32, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53]

3.2 ประสิทธิผลขององค์การ หมายถึง ผลการดำเนินงานของบริษัทนำเที่ยวที่อาศัยการวัดผลจากแนวคิดการวัดผลการดำเนินงานแบบสมดุล (BSC) ซึ่งให้ความสำคัญทั้งผลการดำเนินงานในรูปตัวเงินและไม่ใช่ตัวเงิน รวมถึงความสมดุลระหว่างผลการดำเนินงานในระยะสั้นและระยะยาว ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

(1) ผลการดำเนินงานด้านการเงิน (Financial Performance) วัดได้จากตัวชี้วัด 5 ตัว ได้แก่ อัตราการเติบโตของยอดขาย [11, 20, 31,32, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63], อัตราการเติบโตของรายได้ [31, 54, 55, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 74], อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA) [11, 32, 54, 60, 61, 63, 64, 67, 71, 72, 73], อัตราผลตอบแทนจากผู้ถือหุ้น (ROE) [11, 32, 60, 63, 64, 71, 72, 73, 74] และอัตราการเติบโตของกำไรสุทธิ [20, 54, 56, 57, 58, 64, 68, 69, 70]

(2) ผลการดำเนินงานด้านลูกค้า (Customer Performance) วัดได้จากตัวชี้วัด 3 ตัว ได้แก่ ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) [14, 31, 54, 55, 59, 61, 64, 65, 66, 67, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80], ส่วนแบ่งการตลาด (Market Share) [16, 20, 31, 56, 57, 59, 61, 66, 67, 79, 80, 81, 82, 83] และคุณภาพบริการ (Service Quality) [54, 55, 56, 57, 58, 64, 72, 75, 76, 77, 82, 83, 84]

(**3) ผลการดำเนินการด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Performance)** วัดได้จากตัวชี้วัด 3 ตัว ได้แก่ ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operational Efficiency), นวัตกรรมการบริการ (Service Innovation) และความปลอดภัยและการติดตามตรวจสอบ (Safety and Scrutiny)(Shwu-Ing and Hsin-Yi, 2011) [31]

(4) ผลการดำเนินงานด้านการเรียนรู้และการพัฒนา (Learning and Development Performance) วัดได้จากตัวชี้วัด 2 ตัว ได้แก่ ความพึงพอใจของพนักงาน (Employee Satisfaction) [14, 31, 54, 55, 65, 66, 67, 75, 78, 79, 80] และการฝึกอบรมและพัฒนาพนักงาน (Training and Development) [14, 55, 65, 66, 67, 75, 78, 84]

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษา เรื่อง ปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการกับประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม พบว่า ปัจจัยความเป็นผู้ประกอบการ ประกอบด้วย 5 ปัจจัยหลัก ได้แก่ การสร้างธุรกิจใหม่ (New Business Venturing), การสร้างนวัตกรรม (Innovativeness), การปรับองค์การใหม่ (Reorganization), การดำเนินงานเชิงรุก (Proactive Management) และการกล้าเผชิญความเสี่ยง (Risk Management) ซึ่งมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการเงิน (Financial Perspective) ประกอบด้วย 5 ตัวแปรย่อย คือ อัตราการเติบโตของยอดขาย, อัตราการเติบโตของรายได้, อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (ROA), อัตราผลตอบแทนจากผู้ถือหุ้น (ROE) และอัตราการเติบโตของกำไรสุทธิ (2) ด้านลูกค้า (Customer Perspective) ประกอบด้วย 3 ตัวแปรย่อย คือ ความพึงพอใจของลูกค้า, ส่วนแบ่งการตลาด และคุณภาพบริการ (3) ด้านกระบวนการภายใน (Internal Process Perspective) ประกอบด้วย 3 ตัวแปรย่อย คือ ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน, นวัตกรรมการบริการ ความปลอดภัยและการติดตามตรวจสอบ และ (4) ด้านการเรียนรู้และการพัฒนา (Learning and Growth Perspective) ประกอบด้วย 2 ตัวแปรย่อย คือ ความพึงพอใจของพนักงาน และการฝึกอบรมและพัฒนาพนักงาน ผลจากการศึกษาดังกล่าว สอดคล้องกับ ก้องเกียรติ บูรณศรี (2553) [14] ที่ศึกษาพบว่าความเป็นผู้ประกอบการขององค์การมีอิทธิพลต่อประสิทธิผลขององค์การทั้ง 4 ด้าน ทั้งด้านการเงิน ด้านลูกค้า ด้านกระบวนการภายใน และด้านการเรียนรู้และการพัฒนา เช่นเดียวกับ Peters and Waterman (1982) [85] และ Zahra (1993) [33] ที่ศึกษาพบว่าองค์การที่มีกิจกรรมที่เอื้อต่อการสร้างความเป็นผู้ประกอบการจะทำให้องค์การมีผลการดำเนินงานดีขึ้น โดยเฉพาะผลการดำเนินงานด้านการเงินที่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งแล้วจะยิ่งทวีคูณเพิ่มมากขึ้น [18] สอดคล้องกับ Rojas (2011) [38] และ Antoncic and Prodan (2008) [60] ที่ศึกษาพบว่า ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การมีส่วนช่วยในการสร้างผลกำไรทางด้านยอดขายและส่วนแบ่งทางการตลาดให้แก่องค์การ ดังนั้นบริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อมจึงควรให้ความสำคัญกับการออกแบบกิจกรรมภายในให้เอื้อต่อการสร้างความเป็นผู้ประกอบการ โดยอ้างอิงจากปัจจัยวัดความเป็นผู้ประกอบการขององค์การจากทั้ง 5 ปัจจัยข้างต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยด้านการสร้างนวัตกรรม (Innovativeness) การปรับองค์การใหม่ (Reorganization) และการกล้าเผชิญความเสี่ยง (Risk Management) ซึ่ง Johanna and Cristina (2004) [86] ชี้ให้เห็นว่ามีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการสร้างความพึงพอใจและความผูกพันให้แก่คนในองค์การขนาดกลางและขนาดย่อม นอกจากนี้องค์การไม่ควรให้มุ่งเน้นเฉพาะผลการดำเนินงานในระยะสั้นเพียงอย่างเดียว แต่ควรให้ความสำคัญกับผลการดำเนินงานในระยะยาวด้วยซึ่งมีแนวโน้มที่จะเติบโตมากกว่า ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ความเป็นผู้ประกอบการขององค์การเป็นกลยุทธ์สำคัญที่ถูกนำมาใช้เพื่อช่วยสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน

ให้แก่องค์การ โดยท้ายที่สุดแล้ว Covin และ Slevin (1991) [12] ได้เน้นย้ำให้เห็นว่าความเป็นผู้ประกอบการขององค์การเป็นกลยุทธ์ที่ช่วยทำนายการเติบโตขององค์การขนาดกลางและขนาดย่อมได้เป็นอย่างดี

กรอบแนวคิดนี้ สามารถนำไปใช้ต่อยอดเพื่อศึกษาให้ทราบถึงแนวทางในการพัฒนาประสิทธิผลการดำเนินงานให้แก่บริษัทนำเที่ยวขนาดกลางและขนาดย่อม รวมถึงการศึกษาวิจัยในประเด็นที่เกี่ยวข้องต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศรา สุกเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ตรวจสอบและดูแลให้การช่วยเหลือในทุกด้านของการทำงานผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. แผนการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมรายสาขาอุตสาหกรรมท่องเที่ยว. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม; 2555.
2. Sigala M. A supply chain management approach for investigating the role of tour operators on sustainable tourism: the case of TUI. Journal of Cleaner Production 2008;16(June):1589-1599.
3. ธุรกิจนำเที่ยวภายในประเทศ [อินเตอร์เน็ต]; 2555 [เข้าถึงเมื่อ 20 ก.ค.255]. เข้าถึงได้จาก: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:460Wq140QP0J:mis.rmutt.ac.th/sme/Details/InvestmentExamples/I028.doc+&cd=8&hl=th&ct=clnk&gl=th
4. สำนักทะเบียนธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์. รายชื่อธุรกิจนำเที่ยวทั้งหมด[อินเตอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สำนักทะเบียนธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์; 2555 [เข้าถึงเมื่อ 17 ก.ค.2556]. เข้าถึงได้จาก: http://www.tourismcentre.go.th/index.php? option=com_content &view=article&id=34&Itemid =168
5. Kuratko DF, Morris MH, Covin JG. Corporate Innovation and Entrepreneurship. Cengage Learning; 2011.
6. Porter ME. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Performance. NewYork: Free Press; 1985.
7. ดนัย เทียนพุฒ. ความเป็นผู้ประกอบการในองค์กร [อินเตอร์เน็ต]; 2553 [เข้าถึงเมื่อ 20 ก.ค.2556]. เข้าถึงได้จาก: http://biz2all.blogspot.com/2010/06/corporateentrepreneurshipce.html
8. Morris MH, Kuratko DF. Corporate Entrepreneurship. Orlando, Florida: Harcout Publishers; 2002.
9. Kuratko DF. The Entrepreneurial Imperative of the 21st Century. Business Horizons 2009;52:421-428.
10. Schmelter R, Mauer R, Borsch C, Brettel M. Boosting Corporate entrepreneurship through HRM practices: evidence from German SMEs. Human Resource Management 2009;49:715-741.
11. Antoncic B, Hisrich RD. Intrapreneurship: Construct refinement and cross cultural validation. Journal of Business Venturing2001;16:495-527.
12. Covin JG, Slevin DP. A conceptual Model of entrepreneurship as firm behavior. Entrepreneurship Theory and Practice 1991;24:47-63.
13. Eser G, Demirbag O, Yozgat U. The impact of corporate entrepreneurship on organizational citizenship behavior and organizational commitment: evidence from Turkey SMEs. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2012;58:924-933.
14. ก้องเกียรติ บูรณศรี. ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นผู้ประกอบการขององค์การ สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ และผลการดำเนินงานของสถานประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและขนาดใหญ่ในนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย [ดุษฎีนิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจดุษฎีบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์; 2553.

15. Antoncic B, Hisrich RD. Intrapreneurship modeling in transition economics: A comparison of Slovenia and the United States. Journal of Developmental Entrepreneurship 2000;5:21-40.
16. Ozdemirci A. Corporate entrepreneurship and strategy process - a performance based research on Istanbul market. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2011;24:611–626.
17. Belinda L, Martie-Louise V, Kate K. Measuring the benefits of entrepreneurship at different level of analysis. Journal of Management & Organization 2007;13:312-330.
18. Zahra SA,Covin JG. Contextual influences on the corporate entrepreneurship performance relationship - a longitudinal analysis. Journal of Business Venturing 1995;10:43-58.
19. Zahra S.A. Corporate entrepreneurship and financial performance – The case of management leveraged buyouts. Journal of Business Venturing 1995;10;225-247.
20. Yang Z, Li-Hua R, Zhang X, Wang Y. Corporate entrepreneurship and market performance: An empirical study in China. Journal of Technology Managemen 2007;2:154-162.
21. Mokaya SO. Corporate entrepreneurship and organizational performance: Theoretical perspectives, approaches and outcomes. International Journal of Art and Commerce 2012;1:133-143.
22. Zhan J. Development of theory on entrepreneurial orientation: Empirical evidence from Hebei, China and Flanders, Belgium [Doctor in Applied Economic Sciences]. Gent: Ghent University; 2006.
23. Noruzi MR, Rahimi GR. Multiple intelligences: A new look to organizational effectiveness. Journal of Management Research 2010;2:1-15.
24. นิภาพรรณ แสงหิรัญวัฒนา. Corporate performance Management: The big thing. G-ABLE 2554;27:10-13.
25. Lee H, Choi B. Knowledge management enablers, processes, organizational performance: An integrative view and empirical examination. Journal of Management Information 2003;20:179-228.
26. Cameron. Measuring organizational effectiveness in institution of higher education. Administrative Science Quarterly 1978;23:604-623.
27. Steers R.M. Organizational Effective: A Behavioral view. California: Goodyear Publishing Company, Inc;1977.
28. พสุ เดชะรินทร์. เส้นทางจากกลยุทธ์สู่การปฏิบัติด้วย Balance Scorecard และ Key Performance Indicators. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2544.
29. Kaplan RS, Norton DP. The Balance Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston: Harvard Business School press;1996.
30. Sainaghia R, Phillips P, Cortia V. Measuring hotel performance: Using a balanced scorecard. International Journal of Hospitality Management 2013;34:150-159.
31. Shwu-Ing W, Hsin-Yi T. The performance evaluation indicators and relation model - An example of e-travel agencies. Advance in Management 2011;4:31-40.
32. Antoncic B, Hisrich RD. Corporate entrepreneurship contingencies and organizational wealth creation. Journal of Management Development 2003;23:518-550.
33. Zahra SA. Environment, corporate entrepreneurship, and financial performance: A taxonomic approach. Journal of Business Venturing 1993;8:319-340.
34. Guth W, Ginberg A. Guest editor's introduction: Corporate entrepreneurship. Strategies Management Journal 1990;11:5-16.

35. Narayanan V, Yang Y, Zahra SA. Corporate venturing and value creation: a review and proposed framework. Research Policy 2009;38:58-76.
36. Wang Y, Zhang X. Operationalization of corporate entrepreneurship and its performance implications in China an empirical study. Journal of Chinese Entrepreneurship 2009;1:8 -20.
37. Simsek Z, Lubatkin MH, Veiga JF, Dino RN. The role of an entrepreneurially alert information system in promoting corporate entrepreneurship. Journal of Business Research 2009;62:810-817.
38. Rojas RM, Morales VJ, Sanchez EG. The influence on corporate entrepreneurship of technological variables. Industrial Management & Data Systems 2011;111:984-1005.
39. Saly AW. Corporate entrepreneurship: Antecedents and consequences of entrepreneurship in large firms amsterdam. Rotterdam: Erasmus University; 2001.
40. Zhang Z, Wan D, Jia M. Do high-performance human resource practices help corporate entrepreneurship? The mediating role of organizational citizenship behavior. The Journal of High Technology Management Research 2008;19:128-138.
41. Luo X, Zhou L. Entrepreneurial firms in the context of China's transition economy. Journal of Business Research 2005;58:277-284.
42. Lumpkin GT, Dess GG. Linking to dimensions of entreprteneurial orientation to firm performance: The moderating role of environment and industry life cycle. Journal of Business Venturing 2001;16:429-451.
43. Cemal Zehir, Busra Muceldili, Songul Zehir. The impact of corporate entrepreneurship on organizational citizenship behavior and organizational commitment: Evidence from Turkey SMEs. Procedia - Social and Behavioral Sciences 2012;58:924–933.
44. อุบลวรรณา ภวกานันท์. ปัจจัยทางจิตวิทยาของความสำเร็จในการประกอบการของผู้ประกอบวิสาหกิจขนาดย่อม ธุรกิจการท่องเที่ยวและที่พัก: ระยะที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2553.
45. Zahra SA, Covin JG. Contextual influences on the corporate entrepreneurship performance relationship- A longitudinal analysis. Journal of Business Venturing 1997;10:43-58.
46. กฤศกร จิรภานุเมศ. ผลของการมุ่งเน้นความเป็นผู้ประกอบการ และกลยุทธ์ที่มีต่อความสามารถทางนวัตกรรมและผลการดำเนินงาน การศึกษาเชิงประจักษ์ของบริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลัก ทรัพย์ เอ็ม เอ ไอ[วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์; 2553
47. Hornsby JS, Naffziger DW, Kuratko DF, Montagno RV. An interactive model of the corporate entrepreneurship process. Entrepreneurship Theory and Practice 1993;17:29-37.
48. Longnecker JG, Moore CW. Small business management: An entrepreneurial emphasis. 1991
49. Rodermund E, Silbereisen FW. Successful entrepreneurs-What makes the difference? [Internet]. 1991 [cited 2013 August 1]. Available from http://www2.unijena.de/svw/devpsy/projects/ entre_e.html
50. อาทิตย์ วุฒิคะโร. อุดมศึกษากับการสร้างบัณฑิตให้เป็นประกอบการ. Chulalongkorn Review2543;12:1-30.
51. ปรารถนา โฆสิโต. การเปรียบเทียบลักษณะบุคลิกภาพลักษณะความเป็นผู้ประกอบการและความเชื่อในประสิทธิภาพแห่งตนของบัณฑิตที่มีสถานภาพการจ้างงานแตกต่างกันแบบวัดลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยา ลัยเชียงใหม่; 2554.
52. ปรัชนันท์ กังวานปิยศักดิ์. การศึกษาขีดความสามารถและความเป็นผู้ประกอบการของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ประเภทสถานประกอบการสปามาตรฐานในภาคตะวันออก[วิทยานิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2550.

53. ภาณี อุบลศรี. การเปรียบเทียบลักษณะความเป็นผู้ประกอบการและวิธีการจัดการระหว่างผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จสูงและต่ำในการดำเนินธุรกิจการค้าและบริการขนาดย่อมและขนาดกลางใน จ.เชียงใหม่*[วิทยานิพนธ์*ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; ม.ป.ป.
54. Kuo Y, Chou Shou-Shiung. Configuration of innovation and performance in the service industry: Evidence from the Taiwanese hotel industry. The Service Industries Journal 2008;28:1015-1018.
55. Doran MS, Haddad K, Chow CW. Maximizing the success of balanced scorecard implementation in the hospitality industry. International Journal of Hospitality & Tourism Administration 2008;3:33-58.
56. Atkinson HC. Performance measurement in the international hospitality industry. Accounting and Financial Management 2006;5:47-70.
57. Brignall S, Ballantine J. Performance measurement in service businesses revisited. International Journal of Service Industry Management 1995;7:6-31.
58. Atkinson H, Brown JB. Rethinking performance measures: Assessing progress in UK hotels. International Journal of Contemporary Hospitality Management 2001; 13:128-136.
59. Tseng Chun-Yao, Kuo Hui-Yueh, Chou Shou-Shiung. Configuration of innovation and performance in the service industry: Evidence from the Taiwanese hotel industry. The Service Industries Journal 2008;28:1015-1028.
60. Antoncic B, Prodan I. Alliances, corporate technological entrepreneurship and firm performance: Testing a model on manufacturing firms. Technovation 2008;28:257-265.
61. WuShwu-Ing, LuChien-Lung. The relationship between CRM, RM, and Business Performance: A study of the hotel industry in Taiwan. International Journal of Hospitality Management 2012;31:276-285.
62. Huang L. Strategic orientation and performance measurement model in Taiwan's travel agencies. The Service Industries Journal 2008;28:1355-1381.
63. Antoncic B, Zorn O. The mediating role of corporate entrepreneurship in the organizational support. Managing Global Transitions 2004;2:5-14.
64. Chen, Fu-Hsiang, Hsu, Tsung-Shin, Tzeng, Gwo-Hshiung. A balanced scorecard approach to establish a performance evaluation and relationship model for hot spring hotels based on a hybrid MCDM model combining DEMATEL and ANP. International Journal of Hospitality Management 2011;30:08-932.
65. Evans N. Assessing the balanced scorecard as a management tool for hotels. International Journal of Contemporary Hospitality Management 2005;17:376-390.
66. Denton GA, White B. Implementing a balanced-scorecard approach to managing hotel operations: The case of white lodging services. The Cornell Hotel and Restaurant Administration 2000;41:94-107.
67. Kim WG, Lee S. Developing a new performance measurement metric in the hotel industry: Application of the balanced scorecard and the fuzzy-analytic hierarchy model. Proceedings of the Hospitality and Leisure: Business advances and applied research conference Lausanne Switzerland; 2007.
68. Lerner M, Haber S. Performance factors of small tourism ventures: The interface of tourism, entrepreneurship and the environment. Journal of Business Venturing 2001;16:77-100.
69. Reichel A, Haber S. A three-sector comparison of the business performance of small tourism enterprises: An exploratory study. Tourism Management 2005;25:681-690.

70. Harrington RJ. The environment, involvement,and performance: Implications for the strategic process of food service firms. International Journal of Hospitality Management 2004;23:317-341.
71. Lee MJ, Jang S. Market diversification and financial performance and stability: a study of hotel companies. International Journal of Hospitality Management 2007;26:362-375.
72. Sourouklis C, Tsagdis D. Workforce diversity and hotel performance: A systematic review and synthesis of the international evidence. International Journal of Hospitality Management 2013;34:394-403.
73. Chen Ming-Hsiang. The economy, tourism growth and corporate performance in the Taiwanese hotel industry. Tourism Management 2010;31:665-675.
74. Tyagi R, Gupta P. Gauging performance in the service industry. Journal of Business 2013;34: 4-15.
75. Phillips P, Louvieris P. Performance measurement systems in tourism, hospitality, leisure small medium-sized enterprises a balanced scorecard perspective. Journal of Travel Research 2005;44:201-211.
76. Detta M. Critical success factors and performance management and measurement: A hospitality context. Shannon: Shannon College of Management; n.d.
77. Sainaghi R. A meta - analysis of hotel performance: Continental or worldwide style?. Tourism Review 2010;65: 46-69.
78. Harris PJ, Mongiello M. Key performance indicators in european hotel properties: General Managers' choices and company profiles. International Journal of Contemporary Hospitality Management 2001;13:120-128.
79. Geller AN. Tracking the critical success factors for hotel companies. Cornell Hotel & Restaurant Administration Quarterly 1985;25:77-81.
80. Avci U, Madanoglu M, Okumus F. Strategic orientation and performance of tourism firms: Evidence from a developing country. Tourism Management 2011;32:147-157.
81. Jogaratnam G, Tse Eliza Ching-Yick. Entrepreneurial orientation and the structuring of organizations performance evidence from the Asian hotel industry. International Journal of Contemporary Hospitality Management 2006;18:454-468.
82. Zigan K, Zeglat D. Intangible resources in performance measurement systems of the hotel industry. Facilities 2010;28:597-610.
83. Fitzgerald L, Johnston R, Brignall S, Silvestro R, Voss C. Performance measurement in service business. International Journal of Service Industry Management 1991;7:6-31.
84. Brown JB. McDonnell B. The balanced score-card: Short-term guest or long-term resident?. International Journal of Contemporary Hospitality Management 1995;7:7-11.
85. Peters TJ, Waterman RH. In Search of Excellence. New York: Harper & Row;1982.
86. Johanna M, Cristina R. Corporate entrepreneurship: Linking strategic roles to multiple dimensions of performance. IESE Research Papers 2004;551:1-25.

การพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยว: กรณีศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน

Youth Development of Natural Resources and Environment Conservation towards Tourism: Case study of secondary students, Pua School, Amphur Pua, Nan Province: A Conceptual Framework

สโรชา ชี[1*] และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล[1]

Sarocha Chee[1*] and Chokechai Suveatwatanakul[1]

บทคัดย่อ

การพัฒนากรอบแนวคิด โดยการศึกษาทฤษฎี แนวคิด และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากฐานข้อมูลของหน่วยงาน สถาบันทั้งไทยและต่างประเทศในรูปแบบของบทความวิชาการและเอกสารงานวิจัยฉบับเต็ม เพื่อทำการรวบรวมองค์ความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวของเยาวชน เพื่อระดมหาแนวทางการพัฒนาเยาวชนร่วมกับภาคีการท่องเที่ยวหรือหน่วยงานที่เกี่ยวกับกับการพัฒนาเยาวชนต่อไป จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มี 2 ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวทั้งทางตรงและทางอ้อมของเยาวชนดังต่อไปนี้ 1. ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยของครอบครัว และ 2. ปัจจัยส่งเสริม ได้แก่ การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดู ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การทบทวนวรรณกรรมของปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวของเยาวชนจะนำสู่การรับรู้ถึงพฤติกรรมเยาวชนต่อการอนุรักษ์และหาแนวทางร่วมกันระหว่างภาคีการท่องเที่ยวหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเยาวชนในการวิจัยครั้งต่อไป

กรอบแนวคิดนี้จะนำไปใช้ในการพัฒนางานวิทยานิพนธ์ “แนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยว กรณีศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน”

คำสำคัญ: เยาวชน การอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1

[1]สาขาการจัดการการท่องเที่ยวแบบบูรณาการ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ. 10240

[1]Faculty of Tourism Management, National Institute of Development Administration, Bangkok, 10240.

*Corresponding author: sarochachee@gmail.com

Abstract

This research provides a conceptual framework with the study on literature review on the factors that affect direct and indirect behavior of youth in natural resources and environment conservation at tourism destination and will use this framework in order to provide a guideline for youth development towards tourism by interviewing stakeholders who get involved with youth in the next research. Review of the literature from library databases, books and the electronic form of academic journals and thesis showed the main factors that affect direct and indirect behavior of youth in terms of natural resources and environment conservation at tourism destination consists of 2 factors; 1) Personal factors including gender, level of education and family's average income. 2) Supporting factors including information perception in natural resources and environment conservation, knowledge on natural resources and environment conservation, attitude towards natural resources and environment conservation and parents' child rearing.

The conceptual framework will be used to develop a thesis on "Guideline for youth development in natural resources and environment conservation towards tourism: a case study of secondary students, Pua School, Amphur Pua, Nan province".

Keywords: Youth, Conservation, Natural Resources and Environment

บทนำ

ภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของการท่องเที่ยวไทยที่มีแนวโน้มการแข่งขันที่สูงขึ้น อันเนื่องมาจากการขยายตัวทางด้านการท่องเที่ยวของประเทศเพื่อนบ้านเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวจากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนและการออกกฎหมายลดข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายของนักท่องเที่ยว ทำให้นักท่องเที่ยวเกิดการกระจายตัวเดินทางไปยังประเทศอื่นในเขตอาเซียนเพิ่มมากขึ้น รวมถึงหลายประเทศมีการพัฒนาสร้างเส้นทางการท่องเที่ยวและนำเสนอแหล่งท่องเที่ยวใหม่ๆ [4] ตลอดจนแนวโน้มสถานการณ์การท่องเที่ยวไทยที่ต้องประสบกับปัญหาวิกฤตและความเสี่ยงทางด้านการเมือง ราคาน้ำมัน และภัยพิบัติทางธรรมชาติ ซึ่งส่งผลลบต่อภาพลักษณ์การท่องเที่ยวไทยเป็นอย่างยิ่ง [1] สะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยยังต้องเผชิญกระแสการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกประเทศที่ผันผวน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 และ แผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559 จึงได้เน้นการสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็ง ทั้งทุนทางสังคม ทุนทางเศรษฐกิจ และทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นธรรม เพื่อเตรียมพร้อมและรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะการให้ความสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในประเทศ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกภาคีในการสร้างสมดุลในคุณภาพและความยั่งยืนพร้อมรองรับกิจกรรมทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย [1][4] ซึ่งในอดีตที่ผ่านมา นโยบายรัฐได้เน้นเพียงวิธีการกระตุ้นเศรษฐกิจ มุ่งเน้นไปที่กิจกรรมทางการตลาด โฆษณา ประชาสัมพันธ์เป็นหลัก โดยมองชุมชนเป็นเพียงสินค้าการท่องเที่ยว และขาดการบูรณาการรวมถึงความชัดเจน จึงทำให้ขาดความเชื่อมต่อผสมผสานวิธีเดิมกับโลกาภิวัฒน์ และการมีส่วนร่วมของชุมชนจึงเป็นเพียงการมีส่วนร่วมแบบสมยอมรับประโยชน์ [18] และขาดความตระหนักถึงปัญหาและการปฏิบัติอย่างจริงจัง [35]

โดย ภราเดช พยัควิเชียร ได้กล่าวไว้ว่า การเพิ่มศักยภาพการพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัดและแหล่งท่องเที่ยวต่างๆในประเทศไทยเพื่อรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินกิจการการท่องเที่ยวในขอบเขตความสามารถของคนในชุมชน ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน มีความตระหนักในการพัฒนาให้เป็นชุมชนความรู้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ให้อยู่คู่กับชุมชนสืบต่อไป โดยให้ความสำคัญกับการฟื้นฟู เผยแพร่ตลอดจนอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่น เน้นการมีส่วนร่วมของ

ชุมชนในการจัดการทรัพยากรทางการท่องเที่ยว [18] ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ เย็นใจ เลาหวณิช ที่กล่าวไว้ว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมเกิดจากมนุษย์ การแก้ไขปัญหาจึงต้องมุ่งแก้ที่มนุษย์ โดยพยายามค้นหาบ่อเกิดพฤติกรรมมนุษย์ คือ ค่านิยมและความเชื่อ วิธีการแก้คือ ปลูกฝังค่านิยมและความเชื่อที่เหมาะสมทางด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่บุคคลซึ่งอาจสำเร็จได้ด้วยการให้การศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งชุมชนส่วนใหญ่ ถึงแม้จะมีระดับการมีส่วนร่วมค่อนข้างสูง แต่ยังขาดความมีส่วนร่วมของเยาวชนซึ่งเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าของสังคมในการสืบสานองค์ความรู้ รวมถึงฟื้นฟู อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตน [22] โดยปัจจัยสำคัญที่ทำให้เยาวชนขาดการมีส่วนร่วมอาทิเช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพความสัมพันธ์ภายในครอบครัวและมุมมองของผู้ใหญ่ที่คิดว่าเยาวชนเปรียบเสมือนตัวปัญหา มีแต่ข้อบกพร่อง ซึ่งนำไปสู่การไร้ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงชุมชน [37] รวมถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการใช้ชีวิตของคนรุ่นใหม่เนื่องจากอิทธิพลจากสื่อมวลชนสร้างความต้องการบริโภค จนกลายเป็นวิกฤตเยาวชนไทยซึ่งสูญเสียจิตสึกนึกสาธารณะเพื่อส่วนรวมอย่างเห็นได้ชัด [32] และการพูดคุยหรือสั่งสอนเยาวชนเกี่ยวกับการฟื้นฟู อนุรักษ์เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เนื่องจากธรรมชาติของเยาวชนจะคิดถึงแต่ตนเอง [36] ทำให้เยาวชนส่วนใหญ่ไม่มีโอกาสในการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และพัฒนาชุมชนของตนให้พร้อมรองรับการท่องเที่ยว

การเน้นการเพิ่มพูนความสามารถของเยาวชนที่มีอยู่ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยสอดคล้องกับรายงานการพัฒนาโลกปี 2550 ของธนาคารโลก อ้างใน สุภัทร ชูประดิษฐ์ ในหัวข้อ “Development and the Next Generation” ได้มุ่งเป้าไปที่เยาวชนคนรุ่นใหม่กับการพัฒนาหรือบทบาทในการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย และเพื่อเป็นการรักษาระดับการเจริญเติบโตและการแข่งขันของประเทศไทยให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้นั้น การให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเยาวชนเป็นสิ่งที่ทุกฝ่ายควรตระหนัก [27] โดยเราจะเห็นว่า ปัญหาของเยาวชนจากการเปลี่ยนแปลงไปของระบบสังคมไทยนั้นมีเป็นจำนวนมาก อาทิเช่น การย้ายจากบ้านเกิดสู่สังคมเมือง การวิ่งตามกระแสโลกาภิวัตน์ที่เน้นวัฒนธรรมบริโภคนิยม และชุมชนยากที่จะสนองความต้องการของเยาวชน เนื่องจากขาดทรัพยากรองค์ความรู้ที่จะช่วยให้เยาวชนก้าวเข้าสู่การเป็นผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์ [2] ทำให้นำไปสู่ความห่วงใยจากหลายฝ่ายอยู่ไม่น้อยว่า เยาวชนยุคโลกาภิวัตน์จะสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาสังคมได้มากน้อยเพียงใด [32]

ขอบเขตการศึกษาของผู้วิจัยคือ อำเภอปัว จังหวัดน่าน ซึ่งถูกยกให้เป็นเมืองแบบอย่างในการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านพิทักษ์ป่า รักษาสิ่งแวดล้อมพร้อมมีวิถีชีวิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง อีกทั้งยังคงรักษาไว้ซึ่งเอกลักษณ์ล้านนาและความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความหลากหลายทางชาติพันธุ์ [11] แต่การขยายตัวทางการท่องเที่ยวของน่านที่เป็นไปอย่างก้าวกระโดดในหลายปีที่ผ่านมา ทำให้อำเภอปัว รวมถึงภาพรวมของจังหวัดน่านกำลังจะเติบโตขึ้นจากเดินที่เป็นเมืองที่เงียบสงบ พัฒนาเป็นเมืองแห่งการท่องเที่ยว

การเปลี่ยนแปลงของจังหวัดน่าน ทำให้จังหวัดน่านตระหนัก และได้กำหนดเป้าหมายซึ่งระบุเด่นชัดในยุทธศาสตร์การบูรณาการพื้นที่เชื่อมโยงการท่องเที่ยว ยุทธศาสตร์ที่ 4 โดยมีเป้าหมายในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เพื่อเพิ่มรายได้และพัฒนาคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนและชุมชนท้องถิ่น สร้างจิตสำนึกความเป็นเจ้าของ โดยเฉพาะในหมู่เยาวชน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและขีดความสามารถของอำเภอปัวตามแผนยุทธศาสตร์อำเภอ ทราบได้ว่า เยาวชนยังขาดการตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรท้องถิ่นและขาดความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยว [33]

งานวิจัยชิ้นนี้ได้เล็งเห็นถึงปัญหาข้างต้นและได้ทำการศึกษาทบทวนวรรณกรรมเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมของเยาวชน เพื่อพัฒนาเป็นกรอบแนวคิด และร่วมหาแนวทางในการพัฒนาเยาวชนกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการท่องเที่ยวและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเยาวชน เพื่อให้เยาวชนเกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพร้อมรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวต่อไป

แนวคิดด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ความหมายของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อาร์ เอฟ ดาสมานน์ (R. F. Dasmann 1976 :275) ได้กล่าวไว้ว่า การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้สิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล เพื่อที่จะเอื้ออำนวยให้การมีชีวิตอยู่ของมนุษย์มีคุณภาพสูงสุดตลอดไป ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม จันทร์แก้ว (2540 : 111 – 112) ซึ่งกล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้อย่างสมเหตุสมผลเพื่อการมีใช้ตลอดไป นอกจากจะใช้เพื่ออุปโภคบริโภคแล้ว ยังรวมถึงการเก็บเอาไว้ชมเชย ฟื้นฟู และพัฒนาให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ จันทรวิภา อ่อนพึ่ง (2545) ซึ่งมองการอนุรักษ์เป็น การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างฉลาดและประหยัด โดยใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อเอื้ออำนวยให้คุณภาพสูงในการสนองความเป็นอยู่ของมนุษย์ และคงไว้ซึ่งปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติป้องกันและกำจัดสิ่งที่เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมมิให้เกิดขึ้น [40] [5] [8]

ความหมายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในบริบทการท่องเที่ยว

นิวัติ เรืองพานิช (2546) ได้ให้คำจำกัดความของ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในบริบทของการท่องเที่ยว คือ ทรัพยากรทั้งทางด้านชีวภาพและกายภาพเช่น พื้นที่ป่า สัตว์ป่า น้ำตก ถ้ำ ชายหาด เกาะ แก่ง ปะการัง ฯลฯ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีความงดงามโดดเด่น เอื้อประโยชน์ต่อการพักผ่อนหย่อนใจและการศึกษาธรรมชาติ [15]

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงสรุปได้ว่าหมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผล เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา และสูญเสียน้อยที่สุด ซึ่งในบริบทของการท่องเที่ยวอำเภอปัวจังหวัดน่านนั้น ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้แก่ พื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยภูคา ป่าดึกดำบรรพ์ น้ำตกศิลาเพชร น้ำตกตาดหลวง น้ำตกวิมารธารา น้ำตกต้นตอง ถ้ำกุ้ง ถ้ำเสือดาว ถ้ำนาง ถ้ำผี ถ้ำผาม้อง เป็นต้น

แนวคิดพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546) ได้ให้ความหมายว่า การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างฉลาด โดยใช้ให้น้อย เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยคำนึงถึงระยะเวลาในการใช้ให้ยาวนาน และก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมน้อย และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงมีความหมายรวมไปถึงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วย การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสามารถกระทำได้หลายวิธีทั้งทางตรงและทางอ้อมดังนี้ [31]

1. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางตรง ซึ่งปฏิบัติได้ในระดับบุคคล องค์กร และระดับประเทศ ที่สำคัญ ได้แก่ 1. การใช้อย่างประหยัด คือ การใช้เท่าที่มีความจำเป็น เพื่อให้มีทรัพยากรไว้ใช้ได้นานและเกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่ามากที่สุด 2. การนำกลับมาใช้ซ้ำอีก สิ่งของบางอย่างเมื่อมีการใช้แล้วครั้งหนึ่งสามารถที่จะนำมาใช้ซ้ำได้อีก เช่น ถุงพลาสติก กระดาษ เป็นต้น 3. การบูรณซ่อมแซม สิ่งของบางอย่างเมื่อใช้เป็นเวลานานอาจเกิดการชำรุดได้ เพราะฉะนั้นถ้ามีการบูรณะซ่อมแซม ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานต่อไปได้อีก 4. การบำบัดและการฟื้นฟู เป็นวิธีการที่จะช่วยลดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรด้วยการบำบัดก่อน เช่น การบำบัดก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ส่วนการฟื้นฟูเป็นการรื้อฟื้นธรรมชาติให้กลับสู่สภาพเดิม เช่น การปลูกป่าชายเลน เพื่อฟื้นฟูความสมดุลของป่าชายเลนให้กลับมาอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น 5. การใช้สิ่งอื่นทดแทน เป็นวิธีการที่จะช่วยให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติน้อยลงและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และ 6. การเฝ้าระวังดูแลและป้องกัน เป็นวิธีการที่จะไม่ให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย เช่น การเฝ้าระวังการทิ้งขยะสิ่งปฏิกูลลงแม่น้ำคูคลองการจัดทำแนวป้องกันไฟป่าเป็นต้น

2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางอ้อม สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้ 1. การพัฒนาคุณภาพประชาชน โดนสนับสนุนการศึกษาด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องตามหลักวิชา ซึ่งสามารถทำได้ทุกระดับอายุทั้งในระบบโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่างๆและนอกระบบโรงเรียนผ่านสื่อสารมวลชนต่างๆ 2. การใช้มาตรการทางสังคมและกฎหมาย การจัดตั้งกลุ่ม ชุมชน ชมรม สมาคม เพื่อการอนุรักษ์

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนการให้ความร่วมมือทั้งทางด้านพลังกาย พลังใจ พลังความคิด ด้วยจิตสำนึกในความมีคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรที่มีต่อตัวเรา 3. ส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ ช่วยกันดูแลรักษาให้คงสภาพเดิม ไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรม เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตในท้องถิ่นของตน 4. ส่งเสริมการศึกษาวิจัย ค้นหาวิธีการและพัฒนาเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดการ วางแผนพัฒนา การพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้มีการประหยัดพลังงานมากขึ้น เป็นต้น และ 5. การกำหนดนโยบายและวางแนวทางของรัฐบาล ในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อเป็นหลักการให้หน่วยงานและเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องยึดถือและนำไปปฏิบัติรวมทั้งการเผยแพร่ข่าวสารด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม

วิทย์ วิสเวทย์ (2525 :24 อ้างใน วิชาญ มณีโชติ 2535:26) กล่าวถึงพฤติกรรมที่บุคคลกระทำต่อสิ่งแวดล้อม มี 3 ลักษณะ คือ 1. พฤติกรรมที่แสดงถึงการกระทำ เช่น การบำรุงรักษา การปรับปรุง การเปลี่ยนแปลง การประหยัด ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้จัดเป็นพฤติกรรมควบคุม อนุรักษ์ และทำลายสิ่งแวดล้อม 2. พฤติกรรมที่แสดงถึงความรู้สึก ความรัก ความผูกพัน และเมตตาสงสาร ในรูปพฤติกรรมการเลี้ยงดู การซาบซึ้งในความงามของศิลปะและธรรมชาติ การสะสม เป็นต้น พฤติกรรมนี้จัดเป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม และ 3. พฤติกรรมที่แสดงถึงความเชื่อ เช่น การกราบไหว้สิ่งศักดิ์สิทธิ์ การเชื่อโชคลาง พฤติกรรมประเภทนี้ จัดว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งที่เหนือธรรมชาติ[24]

จากการทบทวนวรรณกรรม พฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยว สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ พฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางตรง และพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางอ้อมดังนี้

1. พฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางตรง ได้แก่ การปฏิบัติได้ในระดับบุคคลเอง เช่น การช่วยกันเก็บขยะบริเวณแหล่งท่องเที่ยว การปฏิบัติตามกฎระเบียบ/ข้อห้ามของแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น

2. พฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางอ้อม ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวร่วมกับทางโรงเรียน การเข้าร่วมชมรมอนุรักษ์ การมีส่วนร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในรูปแบบของเครือข่ายเพื่อการแบ่งปันประสบการณ์ การเรียนรู้ และประชาสัมพันธ์การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติรวมถึงการท่องเที่ยวภายในชุมชน และการมีส่วนร่วมในการออกแบบคิดค้น พัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีผู้ศึกษาไว้เป็นจำนวนมากและมีการศึกษาที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงขอยกผลงานบางส่วนที่น่าสนใจไว้ดังนี้

ปัจจัยส่วนบุคคล

เพศ

ภิรดี ลี้ภากรณ์ ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตควบคุมมลพิษในชุมชนมาบชลูด อ.เมือง จ.ระยอง พบว่า เพศมีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม [19]

ปรารถนา ปรีชาลัย ได้ศึกษาระดับของลักษณะการมีส่วนร่วม ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมและปัญหาและอุปสรรคของการมีส่วนร่วมของประชาชนในจังหวัดขอนแก่นต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม พบว่า ผู้ที่มีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมสูงสุด คือ เพศชาย ในทางตรงกันข้าม รัชนี จันทร์ทรงกลด ศึกษาการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการ

อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียนสารวิทยา พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีระดับการมีส่วนร่วมมากกว่าเพศชาย [16]

ทัศนีย์ พงศ์สมัคร ทำการศึกษาพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพพรหมคีรี พบว่า ตัวแปรเพศของนักเรียนที่มีความแตกต่างกันไม่มีผลทำให้พฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ ยรรยง ไชยลังกา ซึ่งศึกษา ความคิดเห็นของเยาวชนต่อการอนุรักษ์และพัฒนาแม่น้ำอิง: ศึกษากรณี อำเภอขุนตาล จังหวัดเชียงราย พบว่า ปัจจัยด้านเพศ ไม่มีผลต่อความคิดเห็นของเยาวชนต่อการอนุรักษ์และพัฒนาแม่น้ำอิง [12]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยด้านเพศ มีความสัมพันธ์ต่อการมีส่วนร่วมรวมถึงการแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเยาวชน

ระดับการศึกษา

มารียัม เจ๊ะเต๊ะ ศึกษา ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรณีศึกษา โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดยะลา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีระดับชั้นเรียนต่างกัน มีกาอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ จีรภา ทองสร้าง ที่ศึกษา การผลิตสื่อสำหรับนักเรียนประถมศึกษาเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา โรงเรียนคลองกุ่ม สำนักงานเขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่มีระดับชั้นการศึกษาที่แตกต่างกัน มีผลต่อทัศนคติในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน [20] [9]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักเรียนระดับชั้นการศึกษาที่แตกต่างกัน มีพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ในการศึกษาของผู้วิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน

รายได้เฉลี่ยต่อครอบครัว

จันทรวิภา อ่อนพึ่ง ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยในกลุ่มรวมพบว่า รายได้เฉลี่ยของครอบครัวมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม [8]

สุวิทย์ จันทร์สงเคราะห์ ศึกษาเรื่อง ความรู้ความเข้าใจ และการปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในระดับครัวเรือน กรณีศึกษาของตำบลไผ่รอบ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร พบว่า ประชาชนที่มีรายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวต่ำกว่า 5000 บาท มีความรู้ ความเข้าใจในหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เพราะเนื่องจากรายได้ของครอบครัว ค่อนข้างน้อย ในครอบครัวจึงต้องประหยัด อดออมมากกว่าผู้ที่มีรายได้สูงกว่า การดำเนินชีวิตประจำวันจึงสอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง [30]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ความแตกต่างของรายได้เฉลี่ยของครอบครัว มีผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยส่งเสริม

การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภิรดี ลี้ภากรณ์ ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตควบคุมมลพิษในชุมชนมาบชลูด อ.เมือง จ.ระยอง พบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ข่าวสารของประชาชน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม เนื่องจากกระบวนการให้ความรู้แก่ประชาชนเป็นส่วนที่ทำได้ยาก ประชาชนจึงได้แสดงออกในการมีส่วนร่วมในการรับข้อมูลข่าวสารเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ศรีเพ็ญ เนื่องจำนงค์ ที่

พบว่า การรับรู้ข่าวสารมีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์กร และควรเปิดโอกาสให้ประชาชนรับรู้ตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งกระบวนการทำแผนต้องเกิดจากการมีส่วนร่วมของชุมชน ดังนั้นองค์กรทั้งภาครัฐและภาคเอกชนจึงเน้นการให้ข้อมูลข่าวสารเป็นหลัก [19][25]

Roger (1973 อ้างใน สุภาวสุทธ์ เพชรนุ้ย, 2543) เชื่อว่า สื่อมวลชนมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความรู้ แพร่กระจายข่าวสาร เปลี่ยนแปลงทัศนคติของบุคคลได้ และมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของบุคคลได้มากกว่า[28]

พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเตชะ ได้ศึกษาบทบาทกระบวนการการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พบว่า ปัจจัยด้านการรับรู้ข้อมูลข่าวสารด้านป่าไม้ของประชาชนมีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ และการรับรู้ข้อมูลข่าวสารควรเกิดจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสนับสนุนส่งเสริมองค์กรในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่มีศักยภาพในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ในรูปแบบป่าชุมชน โดยรัฐให้การสนับสนุนด้านเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารวิชาการและรับรองสิทธิตามกฎหมาย[17]

บทวิเคราะห์สถานการณ์เด็กและสตรีในบริบทของประเทศไทยปี 2011 โดย UNICEF พบว่า การรับรู้ข่าวสารของเยาวชนในสื่อต่างๆเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างการมีส่วนร่วมของพลเมืองและความเข้มแข็งของชาติ[39]

Lee ศึกษา ทัศนคติด้านสิ่งแวดล้อมและการรับรู้ข้อมูลข่าวสารระหว่างนักศึกษาวิทยาลัยแอฟริกันอเมริกัน พบว่า ทรัพยากรธรรมชาติสามารถยั่งยืนได้ จะต้องเกิดจากความร่วมมือและการรับรู้ข่าวสารที่ดีจากคนในชุมชน [43]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่า การรับรู้ข่าวสารเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบไปด้วย การรับรู้ข่าวสารจากสื่อ เช่น อินเตอร์เน็ต รายการโทรทัศน์ นิตยสาร วิทยุ โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ เสียงตามสาย หนังสือเรียน หนังสือพิมพ์ เป็นต้น และการรับรู้ข่าวสารจากผู้สื่อสาร เช่น ครู เพื่อน ผู้ปกครอง ผู้ใหญ่บ้าน พระสงฆ์ กลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

การอบรมเลี้ยงดู

การอบรมเลี้ยงดู และทัศนคติของพ่อแม่ เป็นสิ่งสำคัญต่อพัฒนาการของเด็ก (กุศล สุนทรธาดา, 2542 อ้างในนารีรัตน์ โพธิ์สุวรรณ์, 2553) การที่เด็กจะเติบโตขึ้นมามีบุคลิกภาพลักษณะอย่างใดนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมแล้ว การอบรมเลี้ยงดูเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างและส่งผลต่อพฤติกรรมของเด็กทั้งทางตรงและทางอ้อม จากการศึกษาของ นารีรัตน์ โพธิ์สุวรรณ์ เรื่อง ปัจจัยเชิงเหตุที่มีผลต่อพฤติกรรมการติดเกมของวัยรุ่น พบว่า การอบรมเลี้ยงดูมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการติดเกม โดยวัยรุ่นที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูที่ไม่เหมาะสมมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมการติดเกมมากกว่าวัยรุ่นที่การบรมเลี้ยงดูที่เหมาะสม อภิปรายได้ว่า หากผู้ปกครองอบรมเลี้ยงดูแบบให้ความรัก ความเข้าใจ เอาใจใส่ หากิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันภายในครอบครัว ผู้ปกครองที่สามารถให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำที่ดีในเรื่องต่างๆชี้ให้เห็นถึงผลดีและผลเสียของการเล่นเกมก็จะทำให้วัยรุ่นมีพฤติกรรมการติดเกมที่น้อยลง [13] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทรวิภา อ่อนพึ่ง ซึ่งได้ทำการศึกษา พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า การได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนเป็นตัวแปรทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม อาจเป็นผลเนื่องมาจากการที่นักเรียนได้รับการอบรมที่ถูกวิธี และเหมาะสมมาตั้งแต่เยาว์วัย การอบรมเลี้ยงดูส่งผลต่อการพัฒนาจิตใจจริยธรรมและพฤติกรรม ดังนั้น การอบรมเลี้ยงดูจึงมีความสำคัญมา[8]

บทความของ James L. Dennis เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของวัยรุ่น พบว่า การอบรมเลี้ยงดูเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการมีพฤติกรรมก้าวร้าวของวัยรุ่น เมื่อวัยรุ่นกระทำการผิด พวกเขาจะโทษครอบครัวว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้พวกเขามีพฤติกรรมก้าวร้าวเช่นนี้ [42]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยด้านการอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว มีความสัมพันธ์ต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ หากครอบครัวมีการเอาใจใส่ ให้

ความรู้ และให้การสนับสนุนในด้านการมีส่วนร่วมของเยาวชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ย่อมทำให้เยาวชนเกิดพฤติกรรมการอนุรักษ์ที่ดี

ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สิ่งที่เป็นจุดอ่อนสำหรับการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยนั้น นายแพทย์ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศาสนต์ กล่าวไว้ในบทความ ปฏิรูปบทบาทเด็กไทย พัฒนาอย่างไรสู่ “อาเซียน” ชี้ว่าคือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นสิ่งที่สังคมต้องการให้เด็กมีให้เด็กเป็น ฉะนั้นครูควรส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ หรือเรียนรู้จากชุมนุมชมรมต่างๆ ที่นอกเหนือจากกรอบการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อให้เด็กเกิดความรู้และนำไปใช้อย่างสร้างสรรค์ในอนาคตต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ Fall ซึ่งศึกษา การสร้างคุณค่ากับความผูกพัน: ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของนักเรียนในการมีส่วนร่วมในชุมชนและการฝึกงานด้านการประชาสัมพันธ์พบว่า นักเรียนจะมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชุมชนนั้นโรงเรียนจะต้องให้ความรู้โดยเพิ่มหลักสูตรให้นักเรียนได้มีโอกาสในการทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน[21][41]

สมนึก อ่องเอิบ อ้างใน สุภาสุทธ์ เพชรนุ้ย, 2543 พบว่า การอนุรักษ์ทรัพยากรที่ประสบความสำเร็จมักต้องประกอบด้วยความร่วมมือจากทุกฝ่ายและเงื่อนไขสำคัญคือการให้การศึกษาและความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อให้ทุกคนรักและหวงแหนธรรมชาติเห็นความสำคัญและประโยชน์ร่วมกัน[32]

Yeh, M.H. ศึกษาเรื่อง การท่องเที่ยวโดยชุมชน การมุ่งอำนาจ และการมีส่วนร่วมของประชาชนในบริบทของนโยบายการท่องเที่ยวประเทศไต้หวัน พบว่า ปัจจัยด้านความรู้และทักษะของประชาชน มีความสำคัญต่อระดับการมีส่วนร่วมและการวางแผนนโยบายและการแก้ปัญหาในชุมชน[55]

Abdul Rasid Abdul Razzaq et al. ศึกษา การพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อการท่องเที่ยวในชุมชนชนบท: การใช้วิธีการเรียนรู้จากประสบการณ์ พบว่า การสร้างความรู้และความเข้าใจให้แก่คนในชุมชนในกระบวนการพัฒนาการท่องเที่ยวจะสามารถทำให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี[38]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า คนในชุมชนรวมถึงเยาวชนจะมีส่วนร่วมรวมถึงการแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น ชุมชนรวมถึงเยาวชนเองจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เห็นความสำคัญและประโยชน์ร่วมกันเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของตน

เจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

นันทพร มณีรัตน์ ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษารายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี พบว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษา เพราะปัจจุบันนักศึกษามีความเชื่อมั่นในตนเองมาก ถ้านักศึกษามีความเชื่อมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง จะส่งผลให้นักศึกษามีเจตคติที่ถูกต้องด้วยเช่นกัน[14]

จันทรวิภา อ่อนพึ่ง ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่มีเจตคติต่อการอนุรักษ์สูง มีพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงด้วย ซึ่งปัจจัยด้านเจตคติ เป็นตัวแปรทางจิตที่สำคัญและมีอิทธิพลทางจิตใจต่อพฤติกรรมที่น่าปรารถนาคือพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม[8]

สุภาวสุทธ์ เพชรนุ้ย ศึกษาเรื่อง การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของประชาชนหมู่บ้านฝาย ตำบลศิลาแลง อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า ปัจจัยด้านเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์จะส่งผลต่อการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ถึงแม้ลักษณะพื้นฐานความเป็นอยู่และสภาพเศรษฐกิจของประชาชนในหมู่บ้านไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีหรือร่ำรวย แต่ประชาชนในหมู่บ้านโดยทั่วไปมีความยินดีที่จะช่วยกันอนุรักษ์ และมองการณ์ไกลในการเห็นประโยชน์จากการอนุรักษ์ต่อไปในอนาคต[28]

Chen, L.J. ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม พบว่า เมื่อเยาวชนมีโอกาสเข้าเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการท่องเที่ยวจะทำให้เยาวชนมีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์และแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ได้ดี[38]

Lee, T.H. ศึกษา การวิเคราะห์อิทธิพลของคนในชุมชนต่อการสนับสนุนการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน พบว่า หากชุมชนมีเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการท่องเที่ยวและได้รับผลประโยชนจากการมีส่วนร่วม จะส่งผลต่อการมีพฤติกรรมที่ดีต่อการอนุรักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang และ Pfister ซึ่งได้ทำการศึกษา ทัศนคติของประชาชนที่มีต่อการท่องเที่ยวและการรับรู้ผลประโยชน์ส่วนบุคคลในชุมชนชนบท พบว่า ปัจจัยด้านเจตคติของประชาชน จะส่งผลกระทบต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการท่องเที่ยวที่จะเกิดขึ้นในชุมชน[44] [48]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ปัจจัยด้านเจตคติ เป็นตัวแปรทางจิตที่สำคัญและมีอิทธิพลทางจิตใจต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เมื่อเยาวชนมีโอกาสเข้าเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการท่องเที่ยวจะทำให้เยาวชนมีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ และส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวร่วมกันทางชุมชน

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยว
2. เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยว

วิธีวิทยาการศึกษา

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยว: กรณีศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน” เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อให้นำมาซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งมีขั้นตอนในการศึกษาดังนี้

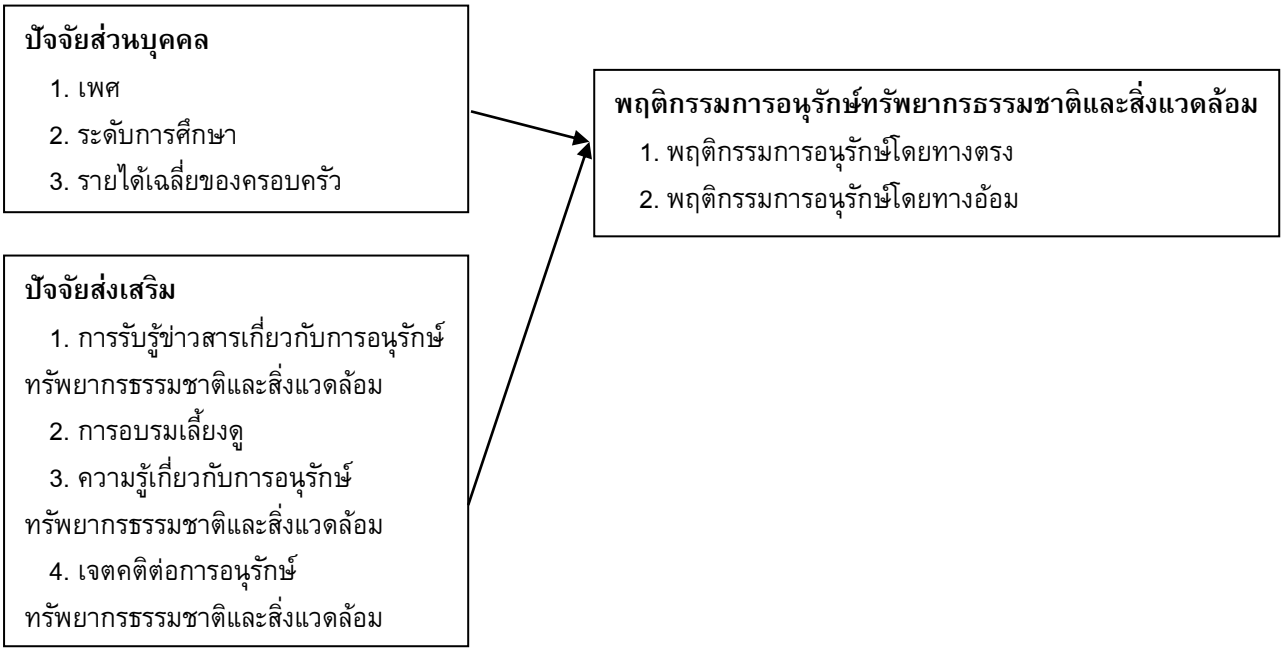
ขั้นที่ 1 รวบรวมทฤษฎี แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในสองประเด็นที่สำคัญคือ ระเบียบวิธีวิจัยและผลการศึกษา

ขั้นที่ 3 สังเคราะห์ผลที่ได้จากงานวิจัยโดยแบ่งจัดเป็น ตัวแปรอิสระ 2 กลุ่ม และตัวแปรตาม 1 กลุ่ม

ผลการศึกษาวิจัย

ผลการศึกษาจากการทบทวนทฤษฎี แนวคิด และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้ โดยปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัว และปัจจัยส่งเสริมได้แก่ การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดู ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางตรงและทางอ้อม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา: การพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยว: กรณีศึกษา นักเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน

ตัวแปรต้น

1. ปัจจัยส่วนบุคคล

1.1 เพศ หมายถึง เพศของกลุ่มตัวอย่าง คือ เพศชายและเพศหญิง

1.2 ระดับการศึกษา หมายถึง ระดับการศึกษาปัจจุบันของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ มัธยมศึกษาปีที่ 1, มัธยมศึกษาปีที่ 2, มัธยมศึกษาปีที่ 3, มัธยมศึกษาปีที่ 4, มัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.3 รายได้เฉลี่ยของครอบครัว หมายถึง รายได้ที่ได้รับในแต่ละเดือน แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท, 10,001 – 15,000 บาท, 15,001 – 20,000 บาท, 20,001 – 25,000 บาท, 25,001 – 30,000 บาทและ 30,001 บาทขึ้นไป

2. ปัจจัยส่งเสริม

2.1 การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การที่เยาวชนได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยวจากสื่อ เช่น อินเตอร์เน็ต รายการโทรทัศน์ วิทยุ โปสเตอร์ประชาสัมพันธ์ หนังสือพิมพ์ เสียงตามสาย หนังสือเรียน เป็นต้น และจากผู้สื่อสาร เช่น ครู เพื่อน ผู้ปกครอง ผู้ใหญ่บ้าน พระสงฆ์ กลุ่มอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2.2 การอบรมเลี้ยงดู หมายถึง การที่ครอบครัวปฏิบัติต่อเยาวชนในชีวิตประจำวันเพื่อเลี้ยงดูและปลูกฝังให้เยาวชนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมถึงการให้โอกาสเยาวชนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการอนุรักษ์ทั้งในสถาบันการศึกษา ชุมชน รวมถึงหน่วยงานหรือเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การรับรู้ถึงความหมายของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง และสามารถนำความรู้นั้นมาปฏิบัติให้เกิดประโยชน์

2.4 เจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึก การเห็นคุณค่า หรือท่าทีของเยาวชนที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในบริเวณแหล่งท่องเที่ยว

ตัวแปรตาม

1. พฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางตรง หมายถึง พฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการช่วยเก็บขยะบริเวณรอบแหล่งท่องเที่ยว การปฏิบัติตนตามกฎระเบียบ/ข้อห้ามของแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น

2. พฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยทางอ้อม หมายถึง พฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ร่วมกับทางโรงเรียน การเข้าร่วมชมรมอนุรักษ์ การมีส่วนร่วมกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในรูปแบบของเครือข่ายเพื่อการแบ่งปันประสบการณ์ การเรียนรู้ และประชาสัมพันธ์การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติรวมถึงการท่องเที่ยวภายในชุมชน และการมีส่วนร่วมในการออกแบบ คิดค้น พัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการอนุรักษ์ เป็นต้น

สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อมของเยาวชนนั้นได้แก่ ปัจจัยด้านเพศ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัว การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดู ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจัยดังกล่าวล้วนเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมการอนุรักษ์ของเยาวชนทั้งสิ้น ซึ่งการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ จะทำให้รับรู้ถึงพฤติกรรมของเยาวชนต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งท่องเที่ยว และพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการหาแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งกรอบแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจะนำไปพัฒนาในงานวิทยานิพนธ์เพื่อร่วมหาแนวทางการพัฒนาเยาวชนกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสู่การท่องเที่ยวร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากการท่องเที่ยวและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเยาวชนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณความกรุณาและความอนุเคราะห์ยิ่งจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. โชคชัย สุเวชวัฒนกูล รองคณบดีคณะการจัดการการท่องเที่ยว ที่ให้ความรู้และคำปรึกษา คำแนะนำตลอดการทำงานวิจัย และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. บุษบา สิทธิการ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการท่องเที่ยวภาคเหนือ ที่ให้คำแนะนำ และกำลังใจอันดียิ่งระหว่างการปฏิบัติงานเป็นผู้ช่วยสอน ตลอดจนกำลังใจจากครอบครัว และเพื่อนร่วมงานทุกคนที่เป็นส่วนหนึ่งให้การทำงานวิจัยดำเนินไปอย่างราบรื่น

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. แผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. 2554.
2. กุศล สุนทรธาดา. สถานการณ์และองค์ความรู้เกี่ยวกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กในประเทศไทย.นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหิดล. 2542.
3. กุศล สุนทรธาดาและคณะ. การใช้ทุนทางสังคมเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีของเด็กและเยาวชน. รายงานวิจัย สถาบันวิจัยประชากรและสังคมมหาวิทยาลัยมหิดล. 2549.
4. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนและโลกาภิวัตน์: ผลกระทบต่อการท่องเที่ยวไทย.

กรุงเทพธุรกิจ. 2556. ได้จาก http://www.bangkokbiznews.com/home/detail/politics/opinion/kriengsak/20130507/503503

5. เกษม จันทร์แก้ว. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2530.
6. คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,สำนักงาน. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ .2555-2559. กรุงเทพฯ : สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด. 2554.
7. คณะกรรมการการส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ. แผนพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2554.
8. จันทรวิภา อ่อนพึ่ง. พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏธนบุรี. 2545.
9. จีรภา ทองสร้าง. การผลิตสื่อสำหรับนักเรียนประถมศึกษาเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาโรงเรียนคลองกุ่ม สำนักงานเขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร. ภาคนิพนธ์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2550.
10. ชนินทร์ วะสีนนท์. คนรุ่นใหม่กับการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.6(2): พฤษภาคม-สิงหาคม 2555: 83-92. 2555.
11. ดวงจันทร์ อาภาวัชรุตม์ เจริญเมือง. เมืองยั่งยืนในสังคมไทย แนวคิดและประสบการณ์ของน่านและพิษณุโลก. เชียงใหม่: สำนักพิมพ์แสงศิลป์. 2547.
12. ทัศนีย์ พงศ์สมัคร. การศึกษาพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพพรหมคีรี. งานวิจัย วิทยาลัยการอาชีพพรหมคีรี. 2554.
13. นารีรัตน์ โพธิ์สุวรรณ์. ปัจจัยเชิงเหตุที่มีผลต่อพฤติกรรมการติดเกมของวัยรุ่น. กรุงเทพฯ: วิชาการค้นคว้าอิสระ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2553.
14. นันทพร มณีรัตน์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษารายวิชาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. 2553.
15. นิวัติ เรืองพานิช. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. 2546.
16. ปรารถนา ปรีชาลัย. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนท้องถิ่นในการจัดการสิ่งแวดล้อม : กรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล. 2545.
17. พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเตชะ. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์พื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่โถ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2540.
18. ภราเดช พยัควิเชียร. หลากหลายมุมมองภาคการท่องเที่ยวปี 2544. วารสารธุรกิจท่องเที่ยวปี 2544. 4(มกราคม 2554) 2554: หน้า 12-13.
19. ภิรดี ลี้ภากรณ์.. ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตควบคุมมลพิษ: กรณีศึกษาชุมชนมาบชลูด อ.เมือง จ.ระยอง. กรุงเทพฯ: คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2554.
20. มารียัม เจ๊ะเต๊ะ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรณีศึกษา โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ อำเภอเมือง จังหวัดยะลา. วิทยานิพนธ์ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2556.
21. ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. ปฏิรูปบทบาทเด็กไทย พัฒนาอย่างไรสู่ “อาเซียน”. ข่าวสดรายวัน ฉบับที่ 8155 วันที่ 28 มีนาคม. 2556.
22. เย็นใจ เลาหวณิช. 2520. คุณภาพชีวิต: ความคิดรวบยอดของประชากรศึกษา. วารสารประชากรศึกษา, 20(3)

2550. หน้า 11-12.
23. ลินดา สุวรรณดี. ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการลดปริมาณขยะของนักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการรุ่งอรุณ. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2543.
24. วิชาญ มณีโชติ. พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล. 2535.
25. ศิริเพ็ญ เนื่องจานงค์. การมีส่วนร่วมของพนักงานในการพัฒนาวัฒนธรรมองค์กรศึกษาเฉพาะกรณีโรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา. ภาคนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. 2542.
26. สุทิตย์ อบอุ่น. การศึกษาศักยภาพของชุมชนท้องถิ่นในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ศึกษาเฉพาะกรณี : เส้นทางสายน้ำลำน้ำกก. จุลสารการท่องเที่ยวแห่ง ประเทศไทย. 17 (กรกฎาคม-กันยายน 2541) 2541: หน้า 12-14.
27. สุภัทร ชูประดิษฐ์.. ศักยภาพเยาวชน: มิติทางการศึกษากับการพัฒนาทุนมนุษย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551.
28. สุภาวสุทธ์ เพชรนุ้ย. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของประชาชน หมู่บ้านฝาย ตำบลศิลาแลง อำเภอปัว จังหวัดน่าน. กรุงเทพฯ: สารนิพนธ์ สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษา สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.2543.
29. สุริยเดว ทรีปาตี. ต้นทุนชีวิตเด็กและเยาวชนไทย. แผนงานสุขภาวะเด็กและเยาวชน (เด็กพลัส) สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี. 2552.
30. สุวิทย์ จันทร์สงเคราะห์. ความรู้ความเข้าใจ และการปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในระดับครัวเรือน กรณีศึกษาของตำบลไผ่รอบ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง จังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2553.
31. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม. คู่มือการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 2546.
32. อริสา สุขสม. การพัฒนาจิตสำนึกสาธารณะเพื่อชุมชน. 2555. ได้จาก http://rc.nida.ac.th/การพัฒนาจิตสำนึกสาธารณะเพื่อชุมชน...โดย%20อ.อริสา%20%20สุขสม.pdf
33. องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน. แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนกับยุทธศาสตร์การบูรณาการพื้นที่เขื่อมโยงการท่องเที่ยว. กรุงเทพ. 2554.
34. Abdul Rasid Abdul Razzaq et al. Developing Human Capital for Rural community Tourism: Using Experimental Learning Approach. Procedia-Social and Behavioral Sciences 93(2013). 2013. p.1835-1839.
35. Ann Clause C. et al. The roles of people in conservation. Available from: URL: www.conbio.org/images/ content publications/Chapter14.pdf. 2010.
36. Cairoli S. Explanation of conservation for young children. Demand Media. Available from: URL: http://everydaylife.globalpost.com/explanation-conservation-young-children-14766.html. 2013.
37. Checkoway and Gutiemez. Youth Participation and Community Change. Haworth Press. 2006.
38. Chen, L.J. Reboot the linkage between Human and the environment. International Conference on Tourism and Development: Growth and Diversity, Chiang Mai University. 2014.
39. Children and Women in Thailand 2011: Unicef situation Analysis, UNICEF. 2011.
40. Dasmann, Raymond F. Environmental Conservation. New York: John Wiley and Sons Inc. 1976.
41. Fall L. Value of engagement: Factors influencing how students perceive their community

contribution to public relations internships. Public Relations Review 32(2006). 2006. P. 407-415.
42. James L. Dennis. Factors Affecting Adolescent Behavior, Oklahoma City: University of Oklahoma. 2004.
43. Lee, E. B. Environmental attitudes and information sources among African American college students. Journal of Environmental Education, 40(1). 2008. p. 29-42.
44. Lee, T.H. Influence analysis of community resident support for sustainable tourism development. Tourism Management, 34, 2013. p. 37-46.
45. Rogers, E.M. Communication Strategies for Family Planning. New York: The Free Press. 1973.
46. Ryan, C. and Montgomery, D. The attitudes of Bakewell Residents to tourism and issues in community responsive tourism. Tourism Management, 15(5), 1994. p. 358-369.
47. UNFPA. Adolescents Fact Sheet. Available from: URL: http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit /factsheets/facts_adolescents.htm. 2005.
48. Wang, Y. & Pfister, R.E. Residents' Attitudes towards tourism and perceived personal benefits in a rural community. Journal of Tourism Research, 47(1), 2008. p.84-93.
49. Yeh, M.H. Community Tourism, Empowerment and Citizen Participation in Taiwan's Policy Context. International Conference on Tourism and Development: Growth and Diversity. Chiang Mai University. 2014.

การพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

Developing conceptual framework of Guidelines for developing employee competencies in MICE industry for increasing brand loyalty behavior of participant

ธนพล รุ่งเรือง[1*] และโชคชัย สุเวชวัฒนกูล[1]

Tanapon Rungroueng[1*] and Chokechai Suveatwatanakul[1]

บทคัดย่อ

การพัฒนากรอบแนวคิดในครั้งนี้ โดยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ที่มีผลต่อพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าของผู้เข้าร่วมกิจกรรม จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า 18 สมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ ซึ่งเป็นตัวแปรต้น ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านคุณลักษณะ ต้นทุน และการมีไว้ใช้ 2) ความรู้เกี่ยวกับลูกค้า วัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมไมซ์ ความต้องการ เป้าหมายเชิงธุรกิจ ปัจจัยความสำเร็จหลัก และกระบวนการตัดสินใจ 3) ข่าวกรองทางการตลาด: แนวโน้มทางการตลาด และข่าวกรองเกี่ยวกับสถานการณ์การแข่งขัน 4) ความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ปัจจุบันทั้งในและต่างประเทศ 5) ทักษะการคิดเป็นตรรกะ การทำความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการพิจารณ์ 6) ทักษะการสื่อสารที่ชัดเจน กระชับ และมีตรรกะ 7) ทักษะการทำงาน และการวางแผนเป็นหมู่คณะ 8) ทักษะการนำเสนอที่ชัดเจน และมีตรรกะ 9) ทักษะต้นทุนกำไรเบื้องต้น 10) ทักษะการประสานงาน 11) สัมฤทธิผลทางภาษาอังกฤษระดับสูง 12) ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 13) เชาวน์ปัญญา 14) ความมีเกียรติในตนเอง 15) ทัศนคติเชิงบวกเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน 16) ความช่างสังเกตและใส่ใจรายละเอียด 17) ความมีจิตบริการ 18) ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลง ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งเป็นตัวแปรตาม ประกอบด้วย 1) การบอกต่อเชิงบวก 2) การกลับมาใช้บริการซ้ำ 3) การมีส่วนร่วมในการปกป้องตราสินค้า

โดยการพัฒนากรอบแนวคิดในครั้งนี้จะนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนางานวิทยานิพนธ์ เรื่อง “แนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม” ต่อไป

คำสำคัญ: สมรรถนะบุคลากร อุตสาหกรรมไมซ์ พฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า

[1]สาขาการจัดการการท่องเที่ยวแบบบูรณาการ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ 10240

[1]Major of Integrated Tourism Management, The Graduate School of Tourism Management, National Institute of Development Administration, Bangkok, 10240.

*Corresponding author: tanaponrungroueng@yahoo.com

Abstract

This developing conceptual framework is a study of the concept, theory and related research to gather the knowledge. The purpose is to study the effect of employee competencies in MICE industry to affect brand loyalty behavior of participant. According to the literature review found the eighteen employee competencies in MICE industry that is the independent variables include - 1) Product Knowledge: Characteristics, Costs, and Availability 2) Customer Knowledge: Their objectives, needs, business goals, key success factors, and decision process 3) Market Intelligence: Market Trends and Competitive Intelligence 4) Knowledge about Current Affairs: Domestic and International 5) Thinking Skills: Logical, Understanding, Application, Analytical, and Critical 6) Communication Skills: Concise/ Precise/ Logical 7) Teamwork and Team Planning 8) Presentation Skills: Clear and Logical 9) Basic Cost and Revenue 10) Task Coordination 11) English Proficiency 12) Computer Literacy 13) Acumen 14) Integrity 15) Optimism towards problem and obstacles 16) Observance and Detail Oriented 17) Service Minded 18) Change Adaptation - to affect brand loyalty behavior of participant that is the dependent variables include - 1) Positive word of mouth 2) Return use of service repeat 3) Participation in protecting the brand.

This developing conceptual framework will be used to develop a thesis on "Guidelines for developing employee competencies in MICE industry for increasing brand loyalty behavior of participant"

Keywords: Employee competencies, MICE industry, Brand loyalty behavior

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว (Tourism Industry) เป็นอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย สามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศปีละนับแสนล้านบาทและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี เป็นที่เชื่อกันว่าการท่องเที่ยวเป็นเส้นทางลัดไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ โดยการท่องเที่ยวจะดึงดูดเงินตราต่างประเทศ ทำให้คนในท้องถิ่นมีอาชีพและมีรายได้ ประเทศไทยก็อาศัยการท่องเที่ยวเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจและประสบความสำเร็จจนกลายเป็นสถานที่พักผ่อนที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งของโลก อีกทั้งรูปแบบการท่องเที่ยวของประเทศไทยที่มีความหลากลาย เช่น การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ การท่องเที่ยวเพื่อการจัดการประชุมหรือสัมมนา การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม เป็นต้น [1,2,3]

แต่สัดส่วนที่สำคัญที่สุดที่นำมาซึ่งนักท่องเที่ยวที่มีคุณภาพและรายได้อย่างมหาศาลในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา คือ การท่องเที่ยวเพื่อการจัดการประชุมหรือสัมมนาองค์กร การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การท่องเที่ยวเพื่อการจัดการประชุมหรือสัมมนานานาชาติ การท่องเที่ยวเพื่อการจัดการแสดงสินค้าหรือนิทรรศการ และกิจกรรมการท่องเที่ยวพิเศษ เรียกรวมกันว่าอุตสาหกรรมไมซ์ (Meeting, Incentive Travel, Convention, Exhibition or Event: MICE) เนื่องจากอุตสาหกรรมไมซ์เป็นธุรกิจการท่องเที่ยวประเภทหนึ่งที่สามารถพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต่างๆได้อย่างเป็นรูปธรรมและเห็นผลในแง่รายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม จากการท่องเที่ยวที่มีการเดิบโต นักท่องเที่ยวได้พักผ่อนร่วมไปกับการประกอบธุรกิจ การส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาธุรกิจและการพัฒนาทางอาชีพด้วยอุตสาหกรรมไมซ์ เริ่มต้นตั้งแต่ปี 2542 ประเทศไทยได้มีการพัฒนาธุรกิจนี้อย่างจริงจังและส่งเสริมอย่างต่อเนื่องเรื่อยมา มีการเดิบโตอย่างต่อเนื่องสวนกระแสปัจจัยลบทางด้านเศรษฐกิจ ทั้งด้านการจัดการประชุมหรือสัมมนา การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัลที่ในแต่ละปีมีอัตราเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 10 ส่งผลให้ตลาดการจัดการแสดงสินค้าหรือนิทรรศการขยับตัวสูงขึ้นตามอีกร้อยละ 20 ซึ่งอุตสาหกรรมไมซ์นั้นเป็นภาคธุรกิจที่มีมูลค่าตลาดสูงประมาณปีละเกือบ 50,000 ล้านบาท โดยในปี 2550 มีจำนวนบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพิ่มขึ้น 797,000 คน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 18 และช่วยสร้างรายได้เพิ่มขึ้นในปี 2550

จำนวน 54,993 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 18 เมื่อเทียบกับรายรับโดยประมาณเมื่อปี 2549 จำนวน 46,747 ล้านบาท อีกทั้งจำนวนนักท่องเที่ยวกลุ่มไมซ์ทั้งหมด (คน) นับตั้งแต่เริ่มเก็บสถิตินักท่องเที่ยวกลุ่มไมซ์เป็นต้นมา (2546) มีนักท่องเที่ยวในกลุ่มนี้เดินทางเข้ามายังประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปี 2550 มีจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่ 857,244 แต่ด้วยวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจและปัญหาทางการเมืองภายในประเทศ ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวกลุ่มไมซ์ลดลงเหลือประมาณ 720,000 คน ในปี 2551 หลังจากนั้นจำนวนนักท่องเที่ยวเริ่มมีการฟื้นตัวขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งในปี 2554 จำนวนนักท่องเที่ยวในกลุ่มนี้เข้ามายังประเทศไทยมากถึงเกือบ 800,000 คน เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 8 เมื่อเทียบกับปี 2553 และจำนวนนักท่องเที่ยวกลุ่มไมซ์แยกตามกลุ่มธุรกิจ ธุรกิจการจัดการประชุมนานาชาติมีจำนวนสูงที่สุด โดยมีนักท่องเที่ยวในกลุ่มนี้เข้ามามากถึง 235,070 คน ส่วนกลุ่มการประชุมและการท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นใกล้เคียงกัน หลังปี 2547 โดยมีนักท่องเที่ยวอยู่ที่ประมาณ 200,000 คน/ต่อปี ในขณะที่จำนวนนักท่องเที่ยวกลุ่มธุรกิจการจัดการแสดงสินค้าหรือนิทรรศการ จาก 88,115 ในปี 2553 เป็น 150,376 คน ในปี 2554 (กลุ่มงานองค์ความรู้ไมซ์ - สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ) [4,5]

สภาพปัจจุบันของอุตสาหกรรมไมซ์มีการเจริญเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นลักษณะการจัดกิจกรรมไมซ์ในอดีตกับปัจจุบันจึงมีความแตกต่างกัน เนื่องจากหลายปัจจัย อาทิ เช่น ขนาดของศูนย์ประชุมหรือโรงแรม สถานที่ตั้ง ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีไว้บริการ เป็นต้น ในอดีตการจัดกิจกรรมไมซ์ไม่มีความซับซ้อน ทำให้การบริหารงานในธุรกิจเป็นไปได้อย่างไม่ยาก เนื่องจากคู่แข่งในธุรกิจยังมีน้อย แต่ในปัจจุบันสภาพเหล่านี้ได้เปลี่ยนแปลงไป การจัดกิจกรรมไมซ์มีความซับซ้อนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ อีกทั้งคู่แข่งในธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบครันเกิดขึ้นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีการระดมเงินทุนและแรงงานที่มีประสิทธิภาพจำนวนมากเพื่อสร้างสิ่งดึงดูดใจต่างๆให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการซ้ำและเกิดความประทับใจ เช่นเดียวกับการจัดกิจกรรมไมซ์ที่เกิดขึ้นภายในธุรกิจศูนย์ประชุมและธุรกิจโรงแรม เป็นต้น แผนกที่ถือว่ามีความสำคัญมากต่ออุตสาหกรรมไมซ์ คือ แผนกจัดกิจกรรมไมซ์ ซึ่งจะมีการปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าตลอดการจัดงาน ดังนั้นบุคลากรในแผนกดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาสมรรถนะในการให้บริการในฐานะบุคลากรผู้จัดกิจกรรมไมซ์ เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจอย่างสูงสุดและเกิดพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า

การทำงานในปัจจุบันรูปแบบของการปฏิบัติงานต่างๆ ย่อมต้องอาศัยการพัฒนาในทุกๆด้านไม่ว่าจะเป็นในด้านการพัฒนาความรู้ (Knowledge) ด้านการพัฒนาทักษะ (Skill) ด้านการพัฒนาเจตคติ (Attitudes) และด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality) เพื่อให้ผู้ให้บริการมีสมรรถนะในการให้บริการได้ตรงกับความต้องการของผู้รับบริการมากที่สุด ทั้งนี้เพราะในอุตสาหกรรมไมซ์ ผู้จัดกิจกรรมไมซ์ถือเป็นหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนงานให้สำเร็จลุล่วงทั้งในการจัดการประชุมหรือสัมมนาองค์กร การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล การจัดการประชุมหรือสัมมนานานาชาติ การจัดการแสดงสินค้าหรือนิทรรศการ และกิจกรรมการท่องเที่ยวพิเศษ แต่เนื่องจากในปัจจุบันการศึกษาด้านบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ยังมีอยู่น้อยมากในประเทศไทย และสมรรถนะหลักของบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงมุมมองด้านอุปสงค์ เป็นเพียงการศึกษาจากมุมมองด้านอุปทานเพียงด้านเดียวเท่านั้น เพื่อให้เกิดความสอดคล้องทั้งมุมมองด้านอุปสงค์และมุมมองด้านอุปทาน ซึ่งวัดจากพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าของผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยชี้ให้เห็นถึงสมรรถนะหลักที่แท้จริงของบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ และอาจนำไปพัฒนาเป็นข้อตกลงยอมรับร่วมกันในคุณสมบัติของบุคลากรวิชาชีพการท่องเที่ยวแห่งอาเซียน (MRA) ของตำแหน่งผู้จัดกิจกรรมไมซ์ในอนาคต ดังนั้นจากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ในการก้าวสู่ความเป็นสากลของอุตสาหกรรมไมซ์ไทย สอดคล้องกับนโยบายการขยายตัวของอุตสาหกรรมไมซ์ตามแผนการพัฒนาของสำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (สสปน.) ซึ่งเหมาะแก่การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ [6,7,8]

โดยการพัฒนากรอบแนวคิดในครั้งนี้จะนำไปเป็นข้อมูลในการพัฒนางานวิทยานิพนธ์ เรื่อง “แนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม” ต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อพัฒนากรอบแนวคิดแนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถนะ (Competency)

1.1 ความหมายของสมรรถนะ

สมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่แสดงออกมาในเชิงพฤติกรรมที่ส่งผลให้บุคลากรปฏิบัติงานหรือกระทำสิ่งต่างๆได้ตามมาตรฐาน และส่งผลให้องค์กรดำเนินกิจกรรมต่างๆได้ตามวัตถุประสงค์ ประสบความสำเร็จ และบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ซึ่งสามารถวัดและสังเกตเห็นได้ว่าเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และลักษณะอื่นๆที่โดดเด่นกว่าบุคคลอื่นๆในองค์กร [9,10,11,12,13]

1.2 องค์ประกอบของสมรรถนะ

สมรรถนะมีองค์ประกอบหลักที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวพันกันและสนับสนุนซึ่งกันและกัน 3 ประการ คือ [7,8]

1.2.1 การแสดงออกทางความรู้ (Knowledge)

- ประเภทของความรู้

(1) ความรู้ในตัวของมนุษย์หรือความรู้โดยนัย (Tacit Knowledge) หมายถึง ความรู้เฉพาะตัวที่เกิดจากประสบการณ์ การศึกษา การสนทนา การฝึกอบรม เจตคติแต่ละบุคคล เป็นความรู้บวกกับสติปัญญาและประสบการณ์

(2) ความรู้เชิงประจักษ์ที่ปรากฏชัดเจน (Explicit Knowledge) หมายถึง ความรู้ที่ได้ถ่ายทอดจากบุคคลออกมาในรูปของการบันทึกตามรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นสารสนเทศนั่นเอง

- ลักษณะความรู้ในองค์กร

(1) ความรู้พื้นฐาน (Core Knowledge) เป็นความรู้ในระดับพื้นฐานที่ทุกคนในองค์กรต้องการหรือต้องรู้

(2) ความรู้เฉพาะ (Advanced Knowledge) เป็นความรู้ที่ทำให้องค์กรไปสู่จุดของการแข่งขันได้ เป็นความรู้ที่มีความเฉพาะเจาะจงซึ่งแตกต่างจากคู่แข่งขัน

(3) ความรู้ที่เป็นเลิศ (Innovative Knowledge) เป็นความรู้ที่ทำให้องค์กรเป็นเลิศ สามารถเป็นผู้นำทางการตลาดได้

1.2.2 การแสดงออกทางทักษะ (Skill) เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 2 อย่าง คือ

(1) ทักษะทั่วไป (Generic Skills) หมายถึง ทักษะทั่วไปเป็นทักษะที่มนุษย์ต้องใช้ทุกวันเพื่อการมีชีวิตอยู่

(2) ทักษะวิชาชีพ (Profession Skills) หมายถึง ทักษะที่มนุษย์จำเป็นต้องมีเพื่อใช้ในการหาเลี้ยงชีพ

1.2.3 การแสดงออกทางคุณลักษณะของบุคคล (Attributes) ได้แก่ บทบาทที่แสดงออกต่อสังคม (Social role) ภาพลักษณ์ของบุคคลที่มีต่อตนเอง (Self image) ความเชื่อ (Trait) และแรงจูงใจ (Motive)

1.3 สมรรถนะหลักของอุตสาหกรรมไมซ์ [49]

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านคุณลักษณะ ต้นทุน และการมีไว้ใช้

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับลูกค้า วัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมไมซ์ ความต้องการ เป้าหมายเชิงธุรกิจ ปัจจัยความสำเร็จหลัก และกระบวนการตัดสินใจ

1.3.3 ข่าวกรองทางการตลาด: แนวโน้มทางการตลาด และข่าวกรองเกี่ยวกับสถานการณ์การแข่งขัน

1.3.4 ความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ปัจจุบันทั้งในและต่างประเทศ

1.3.5 ทักษะการคิดเป็นตรรกะ การทำความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการพิจารณ์

1.3.6 ทักษะการสื่อสารที่ชัดเจน กระชับ และมีตรรกะ

1.3.7 ทักษะการทำงาน และการวางแผนเป็นหมู่คณะ

1.3.8 ทักษะการนำเสนอที่ชัดเจน และมีตรรกะ

1.3.9 ทักษะต้นทุนกำไรเบื้องต้น

1.3.10 ทักษะการประสานงาน

1.3.11 สัมฤทธิผลทางภาษาอังกฤษระดับสูง

1.3.12 ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

1.3.13 เชาวน์ปัญญา

1.3.14 ความมีเกียรติในตนเอง

1.3.15 ทัศนคติเชิงบวกเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1.3.16 ความช่างสังเกตและใส่ใจรายละเอียด

1.3.17 ความมีจิตบริการ

1.3.18 ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลง

2. อุตสาหกรรมไมซ์ในประเทศไทย

2.1 ความหมายของอุตสาหกรรมไมซ์ [2,4,5]

Meetings หมายถึง กิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อการจัดการประชุมหรือสัมมนาองค์กร

Incentive Travels หมายถึง กิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล

Conventions หมายถึง กิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อการจัดการประชุมหรือสัมมนานานาชาติ

Exhibitions หมายถึง กิจกรรมการท่องเที่ยวเพื่อการจัดการแสดงสินค้าหรือนิทรรศการ

2.2 ความสำคัญของอุตสาหกรรมไมซ์

2.2.1. เกิดการสร้างงานและการกระจายรายได้สู่ธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากการดำเนินการท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์ต้องอาศัยองค์ประกอบหรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น สถานที่จัดงาน โรงแรม ที่พัก การคมนาคมขนส่ง อาหารเครื่องดื่ม บริการสุขภาพ ร้านจำหน่ายสินค้าของที่ระลึก สถานที่ท่องเที่ยว สถานบันเทิง เป็นต้น

2.2.2. การท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์ ทำให้รัฐบาลมีรายได้จากภาษีเงินได้

2.2.3. เกิดการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร การจัดการท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์เสริมสร้างความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้ร่วมงาน

2.2.4. สร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนในเรื่องของการพัฒนาและลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งอำนวยความสะดวก การบริการ กำหนดมาตรฐานการฝึกอบรม และการดำเนินงานด้านการตลาดสำหรับส่งเสริมการท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์

2.2.5. การประชาสัมพันธ์ประเทศ

2.2.6. ประชาชนทั่วไปได้รับประโยชน์จากการลงทุนของรัฐในส่วนโครงสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สร้างขึ้นรองรับการท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์ เช่น ถนน ระบบขนส่งมวลชน

2.2.7. ก่อให้เกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆในด้านวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดประชุมและนิทรรศการนานาชาติ ซึ่งมีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยีสมัยใหม่

2.2.8. สร้างอาชีพด้านการท่องเที่ยวที่ถาวร จากสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยที่เอื้ออำนวยให้สามารถจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์ได้ตลอดทั้งปี ซึ่งต่างจากประเทศที่มีอากาศหนาวจัดในฤดูหนาวที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการจัดประชุม ดังนั้นหากได้รับการส่งเสริมและพัฒนาอย่างเต็มที่ก็จะนำไปสู่การสร้างอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวที่ถาวรไม่เป็นเพียงแต่การท่องเที่ยวตามฤดูกาลดังเช่นที่เป็นอยู่ในขณะนี้

โดยสรุปการท่องเที่ยวรูปแบบไมซ์ นอกจากมีความสำคัญหลักในการนำเงินตราเข้าสู่ประเทศแล้ว ผลพลอยได้จากการพัฒนาประเทศ/ภูมิภาคสู่การเป็นผู้นำด้านไมซ์ยังส่งผลดีต่อการพัฒนาหลายๆด้าน เช่น การพัฒนาระบบสาธารณูปโภค การก่อสร้างและการลงทุนขนาดใหญ่เพื่อรองรับนักท่องเที่ยว การรักษาสภาพแวดล้อม สถานที่ท่องเที่ยว ตลอดจนเกิดการสร้างงานสร้างรายได้สู่ประเทศ/ภูมิภาคอีกด้วย [5]

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า (Brand loyalty behavior)

3.1 พฤติกรรมหลังการซื้อส่งผลต่อความภักดีต่อตราสินค้า

พฤติกรรมหลังการซื้อเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่นักท่องเที่ยวใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในกระบวนการตัดสินใจที่จะกลับมาใช้บริการซ้ำหรือไม่ ถ้าเกิดความพึงพอใจ พฤติกรรมภายหลังการซื้อก็จะกลับมาใช้บริการซ้ำ แต่ถ้าเกิดความไม่พึงพอใจ พฤติกรรมภายหลังการซื้อครั้งต่อไปก็จะไม่เกิดขึ้น [14,15,16]

3.2 ความหมายของพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า

พฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า หมายถึง ความตั้งใจที่จะกลับมาใช้บริการซ้ำอีกครั้ง ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ที่ผ่านมาของผู้เข้าร่วมกิจกรรมว่าได้รับความพึงพอใจหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด [50,51,52,53,54,55]

3.3 ปัจจัยของพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า

ปัจจัยของพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า โดยทั่วไปมี 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ได้แก่ การบอกต่อเชิงบวก, การกลับมาใช้บริการซ้ำ, การมีส่วนร่วมในการปกป้องตราสินค้า [53,55,56,57,58,59,60,61,62]

วิธีวิทยาการวิจัย

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ในสองประเด็นสำคัญ คือ

1) สมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์

2) พฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า

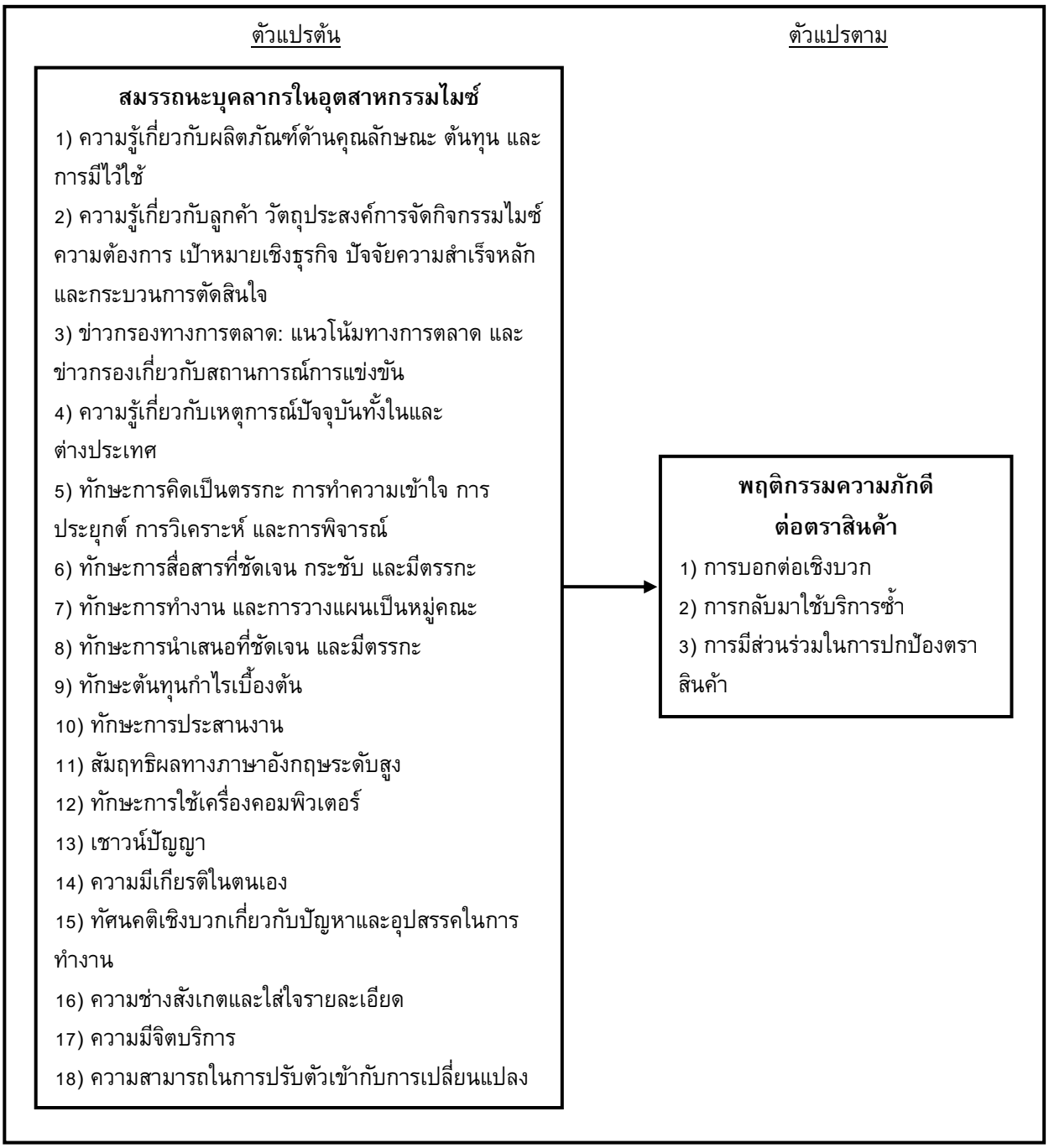
ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยสังเคราะห์ผลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและสรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถแบ่งตัวแปรต้นและตัวแปรตามได้ดังนี้

1) ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ สมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ ประกอบด้วย 18 ตัวแปรย่อย

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ พฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า ประกอบด้วย 3 ตัวแปรย่อย

ผลการศึกษา

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้ อิทธิพลของสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ที่มีผลต่อพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าของผู้เข้าร่วมกิจกรรม



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้าแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ สมรรถนะบุคลากรในอุตสาหกรรมไมซ์ ประกอบด้วย 18 ตัวแปรย่อย ดังนี้

1) ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านคุณลักษณะ ต้นทุน และการมีไว้ใช้

2) ความรู้เกี่ยวกับลูกค้า วัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมไมซ์ ความต้องการ เป้าหมายเชิงธุรกิจ ปัจจัยความสำเร็จหลัก และกระบวนการตัดสินใจ

3) ข่าวกรองทางการตลาด: แนวโน้มทางการตลาด และข่าวกรองเกี่ยวกับสถานการณ์การแข่งขัน

4) ความรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ปัจจุบันทั้งในและต่างประเทศ

5) ทักษะการคิดเป็นตรรกะ การทำความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการพิจารณ์

6) ทักษะการสื่อสารที่ชัดเจน กระชับ และมีตรรกะ

7) ทักษะการทำงาน และการวางแผนเป็นหมู่คณะ

8) ทักษะการนำเสนอที่ชัดเจน และมีตรรกะ

9) ทักษะต้นทุนกำไรเบื้องต้น

10) ทักษะการประสานงาน

11) สัมฤทธิผลทางภาษาอังกฤษระดับสูง

12) ทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

13) เชาวน์ปัญญา

14) ความมีเกียรติในตนเอง

15) ทัศนคติเชิงบวกเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

16) ความช่างสังเกตและใส่ใจรายละเอียด

17) ความมีจิตบริการ

18) ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลง

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ พฤติกรรมความภักดีต่อตราสินค้า ประกอบด้วย 3 ตัวแปรย่อย ดังนี้

1) การบอกต่อเชิงบวก

2) การกลับมาใช้บริการซ้ำ

3) การมีส่วนร่วมในการปกป้องตราสินค้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อชัยยุทธ รุ่งเรือง และคุณแม่กรรณิกา หาญพจมาน ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาแก่ข้าพเจ้าและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาตลอดมา ตลอดจนความรัก กำลังใจ ความช่วยเหลือ ที่ทำให้ข้าพเจ้าสามารถผ่านอุปสรรคทั้งหลายมาได้ รวมทั้งคุณธนาภรณ์ รุ่งเรือง น้องสาว ที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้าอยู่เสมอตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โชคชัย สุเวชวัฒนกูล รองคณบดีฯ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความเมตตา ความรัก ความห่วงใย และคอยเอาใจใส่ดูแล ตลอดจนเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อถ่ายทอดความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อคิดต่างๆ รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านของคณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า และสถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์ที่สนับสนุนทุนการศึกษาตลอดหลักสูตรปริญญาโทแก่ข้าพเจ้า อีกทั้งท่านอาจารย์อรรธิกา พังงา และคณาจารย์จากสาขาการโรงแรม และสาขาการจัดการโรงแรมและท่องเที่ยว คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ที่ผลักดันให้ข้าพเจ้าศึกษา

ต่อในระดับปริญญาโท รวมถึงครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ข้าพเจ้าได้เคยศึกษาเล่าเรียนมาตลอดระยะเวลา 24 ปีที่ผ่านมา ที่ช่วยถ่ายทอดองค์ความรู้ต่างๆแก่ข้าพเจ้าจนข้าพเจ้ามีความรู้ติดตัวมาจนถึงทุกวันนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

1. เกศรา สุกเพชร. การพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรด้านโลจิสติกส์: กรณีศึกษาพนักงานขับรถสำหรับสาขาขนส่งสินค้าและขนส่งโดยสารในเขตภาคเหนือตอนบน. ปริญญาดุษฎีบัณฑิตมหาวิทยาลัยแม่โจ้; 2553.
2. บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. ธุรกิจไมซ์ ธุรกิจการจัดประชุมขององค์กร ธุรกิจการท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล ธุรกิจการจัดประชุมระดับนานาชาติ ธุรกิจการจัดแสดงสินค้า. กรุงเทพมหานคร: เฟิร์นข้าหลวงพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิง; 2554.
3. อรรธิกา พังงา. การจัดการและการปฏิบัติงานส่วนหน้า. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์; 2553.
4. สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (องค์การมหาชน). อุตสาหกรรมไมซ์ในภูมิภาคเอเชีย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (องค์การมหาชน); 2554.
5. สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (องค์การมหาชน). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการสำรวจสถิติการจัดประชุม การท่องเที่ยวเพื่อเป็นรางวัล และการจัดแสดงสินค้า/นิทรรศการนานาชาติในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานส่งเสริมการจัดประชุมและนิทรรศการ (องค์การมหาชน); 2552.
6. โชคชัย สุเวชวัฒนกูล. การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิผลการจัดกิจกรรมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร. ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2542.
7. ณรงค์วิทย์ แสนทอง. มารู้จัก Competency กันเถอะ. กรุงเทพมหานคร: เอช อาร์ เซ็นเตอร์; 2547.
8. สุรชัย พรหมพันธุ์. ชำแหละสมรรถนะเพื่อการพัฒนา Competency. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ปัญญาชน; 2554.
9. ดุจดาว ดวงเด่น. การพัฒนาอาชีพโดยเน้นขีดความสามารถ : กรณีศึกษาพนักงานสายเงินฝาก-บัญชี ธนาคารไทยทนุ จำกัด (มหาชน). ภาคนิพนธ์ปริญญาพัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2540.
10. ปิยสุดา ขัติยะวรา. การกำหนดขีดความสามารถของนักบริหารทรัพยากรมนุษย์ในด้านผลประโยชน์และสวัสดิการ : กรณีศึกษาธนาคารพาณิชย์ไทย. ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2545.
11. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์; 2542.
12. พุฒิ เด่นสมพรพันธ์. การศึกษาขีดความสามารถหลักเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ : กรณีศึกษาสำนักงานสาขาพระราม 4 ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย. ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2543.
13. วัฒนา ทนงค์แผง. ปฐมนิเทศธุรกิจโรงแรม. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วน ไทยรายวันการพิมพ์ จำกัด; 2553.
14. ฉลองศรี พิมลสมพงศ์. การวางแผนและพัฒนาตลาดการท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2556.
15. ปราโมชน์ รอดจำรัส. พฤติกรรมนักท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง; 2553.
16. สุวีร์ณัสญ์ โสภณศิริ. การวิเคราะห์พฤติกรรมนักท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อินทนิล; 2554.
17. กมล สุดประเสริฐ. รายงานการวิจัย เรื่องดัชนีความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี; 2543.

18. กอบแก้ว ภูติธนารักษณ์. ผลของเทคนิคการเตือนและการติดตามที่มีต่ออัตราการตอบกลับและความจริงใจในการตอบแบบสอบถามที่ส่งทางไปรษณีย์ของครูมัธยมในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2537.
19. จุมพล พลูภัทรชีวิน. ปฏิบัติการวิจัยอนาคตด้วย EDFR. วารสารบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น. 1(2): 19-31; 2548.
20. ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย. รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). (ม.ป.ท.); 2535.
21. ชนิตา รักษ์พลเมือง. การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย. ใน การวิเคราะห์นโยบายทางการศึกษา. (ม.ป.ท.); 2531.
22. ชาญอนันต์ สุขวงค์. การพัฒนาตัวชี้วัดขีดความสามารถหลักของบุคลากรใน บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง; 2547.
23. โชคชัย สิรินพมณี. การพัฒนาตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ โดยใช้พีดับเบิ้ลยูพีและการสัมภาษณ์กลุ่มเจาะจง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
24. ณัฐฏา สรรพศรี. การเปรียบเทียบอัตราความเคลื่อนของคำตอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวนต่างกัน. รายงานการศึกษาวิชา Individual Study ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2525.
25. นิติพล ภูตะโชติ. การจัดการการโรงแรม. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2539.
26. บัญชา สำรวยรื่น. การพัฒนาเกณฑ์การประเมินโครงการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์แก่ข้าราชการตามมติของคณะรัฐมนตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
27. บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: พี. เอ็น. การพิมพ์; 2545.
28. บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. ระเบียบวิธีวิจัยทางการท่องเที่ยว. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เพรสแอนด์ดีไซน์; 2551.
29. ประยูร ศรีประสาธน์. เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย. วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 14(2): 49-60; 2523.
30. ปริญญ์ พิชญวิจิตร์. การออกแบบรายการขีดความสามารถในงานของบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต โครงการบัณฑิตศึกษาพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2544.
31. แมนฤทธิ์ บุญเย็น. รูปแบบการพัฒนาขีดความสามารถเฉพาะทางสำหรับบุคลากรผู้ใช้เครื่องจักรในอุตสาหกรรมการผลิต. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาการสอนเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าพระนครเหนือ; 2551.
32. วรรณี แกมเกตุ. การพัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้ครู : การประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้างกลุ่มพหุและโมเดลเอ็มทีเอ็มเอ็ม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
33. วีระยุทธ ทองเงิน. การเพิ่มขีดความสามารถของบุคลากรเพื่อสนับสนุนภารกิจองค์การสหประชาชาติ ศึกษากรณีกรมแพทย์ทหารบท. ปัญหาพิเศษปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา; 2549.
34. ศักดิ์ชาย เพชรช่วย. การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมคุณภาพการศึกษาของคณะครุศาสตรในสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2541.
35. ศิริชัย พงษ์วิชัย. สถิติเพื่อการวิจัยด้วยโปรแกรม R: เล่ม 1 การทดสอบความแตกต่าง. กรุงเทพมหานคร: สุพีเรียพริ้นติ้งเฮาส์; 2552.

36. สมเกียรติ ทานอก. การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสำหรับเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2539.
37. สรวุฒิ บัวจันทร์. การพัฒนาตัวบ่งชี้การประเมินโครงการฝึกอบรมทางด้านโรงงานอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง; 2545.
38. สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. ตัวบ่งชี้การปฏิบัติงานที่เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานโครงการและแผนงาน. ข่าวสารวิจัยการศึกษา. 19(6): 3-10; 2539.
39. สุวรรณา เชื้อรัตนพงศ์. การวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย. วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 19: 69-77; 2528.
40. สุวลี ทวีบุตร. การเปรียบเทียบผลการสร้างฉันทามติและระดับการให้ความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญระหว่างการใช้เทคนิคเดลฟายแบบเดิมและเทคนิคเดลฟายแบบปรับปรุง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
41. สุกัญญา แย้มขะมัง. การพัฒนาตัวชี้วัดขีดความสามารถในงานของบุคลากรฝ่ายขายต่างประเทศ บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง; 2548.
42. สุพัตรา สร้อยเพ็ชร. การจัดการการโรงแรม. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2553.
43. สุวิช นุกูลสุขศิริ และฉัตรพงษ์ วงษ์สุข. การจัดทำระบบการพัฒนาบุคลากรบนพื้นฐานของความสามารถ. กรุงเทพมหานคร: การจัดการธุรกิจ; 2546.
44. โสภิต ภัทรพิพัฒน์. ธุรกิจโรงแรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ; 2540.
45. อัศวิน แสงพิกุล. ระเบียบวิธีวิจัยด้านการท่องเที่ยวและการโรงแรม. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์; 2556.
46. อนุพันธุ์ กิจพันธ์พาณิช. รวมความรู้เกี่ยวกับงานโรงแรม. กรุงเทพมหานคร: Human Heritage Co., Ltd.; 2538.
47. อาทิตยา ดวงมณี. การพัฒนาตัวบ่งชี้รวมสำหรับความเป็นเลิศทางวิชาการของสาขาวิชาทางการวิจัยการศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
48. เอมอร จังศิริพรปกรณ์. การพัฒนาตัวบ่งชี้สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคมของครอบครัวนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2541.
49. Nuttapong Jotikasthira, Seree Wangpaichitr, Apiramon Ourairat, Ichayaporn Chuaychoo, Danupawan Shoowong, Nabthong Wetsanarat, Suebsanti Bhutiphunthu, and Nuchanart Choolkongka. MICE working standard manual for MICE Coordinator and MICE Operation Planner (Thailand). Bangkok: Thailand Incentive and Convention Association (TICA); 2014.
50. Cole, S.T., & Scott, D. Examining the mediating role of experience quality in a model of tourism experiences. Journal of Travel & Tourism Marketing; 2004.
51. Gronholdt, L., Martensen, A., & Kristensen, K. The relationship between customer satisfaction. Cross-industry differences; 2000.
52. Kozak, M. and Rimmington. Tourist satisfaction with Mallorca, Spain, as an off-season holiday destination. Journal of Travel Research, 38; 2000.
53. Kozak, M. Comparative assessment of tourist satisfaction with destinations across two nationalities. Tourism Management; 2001.

54. Oliver, R.L. Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer. Boston, MA: Irwin/McGraw-Hill; 1997.
55. Oppermann, M. Where psychology and geography interface in tourism research and theory Consumer Psychology of Tourism, Hospitality and Leisure. Cambridge: CABI Publishing; 2000.
56. Appiah-Adu, Fyall & Singh. Marketing Culture and Customer Retention in the Tourism Industry. The Service Industries Journal, 20; 2000.
57. Kotler, P., Bowen, J.T., & Makens, J.C. Marketing for Hospitality and Tourism. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall; 2006.
58. Rittichainuwat, B.N., Hailin, Q., & Mongkhonvanit, C. Understanding the motivation of travelers on repeat visits to Thailand. Journal of Vacation Marketing; 2008.
59. Seoho Um & Kaye Chon. Antecedents of revisit intention. Annals of Tourism Research; 2006.
60. Shoemaker, S., & Lewis, R.C. Customer loyalty. The future of hospitality marketing. International Journal of Hospitality Management; 1999.
61. Um, S., Chon, K., & Ro, Y. Antecedents of revisit intention. Annals of Tourism Research; 2006.
62. Yoon, Y., & Uysal, M. An examination of the effects of motivation and satisfaction on destination loyalty: a structural model. Tourism Management; 2005.
63. Feng, R., and S., Jang. Temporal Destination Loyalty: A Structural Initiation. Advances in Hospitality and Tourism Research; 2004.
64. Linstone, Harold E.A. and Turoff, Murray. The Delphi Method: Techniques and Applications. New York: Addison-Wesley Publishing Company; 1975.

สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน

The tour leader's competencies by the ASEAN Mutual Recognition Arrangement framework

ธนณัฏฐ์ โชคปรีดาพานิช[1*] และเกศรา สุกเพชร[1]

Tananat Chokpreedapanich[1*] and Katesara Sukpech[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน เป็นการศึกษาเฉพาะผู้นำเที่ยว (Tour Leader) เพื่อรองรับต่อการกำหนดกฎเกณฑ์ใหม่สำหรับผู้นำเที่ยว จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์งานวิจัย เพื่อศึกษาถึงสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) โดยกระบวนการศึกษา ได้มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกรอบมาตรฐานวิชาชีพมัคคุเทศก์ไทย และกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบในการสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศ ใน 5 กลุ่ม คือ ผู้ประกอบการนำเที่ยว ผู้นำเที่ยว ผู้เดินทางท่องเที่ยว หน่วยงานราชการและเอกชนที่ดูแลการท่องเที่ยว และงานการศึกษาด้านการท่องเที่ยว จำนวน 15 ท่าน โดยใช้เทคนิคลูกบอลหิมะ (Snow Ball) ในการหาผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 กลุ่ม ซึ่งผลการศึกษาพบว่า สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่จำเป็นและมีความสำคัญประกอบไปด้วย 15 สมรรถนะ ได้แก่ 1) การบริการ 2) ความรู้เกี่ยวกับประเทศที่นำเที่ยวและความรู้ทั่วไป 3) จรรยาบรรณ จริยธรรม และความซื่อสัตย์ 4) การจัดการ 5) ความปลอดภัยและสุขอนามัย 6) ภาษาและการสื่อสาร 7) บุคลิกภาพและการแต่งกาย 8) การแก้ไขปัญหาต่างๆ 9) ทัศนคติในการให้บริการเชิงบวก 10) การสันทนาการ 11) ความชำนาญในเส้นทางท่องเที่ยว 12) การติดต่อและประสานงาน 13) ทักษะในการนำเที่ยว 14) ความเข้าใจในเอกสารและคู่มือต่างๆ 15) ความอดทนอดกลั้นต่อสถานการณ์

คำสำคัญ: ผู้นำเที่ยว สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว กรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน

[1] สาขาวิชาการจัดการการท่องเที่ยวแบบบูรณาการ คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จ.กรุงเทพฯ 10240

[1] Department of Integrated Tourism Management, Graduate school of Tourism Management, National Institute of Development Administration, Bangkok 10240.

*Corresponding author : c.paiboon@gmail.com

Abstract

The Study of tour leader competencies by the ASEAN Mutual Recognition Arrangement framework, studied specific to tour leader to response the new rules that applied to tour leader registration. It was became the objective of this research, to study the tour leader competencies by the ASEAN Mutual Recognition Arrangement framework. The process of the study began from literature reviews about tour leader, national guide standard assessment and ASEAN Mutual Recognition Arrangement framework. Through the result of the reviews applied for the semi-structure in-depth interview to 5 stakeholders in outbound tourism business with snowball technique. The stakeholders were comprised of outbound tour companies, tour leaders, Thai tourists, tourism governances & authorized society and tourism lecturers. The result of studied shown the 15 important and necessary competencies that tour leader should have in their job performances as follow; 1) service mind 2) wide range of knowledge in destination 3) Ethics, moral and honest 4) good management 5) health and Secure 6) languages and communication 7) personality and grooming 8) solving problem skills 9) positive attitude 10) Entertaining 11) route proficiency 12) efficiency cooperated skills 13) leading tour skilled 14) skillful documentary 15) forbearance

Keywords: Tour leader, Tour leader's competencies, ASEAN Mutual Recognition Arrangement framework

บทนำ

การก้าวเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC (ASEAN Economic Community) [1] ในปี 2558 ประเทศไทยซึ่งจะมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ประสานงานหลักในสาขาการท่องเที่ยวและการบิน จึงต้องเร่งพัฒนาความรู้ และมาตรฐานวิชาชีพของบุคลากรทางการท่องเที่ยวของไทย ให้มีระดับมาตรฐานเดียวกันกับประเทศต่างๆ ภายใต้กรอบความร่วมมือท่องเที่ยวอาเซียน ซึ่งเป็นตัวสะท้อนบทบาทที่สำคัญของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่มีผลต่อเศรษฐกิจของภูมิภาค ภายใต้ความหลากหลายทางวัฒนธรรม สังคม และสภาพแวดล้อมทางการท่องเที่ยว โดยได้ร่วมกันกำหนดแบบแผน นโยบาย และมาตราการต่างๆ ในการจัดการการท่องเที่ยวของอาเซียน ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการเร่งรัดให้เกิดการเปิดเสรีการบริการในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในภูมิภาคนี้ ทำให้เกิดความต้องการของบุคลากรต่างๆ มากมายโดยเฉพาะบุคคลากรด้านการท่องเที่ยว เพื่อมาตอบสนองและอำนวยความสะดวกต่อการเดินทางมาของนักท่องเที่ยว ซึ่งในการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียนนี้ ได้กำหนดให้กระบวนการออกวีซ่าเป็นไปในมาตรฐานเดียวกัน และมีการยกเว้นวีซ่าให้คนชาติอาเซียน นอกจากนี้ยังจะมีการเร่งรัดการจัดทำ ASEAN Single Visa เพื่อการส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว และการส่งเสริมการตลาดร่วมกัน สิ่งต่างๆเหล่านี้ก็เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์อาเซียนในฐานะแหล่งท่องเที่ยวแหล่งเดียวกัน โดยมีการกำหนดให้มีมาตรฐานการพัฒนาเป็นที่ยอมรับร่วมกัน ในการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมด้านการให้บริการด้านหนึ่ง ที่มีความสำคัญและส่งผลต่อการพัฒนาประเทศต่างๆเป็นอย่างมากนั้น จำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดมาตรฐานต่างๆให้มีความเหมาะสมและใกล้เคียงกันทั้งหมดในทุกประเทศของกลุ่มอาเซียน ไม่ว่าจะเป็นด้านแหล่งท่องเที่ยว ที่พัก การให้บริการ รวมถึงการพัฒนาบุคลากรทางการท่องเที่ยวด้วย ซึ่งจะสอดคล้องต่อการส่งเสริมการทำการตลาดร่วมกัน ส่งเสริมการลงทุนในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวในฐานะแหล่งท่องเที่ยวแหล่งเดียวกัน ดังนั้นในการบูรณาการการพัฒนาภูมิภาคร่วมกัน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดกรอบมาตรฐานของสถานที่ท่องเที่ยว ที่พัก การให้บริการ รวมถึงบุคลากรทางการท่องเที่ยวให้เป็นที่ยอมรับและมีมาตรฐานเดียวกัน

ซึ่งในส่วนของบุคลากรทางการท่องเที่ยวนั้น จะเป็นส่วนหนึ่งของการโยกย้ายแรงงานฝีมือ หลังจากการเปิดเสรีการค้าและการบริการ โดยจะมีการกำหนดกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน ASEAN Mutual Recognition Arrangements หรืออาจเรียกอย่างสั้นๆ ว่า ASEAN MRA [2] ขึ้นมา เพื่อเป็นมาตรฐานกลางของทุกๆ ประเทศ ซึ่งในการกำหนดมาตรฐานการประกอบวิชาชีพในสาขาบริการและการท่องเที่ยวที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งอาเซียนนั้น ได้มีการกำหนดประเภทอาชีพและตำแหน่งงานไว้ทั้งสิ้น 32 ตำแหน่งงาน อันได้แก่ สาขาการโรงแรม จำนวน 23 ตำแหน่งงาน และสาขาธุรกิจนำเที่ยว จำนวน 9 ตำแหน่งงาน โดยผู้นำเที่ยวก็เป็นส่วนหนึ่งในบริบทของหมวดมัคคุเทศก์ในสาขาการท่องเที่ยวนี้ด้วย ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่อาเซียนให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยสมาชิก 9 ประเทศในอาเซียนได้มีการลงนามข้อตกลงยอมรับร่วมกันไปเมื่อปี 2552 ซึ่งประเทศไทยในขณะนั้นยังไม่สามารถลงนามได้ เนื่องจากติดเงื่อนไขต้องผ่านการพิจารณาของรัฐสภาตามรัฐธรรมนูญของประเทศเสียก่อน ซึ่งต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติในที่ประชุมเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2555 ณ จังหวัดอุดรธานี โดยได้มีการเห็นชอบในการยกร่างกฎกระทรวง ของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา 2555 และได้มีการประกาศใช้ในราชกิจจานุเบกษาในเวลาต่อมา จึงสามารถกล่าวได้ว่าการเปิดเสรีการค้าและการบริการได้มีผลอย่างสมบูรณ์ต่อประเทศไทย ซึ่งจะทำให้มีการโยกย้ายแรงงานฝีมือระหว่างกันอย่างเสรี ดังนั้นกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา จึงต้องมีการจัดเตรียมแผนและการดำเนินการให้เป็นไปอย่างสอดคล้องตามแผนยุทธศาสตร์อาเซียนด้านการท่องเที่ยว ปี 2554-2558 โดยจัดให้มีการสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการด้านแรงงานและการพัฒนาบุคลากรด้านธุรกิจนำเที่ยว ผู้นำเที่ยว และมัคคุเทศก์ ตลอดจนการจัดตั้งหน่วยงานที่จะทำหน้าที่ดูแลในการควบคุมมาตรฐานต่างๆให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างกัน ซึ่งกรมการท่องเที่ยวได้จัดให้มีการวัดประเมินผลมัคคุเทศก์ตามรูปแบบที่กำหนด [3] ซึ่งยังคงไม่สัมพันธ์ต่อลักษณะงานและการทำงานของผู้นำเที่ยวนัก

ผู้นำเที่ยวนับเป็นหนึ่งในบุคลากรทางการท่องเที่ยวที่สำคัญ โดยเฉพาะรูปแบบของการเดินทางท่องเที่ยวระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นหนึ่งในรูปแบบการท่องเที่ยวของโลกที่สำคัญ [4] ซึ่งผู้นำเที่ยวจะเป็นผู้ดูแลนักท่องเที่ยวในการเดินทางออกจากประเทศของตน เช่น ประเทศไทย ไปท่องเที่ยวยังประเทศอื่นๆ(Outbound Tourism) นับเป็นหนึ่งในประเภทการเดินทางที่มีความสำคัญมากในโลกของการท่องเที่ยว นอกจากนี้ผู้นำเที่ยวซึ่งเป็นผู้ดูแลโดยตรง ก็มีความสำคัญในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ามัคคุเทศก์ที่ทำหน้าที่ในการดูแลนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางเข้ามายังประเทศไทยเลย แต่เมื่อย้อนดูในเรื่องของการศึกษา และการรองรับสนับสนุน รวมถึงงานวิจัยต่างๆ กลับพบว่ามีส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยวอยู่น้อยมาก หรือแทบจะไม่มีการศึกษาอยู่เลย ทั้งๆที่ความเป็นจริงในเชิงการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวทั้ง 2 ส่วนของการท่องเที่ยวระหว่างประเทศ ทั้งการท่องเที่ยวโดยการเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศ (Inbound) และการท่องเที่ยวโดยการเดินทางออกนอกประเทศ (outbound) ต่างต้องตอบสนองสอดรับกัน ทั้งในเชิงเศรษฐกิจ และความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ โดยเฉพาะในปัจจุบันแนวโน้มการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางออกไปท่องเที่ยวยังต่างประเทศ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี อันเนื่องมาจากความสะดวกในการเดินทางที่เพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เช่น การงดเว้นวีซ่าสำหรับคนไทย ราคาแพคเกจทัวร์ที่ถูกลง รายได้ที่มากขึ้น การเข้าถึงสินค้าที่ง่ายขึ้น ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเดินทางมากขึ้นของนักท่องเที่ยวชาวไทย ทำให้ความสำคัญของผู้นำเที่ยวที่มีมาตรฐาน มีประสบการณ์ และมีความรู้ จำเป็นที่จะต้องได้รับการคำนึงถึง เพื่อรักษาไว้ซึ่งประโยชน์ของผู้เดินทางที่ได้รับการคุ้มครองไว้ตามกฎหมายว่า บุคคลย่อมมีเสรีภาพในการเดินทาง [5] ซึ่งในการเดินทางท่องเที่ยวนี้ถือเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญอย่างนึงของมนุษย์ ที่เกิดจากแรงจูงใจ ตามทฤษฎีแรงจูงใจในการเดินทาง ตามรายงานของพิทยะ [6] ที่ว่าในการเดินทางนั้น นักท่องเที่ยวคาดหวังที่จะได้สัมผัสสิ่งแวดล้อม ได้พบปะกับคนในท้องถิ่นเข้าใจวัฒนธรรมท้องถิ่นและประเทศที่เดินทางไป ได้พักผ่อนและสร้างเสริมสัมพันธ์ภาพภายในครอบครัวในสภาพแวดล้อมที่น่าสบาย ได้ทำกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวสนใจ มีสุขภาพดี ได้รับการคุ้มกันและความปลอดภัย ได้รับการยอมรับนับถือและได้รับสถานภาพทางสังคม รวมถึงเป็นการให้รางวัลแก่ตัวเอง และยังสอดคล้องกับทฤษฎีของ Loy [7] ที่มุ่งเน้นไปถึงปัจจัยในการกระตุ้นให้เกิดการเดินทาง อันประกอบไปด้วยปัจจัยผลักดัน(Push Factors) และปัจจัย

ดึงดูด(Pull Factors) ในการตัดสินใจเดินทางออกจากสิ่งแวดล้อมเดิมๆ ซึ่งเมื่อดูในมิติพื้นฐานนี้แล้ว ทำให้ผู้นำเที่ยวยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้นต่อการเดินทางของคนไทยไปในสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ เช่น ต่างประเทศ ที่มีแนวโน้มมากขึ้น โดยเป็นบุคคลที่สามารถสร้างความสำเร็จให้กับการเดินทาง รวมถึงผลประกอบการของบริษัทนำเที่ยวที่มากขึ้นด้วย อันหมายถึงรายได้จากการจัดเก็บภาษีที่เกิดจากการนำเที่ยวที่จะมากขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

ซึ่งบริบทของผู้นำเที่ยวนั้น เริ่มมีการกล่าวถึงและกำหนดบทบาทหน้าที่ไว้ในส่วนของบทบัญญัติเกี่ยวกับผู้นำเที่ยวอย่างชัดเจนเป็นครั้งแรกในพระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ 2551 [8] โดยให้ความหมายไว้ว่า “ผู้รับผิดชอบในการดูแลและอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวในการเดินทางไปท่องเที่ยวในต่างประเทศ” ซึ่งหมายความว่า “ผู้นำเที่ยว” เป็นคำบัญญัติเฉพาะสำหรับผู้ที่จะดูแลการเดินทางของนักท่องเที่ยวในการเดินทางไปท่องเที่ยวในต่างประเทศ(Outbound Tourism) แต่ก็ยังคงไม่ได้มีการให้ความสำคัญมากนัก ในการศึกษาหรือต่อยอดในการพัฒนาบุคคลกลุ่มนี้เลย จนกระทั่งมาชัดเจนมากขึ้น เมื่อมีการประกาศให้มีการขึ้นทะเบียนผู้นำเที่ยว ตามประกาศกฎกระทรวงเมื่อต้นปี 2557 [9] อันเป็นผลมาจากแนวความคิดการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของประชาคมอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC) เพื่อให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ภายใต้การเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน เงินทุน แรงงานฝีมืออย่างเสรี และลดปัญหาความยากจน ความเลื่อมล้ำทางสังคม จึงทำให้ธุรกิจภาคการท่องเที่ยวและภาคธุรกิจบริการ ซึ่งจะมีการเปิดโอกาสให้เกิดการโยกย้ายแรงงานฝีมืออย่างเสรีด้วยนั้น โดยเฉพาะผู้นำเที่ยวซึ่งเป็นกลุ่มบุคลากรทางการท่องเที่ยวที่กำหนดให้มีการขึ้นทะเบียนเป็นครั้งแรก พร้อมทั้งมีการออกบัตรประจำตัวผู้นำเที่ยว ซึ่งเป็นบัตรชนิดและประเภทใหม่ของการท่องเที่ยวไทย จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) เพื่อกำหนดมาตรฐานและประเมินบุคลากรทางการท่องเที่ยว อันเป็นการยกระดับมาตรฐานของผู้นำเที่ยวให้สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นของนักท่องเที่ยวและภาคธุรกิจบริการ ตามทฤษฎีของ Maslow ได้พูดถึงขั้นแห่งความต้องการจำเป็น(Hierarchy of needs) ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการต่อไปในระดับสูงขึ้น เมื่อตนได้ในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้ก่อนหน้านั้นแล้ว [10] ดังนั้นจึงจะเห็นได้ว่าผู้นำเที่ยวย่อมมีส่วนสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางท่องเที่ยวไปยังต่างประเทศ ผู้นำเที่ยวจะมีบทบาทสำคัญในการดูแลอำนวยความสะดวกให้บริการ ให้ความบันเทิง ให้ความรู้ ตลอดจนบริหารจัดการและประสานงานระหว่างภาคธุรกิจด้านการท่องเที่ยวและธุรกิจบริการ ให้การนำเที่ยวเหล่านั้นเป็นไปโดยเรียบร้อย ดังนั้นผู้นำเที่ยวจึงถือว่าเป็นบุคลากรทางการท่องเที่ยวที่ควรได้รับการดูแลและสนับสนุนตามกฎหมายตามที่มีบทบัญญัติไว้ รวมทั้งจะเป็นอีกหนึ่งกลุ่มบุคลากรทางการท่องเที่ยวที่จะอยู่ภายใต้การโยกย้ายแรงงานฝีมือ หลังจากการเปิดเสรีการค้าและการบริการอาเซียน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการให้ความสำคัญในการสนับสนุน ทางการศึกษาวิจัย และการฝึกอบรม เพื่อให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) ซึ่งจะสอดรับกับแผนการช่วยเหลือและผลักดันให้ผู้ประกอบการไทยและมัคคุเทศก์ให้สามารถแข่งขันในตลาดอาเซียนได้ โดยการพัฒนากลุ่มผู้นำเที่ยวซึ่งจะมีความรู้ความสามารถในด้านภาษาอังกฤษ และมีความรู้ความเข้าใจในวัฒนธรรม ภาษาต่างชาติ ทั้งในส่วนของประเทศเพื่อนบ้านและประเทศต่างๆทั่วโลกมากกว่า

ในการจัดให้มีการขึ้นทะเบียนผู้นำเที่ยวและมีการออกบัตรประจำตัวผู้นำเที่ยวนั้น จำต้องมีการอนุโลมให้กับกลุ่มผู้นำเที่ยวที่ประกอบอาชีพนี้อยู่แล้วแต่ไม่เคยได้รับการอบรมมัคคุเทศก์มาก่อน ให้ได้รับการขึ้นทะเบียนภายใน 120 วัน นับจากวันประกาศใช้ในราชกิจจานุเบกษา ซึ่งจะมีกระบวนการรับรองจากบริษัทที่ทำงาน และจากทางสมาคมการท่องเที่ยวต่างๆตามที่กฎกระทรวงกำหนด ซึ่งในกลุ่มนี้ก่อให้เกิดกลุ่มผู้นำเที่ยวแฝง คือ บริษัทนำเที่ยวหลายบริษัทได้ใช้โอกาสนี้ในการนำรายชื่อของพนักงานในที่ทำงานของตน ซึ่งเป็นบุคคลที่ไม่มีประสบการณ์หรือมีประสบการณ์ไม่มากในการนำเที่ยวมาขึ้นทะเบียนด้วย และกลุ่มสุดท้ายที่สามารถมาขึ้นทะเบียนผู้นำเที่ยวได้ คือกลุ่มของมัคคุเทศก์ที่ผ่านการอบรมมัคคุเทศก์ต่างประเทศ หรือมัคคุเทศก์ที่มีบัตรสีบรอนซ์เงิน หรือมัคคุเทศก์Inbound ซึ่งในส่วนนี้บางท่านก็อาจไม่เคยนำทัวร์ต่างประเทศเลย เนื่องจากทำทัวร์เพียงแต่ในประเทศอย่างเดียว แต่ก็สามารถมาขอขึ้นทะเบียนมี

บัตรผู้นำเที่ยวได้ ซึ่งในกระบวนการนี้ย่อมไม่ตรงกับบทบาทหน้าที่และการปฏิบัติงานของผู้นำเที่ยว รวมถึงนิยามตามความหมายในพระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ 2551 อีกทั้งยังไม่สามารถกำหนดคุณลักษณะมาตรฐานของผู้นำเที่ยวที่เหมาะสมในการนำเที่ยวได้ เนื่องจากลักษณะของการนำเที่ยวต่างประเทศ กลุ่มลูกค้า ภาษา สถานที่ ประวัติศาสตร์ สภาพแวดล้อม สังคม กฎหมาย ฯลฯ ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะงานและเส้นทางการเดินทาง ซึ่งมีความหลากหลายค่อนข้างมาก จากนโยบายนี้ประกอบกับในอดีตจนถึงปัจจุบันยังไม่มีการกำหนดหลักสูตรพื้นฐาน องค์ความรู้ที่เหมาะสม และคุณลักษณะสมรรถนะพื้นฐานอาชีพของผู้นำเที่ยว จึงจำเป็นที่จะต้องมีการบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่เหมาะสม เพื่อสร้างสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่เหมาะสมต่อบทบาทหน้าที่ เพราะเมื่อเดินทางไปยังต่างประเทศแล้ว ผู้นำเที่ยวจะเป็นผู้ที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากต่อนักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวไปยังต่างประเทศ ซึ่งนักท่องเที่ยวจำต้องได้รับการดูแล คุ้มครอง บริการ และจัดการการท่องเที่ยวให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามโปรแกรมการท่องเที่ยว พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกสบาย และสร้างความสนุกสนานในการเดินทางท่องเที่ยว ขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่แทนบริษัทท่องเที่ยวในประเทศไทย ในการติดต่อประสานงานกับบริษัทท่องเที่ยวที่ให้บริการในต่างประเทศ ให้ดำเนินการไปตามโปรแกรมการเดินทาง ได้รับการบริการที่ได้มาตรฐานตามที่ได้ตกลงกันไว้ ป้องกันไม่ให้ถูกเอารัดเอาเปรียบจากบริษัทและธุรกิจอื่นๆที่ไปใช้บริการ ซึ่งถือเป็นสิทธิตามกฎหมายที่รัฐบาลเองต้องให้การดูแลรับผิดชอบ และสร้างหลักประกันแก่นักท่องเที่ยวชาวไทยเหล่านั้นได้ และถือเป็นการลดภาระต่อการดูแลนักท่องเที่ยวชาวไทยเหล่านั้นหากเกิดปัญหาจากการท่องเที่ยวเมื่ออยู่ในต่างประเทศ นอกจากนี้กลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยรวมถึงผู้นำเที่ยวยังสามารถเป็นตัวแทนของประเทศไทยในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี รวมถึงประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติรู้จักคนไทยและประเทศไทย รวมถึงสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นในประเทศไทยได้มากขึ้น เพื่อง่ายต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย หรือให้อภิสิทธิ์แก่ชาวไทยได้อีกด้วย เช่น ประเทศญี่ปุ่นที่ให้การงดเว้นวีซ่าแก่นักท่องเที่ยวชาวไทย เนื่องจากนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางไปมีการจับจ่ายใช้สอย ไม่สร้างปัญหาเมื่อเดินทางไปในประเทศของเค้าเป็นต้น ถือเป็นการส่งผลในด้านบวกต่อคนไทยทุกคนในวงกว้างอีกด้วย ที่กล่าวมาทั้งหมดแล้วนั้นจะเห็นว่า ทางกรมทางท่องเที่ยวเองก็ยังไม่มีการกำหนดคุณลักษณะของผู้นำเที่ยวที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน(ASEAN Mutual Recognition Arrangement) และกลุ่มของผู้นำเที่ยวที่มาขึ้นทะเบียนในครั้งนี้ก็มีความหลากหลาย โดยมีทั้งกลุ่มของผู้ที่มีประสบการณ์ ประกอบอาชีพผู้นำเที่ยวมานาน แต่ไม่เคยได้รับการฝึกอบรมหรือมีบัตรสีบรอนซ์เงิน กลุ่มของผู้นำเที่ยวแฝงที่ไม่มีประสบการณ์หรือมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ และกลุ่มของผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมมัคคุเทศก์มีบัตรสีบรอนซ์เงิน ซึ่งอาจจะมีประสบการณ์หรือไม่มีประสบการณ์การการนำเที่ยวเลย ดังนั้นจึงไม่สามารถวัดได้ว่าใครมีคุณสมบัติ ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่เหมาะสมต่อการเป็นผู้นำเที่ยวมากน้อยเพียงไร และต้องมีการพัฒนาสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวในด้านใดบ้าง ซึ่งหากผู้นำเที่ยวที่ไม่ได้มาตรฐานเป็นผู้นำเที่ยวหรือจัดการการเดินทาง ย่อมส่งผลกระทบต่อตัวนักท่องเที่ยวและบริษัททั้งในด้านความพึงพอใจ และความปลอดภัยได้ จึงเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ที่มุ่งเน้นไปยังผู้นำเที่ยวที่มาขึ้นทะเบียนเป็นผู้นำเที่ยวกับกรมการท่องเที่ยวเป็นสำคัญ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จึงต้องการศึกษาเกี่ยวกับ สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน(ASEAN Mutual Recognition Arrangement) โดยมุ่งหวังเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบมาตรฐานของผู้นำเที่ยวไทย ให้เหมาะสมต่อความเป็นจริงและความจำเป็นต่ออาชีพ การดำเนินงาน และเหตุการณ์ทางการท่องเที่ยวที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในโอกาสอันใกล้ โดยเน้นเสนอแนวทางของการศึกษาวิจัยด้วยแนวคิดสมรรถนะพื้นฐานอาชีพ(Competency Based) [11] ซึ่งเน้นไปถึงการหาสมรรถนะแต่ละด้านที่สำคัญในการทำงานของบุคคลต่ออาชีพ ว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องเหมาะสมในระดับต่างๆอย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับหลักความรู้เกี่ยวกับสมรรถนะที่สำคัญตามแนวคิด Competency ของ David C. McClelland [12] รวมทั้งการพัฒนาให้ก้าวหน้าสู่ระดับที่ได้มาตรฐาน ซึ่งในส่วนของงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นที่ตัวผู้นำเที่ยวโดยเฉพาะ ให้เกิดความสอดคล้องต่อการกำหนดมาตรฐานของบุคลากรด้านการท่องเที่ยวของรัฐและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เพื่อให้ทราบถึงระดับความรู้

ความสามารถของบุคลากรด้านการท่องเที่ยวของไทย ภายใต้กรอบหลักสูตรสมรรถนะพื้นฐานอาชีพของอาเซียน หรือ ASEAN Mutual Recognition Arrangement on Tourism Professionals ซึ่งถือเป็นมาตรฐานสมรรถนะ (Competency Standard) ที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักในการศึกษา ซึ่งครอบคลุมถึงสมรรถนะพื้นฐานอาชีพที่กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬากำหนดการวัดคุณภาพไว้ ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาจะสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างในบริบทของผู้นำเที่ยว ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาและสร้างการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาให้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาถึง สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement)

วิธีวิทยาการวิจัย

ผู้วิจัยได้เริ่มการศึกษาจากการศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิที่มี ทั้งในส่วนของเอกสาร งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยว การวัดและประเมินผลของกรมการท่องเที่ยว และกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) โดยใช้การสังเคราะห์เชิงเนื้อหา เพื่อให้ได้แนวของมาตรฐานและการวัดผลภายใต้กรอบของสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) เพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์เชิงลึกกึ่งโครงสร้างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศ

ในการสัมภาษณ์ ซึ่งถือเป็นการเก็บข้อมูลชั้นปฐมภูมินั้น ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคลูกบอลหิมะ (Snow ball technique) [13] ในการหากลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศ โดยอาศัยการแนะนำของหน่วยตัวอย่างที่นักวิจัยได้เข้าไปสัมภาษณ์เก็บข้อมูลไปแล้วที่มีคุณลักษณะตรงกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษาและให้ช่วยแนะนำเพื่อนหรือคนรู้จักที่มีลักษณะตรงกับที่นักวิจัยต้องการ แล้วผู้วิจัยไปตามสัมภาษณ์เก็บข้อมูลจากบุคคลที่ได้รับการแนะนำต่อไป ผู้วิจัยทำแบบนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวนที่ต้องการ ซึ่งผู้วิจัยได้กระจายกลุ่มตัวอย่างไปใน 5 กลุ่ม ตามแนวคิดผู้เกี่ยวข้องและมีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) [14] โดยกำหนดกลุ่มละ 3 ท่านเท่าๆกันตามหลักการ เพื่อเป็นการสร้างคุณค่าของผู้นำเที่ยวให้เกิดขึ้นตามความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งในที่นี้ผู้นำเที่ยวจะเป็นตัวแปรสำคัญของความสำเร็จหรือล้มเหลวของโปรแกรมทัวร์นั้นๆ ซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์กลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์ไว้ 5 กลุ่ม ได้แก่ผู้ประกอบการนำเที่ยว ผู้นำเที่ยว ผู้เดินทางท่องเที่ยว หน่วยงานราชการและเอกชนที่ดูแลการท่องเที่ยว และงานการศึกษาด้านการท่องเที่ยว จำนวนทั้งหมด 15 ท่าน เพื่อให้ทราบถึงลักษณะในปัจจุบันในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน ว่ามีลักษณะอย่างไร มากน้อยเพียงใด และต้องพัฒนาไปอย่างไรบ้าง ซึ่งผลจากการสังเคราะห์เชิงเนื้อหาที่ได้จะนำมาซึ่งการวางแผน และกำหนดนโยบายในการพัฒนาผู้นำเที่ยวได้รอบด้านต่อไป

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาลักษณะสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) ในเบื้องต้นพบว่า ในส่วนของการบริการการท่องเที่ยวได้มีการพูดถึงสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียนไว้กว้างๆ [2] โดยในส่วนของสมรรถนะหลัก เน้นไปในส่วนของการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงาน ลูกค้า ในสภาพที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงหลักสุขอนามัยและความปลอดภัย มีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และมีทักษะทางภาษาที่ดี สามารถแก้ปัญหา และหมั่นหาความรู้ในด้านการท่องเที่ยว เข้าใจในสินค้าและบริการ อุปกรณ์ในการทำงาน รวมถึงนำเสนอแก่ลูกค้าได้ สามารถใช้สื่ออิเลคทรอนิกส์ในการทำงานได้ เข้าใจในระบบ

การเงิน และในส่วนงานของผู้นำเที่ยว หรือ ภายใต้กรอบของมัคคุเทศก์ หรือ TOUR GUIDE SERVICES ตามสมรรถนะพื้นฐานอาชีพรอง ก็กล่าวเพียงคร่าวๆถึง การทำงาน เช่น รับผิดชอบในหน้าที่ จัดสรรทรัพยากรที่มีได้ จัดการรายละเอียดต่างๆของการเดินทาง ยอมรับความแตกต่างของวัฒนธรรม และยังประกอบด้วยสมรรถนะวิชาชีพหรือส่วนของการปฏิบัติหน้าที่ตามขั้นตอนการทำงาน เป็นต้น

โดยกรอบสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน(ASEAN Mutual Recognition Arrangement) นี้มีการนำไปปรับใช้เพื่อกำหนดกรอบมาตรฐานของบุคลากรทางการท่องเที่ยวของไทย ซึ่งกำหนดให้มีมาตรฐาน 3 ด้าน[15] ประกอบด้วย ด้านความรู้ ที่กล่าวถึงความเข้าใจอุตสาหกรรม พระราชบัญญัติ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมไทย ไทยและอาเซียน การใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบ และจรรยาบรรณ ความปลอดภัย และรูปแบบการท่องเที่ยวยั่งยืน ส่วนในด้านทักษะการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ก็เน้นไปที่การทำงาน การรับเข้า-ส่งออก มารยาทและการแต่งกาย การบริการด้วยจิตบริการ การอำนวยความสะดวก ความเข้าใจโปรแกรมทัวร์ การนำเที่ยวด้วยข้อมูลความรู้ และความสนุกสนาน การคำนึงถึงสวัสดิภาพและความปลอดภัย และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และในส่วนสุดท้ายด้านจรรยาบรรณในวิชาชีพ ซึ่งเน้นย้ำถึงความรักและเคารพในการปกครองและสถาบันต่างๆ การตระหนักรู้ในหน้าที่รับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความรักและศรัทธาในอาชีพ ซึ่งในหลายส่วนกำหนดไว้เพื่อรองรับต่อมัคคุเทศก์ที่นำนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศเที่ยวในประเทศไทยเท่านั้น

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ยังกลุ่มตัวอย่าง โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกกึ่งโครงสร้างจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศ ตามผลสังเคราะห์เบื้องต้นถึงสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่มีในปัจจุบัน ที่ควรมี และการพัฒนาสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) จาก 5 กลุ่มบุคคล จำนวน 15 ท่าน ซึ่งประเด็นในการสัมภาษณ์เป็นลักษณะคำถามปลายปิดและปลายเปิด ผลการศึกษาที่ได้จากการสัมภาษณ์ด้วยการวิเคราะห์และสังเคราะห์สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่มีในปัจจุบัน ที่ควรมี และการพัฒนาตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) พบว่า มีองค์ประกอบของสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่เกี่ยวข้องชัดเจนตามลักษณะงาน และคำอธิบายงานสำหรับผู้นำเที่ยว 15 ด้าน โดยเรียงตามระดับของการพูดถึงของคำตอบที่ผู้ให้ข้อมูลให้ความสำคัญ ดังนี้คือ

1) การบริการ	2) ความรู้เกี่ยวกับประเทศที่นำเที่ยวและความรู้ทั่วไป
3) จรรยาบรรณ จริยธรรม และความซื่อสัตย์	4) การจัดการ
5) ความปลอดภัยและสุขอนามัย	6) ภาษาและการสื่อสาร
7) บุคลิกภาพและการแต่งกาย	8) การแก้ไขปัญหาต่างๆ
9) ทัศนคติในการให้บริการเชิงบวก	10) การสันทนาการ
11) ความชำนาญในเส้นทางท่องเที่ยว	12) การติดต่อและประสานงาน
13) ทักษะในการนำเที่ยว	14) ความเข้าใจในเอกสารและคู่มือต่างๆ
15) ความอดทนอดกลั้นต่อสถานการณ์ต่างๆ	

ในการวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศทั้ง 5 กลุ่ม อันได้แก่ ผู้ประกอบการนำเที่ยว ผู้นำเที่ยว ผู้เดินทางท่องเที่ยว หน่วยงานราชการและเอกชนที่ดูแลการท่องเที่ยว และงานด้านการศึกษาการท่องเที่ยวแล้วนั้น เมื่อมีการเปรียบเทียบผลในแต่ละกลุ่มต่างก็มีความสอดคล้อง และตอบรับไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ

ผู้ประกอบการ

กลุ่มผู้ประกอบการ อันได้แก่

1. อาจารย์ ชัยธวัชว์ ไทยง	-	กรรมการผู้จัดการ บริษัท ชัยทัวร์ จำกัด
2. นาย ธงชัย แก้วทิพรัตน์	-	กรรมการผู้จัดการ บริษัท ฮีตัน ทราเวล จำกัด

3. นางสาว นยุรี เชนทร - ผู้จัดการทั่วไป บริษัท เอ็กซ์เพรส ฮอลิเดย์ เซ็นเตอร์ จำกัด

มุ่งเน้นไปที่ ความรู้ความสามารถ ทักษะภาษาและการสื่อสาร การประสานงาน การสันทนาการ จรรยาบรรณและจริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริตทั้งต่อสถานประกอบการและลูกค้าซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานทางอาชีพของผู้นำเที่ยวที่ควรจะมีมากที่สุด ปัจจุบันถือได้ว่าอยู่ในระดับปานกลางถึงมากเท่านั้น ซึ่งต้องได้รับการพัฒนาให้อยู่ในระดับมากที่สุดต่อไป ทั้งนี้การจัดการเอกสาร การสร้างบรรยากาศความสนุกสนานในการเดินทาง เป็นลักษณะพื้นฐานทางอาชีพของผู้นำเที่ยวที่ต้องได้รับการพัฒนาด้วยเช่นกัน ประกอบกับการจัดการด้านสุขอนามัยและความปลอดภัยซึ่งความรู้ในปัจจุบันถือได้ว่าอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลางเท่านั้น ซึ่งเป็นเรื่องที่จำเป็นและสำคัญต่อการเดินทางท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก จึงเป็นประเด็นที่ควรมีมาตรฐานสำหรับพื้นฐานทางอาชีพผู้นำเที่ยวที่จำเป็นต้องมีและได้รับการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน อาทิ การจัดตั้งหน่วยงานกลางสำหรับการคัดเลือกผู้นำเที่ยวบนพื้นฐานมาตรฐานอาชีพเดียวกัน โดยในกลุ่มนี้เมื่อศึกษาลึกลงไปในรายละเอียดแต่ละประเภทของการประกอบธุรกิจจะมีความแตกต่างในรายละเอียดความต้องการของประเภทธุรกิจและกลุ่มลูกค้าที่บริษัทรองรับ ซึ่งจำเป็นต้องมีทักษะของสมรรถนะวิชาชีพ หรือค่าประสบการณ์ในการมองและวิเคราะห์ปัญหา เพื่อการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุดและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งต้องสามารถจัดการต่อสถานการณ์ การจัดการอารมณ์และความเครียดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ รวมทั้งสามารถจัดการภาพรวมของกลุ่มลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปท่องเที่ยวให้อยู่ในความเรียบร้อยได้

ผู้นำเที่ยว

ส่วนในกลุ่มของผู้นำเที่ยว อันได้แก่

1. นางสาว อมรรัตน์ อินธุเวศ - เส้นทางประจำ เส้นทางแปลกใหม่ / ทั่วโลก
2. นาย เฉลิมพล เปล่งขำ - เส้นทางประจำ เส้นทางยุโรป / กลุ่มประเทศอาหรับ
3. นาย จักรพันธ์ เกษมปราการ - เส้นทางประจำ เส้นทางเอเชีย

ผู้ศึกษาสามารถนำมาผลสัมภาษณ์มาวิเคราะห์และตีความได้ว่า ผู้นำเที่ยวควรจะมีลักษณะที่มีความรู้เรื่องต่างๆ อย่างกว้างขวาง อาทิ ประวัติศาสตร์ ศาสนาและความเชื่อ สิ่งควรทำ ไม่ควรทำ พืชและสัตว์ ความรู้ทั่วไปและอื่นๆ มีความสามารถในการจัดการเรื่องต่างๆ อาทิ เอกสาร การประสานงาน การจัดการสุขลักษณะและความปลอดภัย ฯลฯ พร้อมทั้งมีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ จรรยาบรรณ ไหวพริบ การมีจิตสาธารณะ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการแก้ไขปัญหา การสร้างภาพลักษณ์ การแต่งกายและบุคลิกภาพที่ดี การรู้จักกาลเทศะ การเข้าใจถึงพฤติกรรมและความต้องการของลูกค้า ตลอดจนการพัฒนาตนเองอยู่เสมอ เช่น การอบรมเรื่องต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานและการหาความรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถใหม่ๆของตนเอง นอกจากนั้นต้องพยายามสร้างลักษณะเฉพาะ จุดเด่น หรือจุดขายของตัวเอง สิ่งที่ตัวเองมีพิเศษหรือเหนือกว่า ทำให้คิดถึงเราเมื่อมีคนต้องการว่าจ้างทำงาน เป็นการเพิ่มมูลค่าให้ตัวเอง และควรมีการแบ่งปันถ่ายทอด ให้โอกาสแก่เพื่อนร่วมงานหรือรุ่นน้องใหม่ๆที่เข้ามาทำงาน รวมทั้งเป็นครูที่ดีในการสอนงานด้วย

ผู้เดินทางท่องเที่ยว

ผู้เดินทางท่องเที่ยวนั้น มีการเดินทางไปสอบถามนักท่องเที่ยวที่สนามบินสุวรรณภูมิ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. นาย อนันต์ เชี่ยวชาญกิจการ - เส้นทางประเทศอังกฤษ
2. นาย สิริชัย สาลีดิษฐ์ - เส้นทางประเทศเกาหลี
3. นาง สมบัติ ตรีไพชยนต์ศักดิ์ - เส้นทางแสวงบุญ สังเวชนียสถาน

ในด้านของผู้เดินทางท่องเที่ยว มีความเข้าใจและความคาดหวังในตัวผู้นำเที่ยว ตามลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1) การให้บริการด้วยใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส สามารถควบคุมอารมณ์ได้เป็นอย่างดี

2) มีความรู้ทั่วไป ความรู้เฉพาะเจาะจง และความชำนาญเส้นทาง
3) การจัดการที่ดี เช่น เอกสาร โปรแกรมเดินทาง เวลาในแต่ละจุด
4) จรรยาบรรณ จริยธรรม คุณธรรมในวิชาชีพและไม่ถือประโยชน์ส่วนตนเป็นหลัก
5) การติดต่อประสานงานคล่องแคล่วว่องไว เตรียมพร้อมและทันต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
6) การสร้างความมั่นใจและความไว้วางใจให้กับลูกค้าหรือผู้เดินทาง
7) บุคลิกภาพและการแต่งกายต้องสุภาพ เหมาะสมกับกาลเทศะของผู้นำเที่ยว
8) ภาษาและการสื่อสารทั้งภาษาอังกฤษ และภาษาที่สาม หรือภาษาท้องถิ่น
9) ความรู้และการจัดการด้านสุขอนามัยและความปลอดภัยของลูกค้า
10) การสร้างบรรยากาศและความสนุกสนานตลอดการเดินทาง

หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว

ส่วนของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวนั้น ผู้ศึกษาได้มุ่งเน้นไปยังผู้วางนโยบายหลักๆ และเกี่ยวข้องกับภาพรวมทางการท่องเที่ยวและผู้นำเที่ยว อันได้แก่

1. นาย วิสูตร เพียรพัฒน์ - นายกสมาคมผู้นำเที่ยวแห่งประเทศไทย(สผนท.)
2. นาย ธวัชชัย อรัญญิก - ผู้ว่าการการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
3. ดร. สุวัตร สิทธิหล่อ - ปลัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

โดยทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของผู้นำเที่ยวที่ดีว่าต้องพัฒนาตัวเองอยู่เสมออย่างต่อเนื่อง บนความหลากหลายของเส้นทางการเดินทาง มุ่งเน้นการจัดการความรู้ การจัดการโปรแกรมการเดินทาง การจัดการทั่วไป การติดต่อประสานงาน การพัฒนาด้านภาษาที่สองและภาษาที่สาม ปรับตัวให้เหมาะสมต่อความหลากหลายของการเดินทางและความต้องการของกลุ่มลูกค้า การมีจรรยาบรรณเป็นสิ่งสำคัญ มีความซื่อสัตย์ มีหัวใจบริการ รักในอาชีพ มีทัศนคติเชิงบวก บุคลิกภาพที่ดี และการจัดการสุขลักษณะและความปลอดภัยเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องได้รับมาตรฐานและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อการตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้า นอกจากนั้นอีกสิ่งที่สำคัญมากๆในส่วนนี้คือ ความเข้าใจในกฎหมายและพระราชบัญญัติต่างๆที่ใช้ การให้ความร่วมมือกับภาครัฐในการจัดเก็บข้อมูล หรือการประชาสัมพันธ์ต่างๆ พร้อมทั้งการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ต่างๆอย่างเคร่งครัด สามารถชี้แจงบอกกล่าว แจ้งความต้องการหรือปัญหาที่เกิดขึ้นให้ภาครัฐทราบผ่านทางสมาคมตัวแทน โดยเสนอะแนะให้ผู้ประกอบอาชีพสมัครเป็นสมาชิกของสมาคมเพื่อผลประโยชน์และการคุ้มครองต่างๆ

งานด้านการศึกษาเกี่ยวกับการท่องเที่ยว

กลุ่มงานด้านการศึกษา ได้มีการเข้าพบอาจารย์ที่สอนด้านการท่องเที่ยวและมีประสบการณ์โดยตรงในการทำงานด้านท่องเที่ยว โดยเคยสัมผัสงานผู้นำเที่ยวและมัคคุเทศก์มาก่อน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1. อ. ปิย สุดิสุสดี - หัวหน้าภาควิชาการจัดการการท่องเที่ยวและโรงแรม สถาบันรัชต์ภาคย์
2. ดร. ฐิตารีย์ ไชยเศรษฐ - หัวหน้าสาขาวิชาการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
3. อ. ไพฑูรย์ มนต์พานทอง - ภาควิชาการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

โดยกลุ่มงานด้านการศึกษา ได้กล่าวว่า ผู้นำเที่ยวต้องมีการพัฒนาตัวเองอยู่อย่างเสมอทั้งด้านภาษาและการสื่อสาร อาทิ ภาษาอังกฤษ และการพัฒนาภาษาที่ 3 หรือภาษาท้องถิ่นด้วย มีการพัฒนาองค์ความรู้เรื่องต่างๆ เช่น ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม การดำเนินชีวิต แหล่งท่องเที่ยวต่างๆ การจัดการอย่างเป็นระบบและรอบคอบ มีมารยาท มีจรรยาบรรณ จริยธรรมและความซื่อสัตย์สุจริตทั้งต่อตนเอง ลูกค้า และสถานประกอบการ การคำนึงถึงสุขอนามัยและความปลอดภัยของลูกค้า การสร้างภาพลักษณ์ที่ดี บุคลิกภาพและการแต่งกายที่เหมาะสม ตลอดไปจนถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ลูกค้าได้อย่างเป็นขั้นตอนและมีความเป็นมืออาชีพ ทั้งนี้ต้องมีการให้บริการที่ดี มีทัศนคติเชิงบวก แก้ไข

ปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่างต่อเนื่องและดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องมีเป็นพื้นฐานของผู้นำเที่ยวและต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วย นอกจากนี้ในกลุ่มการศึกษายังได้เสนอแนะเรื่องของการพัฒนาหลักสูตร หรือการสอนที่ควรมีเพิ่มเติมให้สอดคล้องกับสถานการณ์ โดยการต่อยอดความเป็นผู้นำเที่ยวให้กับมัคคุเทศก์ในประเทศ หรือหากมีการทำหลักสูตรผู้นำเที่ยว ก็ควรเสริมความรู้คู่ขนานของประวัติศาสตร์ไทยกับสากลลงไปด้วย

จากการประมวลผลทั้ง 5 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า หลายๆประเด็นที่หัวหน้าทัวร์ จำเป็นต้องมีความรู้ ความสามารถที่แตกต่าง หลากหลาย รวมทั้งความรับผิดชอบที่มากขึ้น อาทิเช่น องค์ความรู้ของประเทศที่เดินทางไปท่องเที่ยว ที่ต้องรู้กว้างมากกว่าแค่ประเทศไทยเพียงอย่างเดียว ในขณะเดียวกันต้องมีความรู้คู่ขนานเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ไทยและช่วงเวลานั้นๆ เมื่อเทียบกับประวัติศาสตร์ต่างประเทศ ความรู้และทักษะทางภาษาและการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพบนพื้นฐานของความหลากหลายทั่วโลก ความเข้าใจในวัฒนธรรมที่แตกต่าง สิ่งพึงระวัง รวมทั้งกฎระเบียบ กฎหมาย รวมถึงค่านิยมที่มีความหลากหลาย เป็นต้น

วิจารณ์และสรุปผล

ผลของการศึกษาที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงกฎและมาตรวัดผลต่างๆที่มีการกำหนดสามารถตอบรับและสอดคล้องต่อผลการศึกษาวิจัยจากการสัมภาษณ์ ทำให้ทราบถึงลักษณะสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) ที่เหมาะสม โดยเมื่อดูในรายละเอียดตามตารางที่ 1 จะพบว่ามี 5 สมรรถนะที่มีผลการศึกษาเกินร้อยละ 80 คือ การบริการ ความรู้เกี่ยวกับประเทศที่นำเที่ยวและความรู้ทั่วไป จรรยาบรรณ จริยธรรม และความซื่อสัตย์ การจัดการ ความปลอดภัยและสุขอนามัย และผลรองลงมาที่ร้อยละ 73.3 เท่ากันคือ ภาษาและการสื่อสาร บุคลิกภาพและการแต่งกาย การแก้ไขปัญหาต่างๆ ส่วนที่มีค่ากลางๆ ในช่วงร้อยละ 50-70 คือ ทัศนคติในการให้บริการเชิงบวก การสันทนาการ ความชำนาญในเส้นทางท่องเที่ยว การติดต่อและประสานงาน และในส่วนที่มีการกล่าวถึงต่ำกว่าร้อยละ 50 นั้นมีด้วยกัน 3 สมรรถนะ คือ ทักษะในการนำเที่ยว ความเข้าใจในเอกสารและคู่มือต่างๆ ความอดทนอดกลั้นต่อสถานการณ์ต่างๆ

ตารางที่ 1 แสดงสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่ค้นพบจากการสัมภาษณ์

ข้อค้นพบสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว	ขีดความถี่	ค่ารวม	ร้อยละ
1) การบริการ	///// ///// ////	14	93.3
2) ความรู้เกี่ยวกับประเทศที่นำเที่ยวและความรู้ทั่วไป	///// ///// ///	13	86.6
3) จรรยาบรรณ จริยธรรม และความซื่อสัตย์	///// ///// ///	13	86.6
4) การจัดการ	///// ///// ///	13	86.6
5) ความปลอดภัยและสุขอนามัย	///// ///// //	12	80.0
6) ภาษาและการสื่อสาร	///// ///// /	11	73.3
7) บุคลิกภาพและการแต่งกาย	///// ///// /	11	73.3
8) การแก้ไขปัญหาต่างๆ	///// ///// /	11	73.3
9) ทัศนคติในการให้บริการเชิงบวก	///// /////	10	66.6
10) การสันทนาการ	///// ////	9	60.0
11) ความชำนาญในเส้นทางท่องเที่ยว	///// ///	8	53.3

ข้อค้นพบสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว	ขีดความถี่	ค่ารวม	ร้อยละ
12) การติดต่อและประสานงาน	///// ///	8	53.3
13) ทักษะในการนำเที่ยว	///// /	6	40.0
14) ความเข้าใจในเอกสารและคู่มือต่างๆ	/////	5	33.3
15) ความอดทนอดกลั้นต่อสถานการณ์ต่างๆ	///	3	20.0

เมื่อนำมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำงานและการคัดเลือกผู้นำเที่ยวตามลักษณะงานและความเหมาะสม จะเห็นว่า

ในส่วนของผู้ประกอบการ จะอิงกับกลุ่มลูกค้าและลักษณะงานเป็นหลัก ซึ่งจะมีการคัดคุณลักษณะสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยวที่แตกต่างกันออกไปให้เหมาะกับกลุ่มเดินทาง นอกเหนือจากคุณลักษณะโดยรวมข้างต้น ซึ่งในกลุ่มลูกค้าที่เลือกเดินทางไปกับเฉพาะบริษัท หรือเฉพาะเส้นทาง ในจำนวนคนที่ไม่มากนัก จะมุ่งเน้นไปที่ ความรู้ จรรยาบรรณ และบุคลิกภาพของผู้นำเที่ยว แสดงให้เห็นว่าลูกค้ากลุ่มนี้ต้องการความรู้ในเรื่องต่างๆค่อนข้างมาก รวมทั้งความน่าเชื่อถือที่เกิดจากบุคลิกภาพที่เหมาะสม ในขณะที่ลูกค้าแบบการให้รางวัล หรือไปเป็นหมู่คณะ มักต้องการความชำนาญที่ดี ทัศนคติที่ดี คิดบวก อดทน ทักษะในการแก้ปัญหาที่ดี แสดงให้เห็นว่ากลุ่มลูกค้ากลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ต้องการความเอาใจใส่ค่อนข้างมาก รวมทั้งในการเดินทางอาจเกิดปัญหาและการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ จึงต้องการผู้นำเที่ยวที่มีความชำนาญและมีความอดทนและคิดบวก และในส่วนสุดท้ายของผู้เดินทางที่มาจากการจำหน่ายร่วม ซึ่งมีความแตกต่าง หลากหลายของผู้เดินทางค่อนข้างสูง จะเน้นถึงทัศนคติที่ดี เน้นการให้บริการ สนุกสนาน รักในอาชีพ และความจริงใจซื่อสัตย์ต่อลูกค้าและผู้ประกอบการ เป็นหลัก ซึ่งสะท้อนให้เห็นของกลุ่มลูกค้ากลุ่มนี้ว่ามีความหลากหลาย ต้องการการดูแล ไม่เน้นความรู้มากนัก และผู้นำเที่ยวต้องสร้างความไว้วางใจมากขึ้นในกลุ่มนี้

ส่วนของผู้นำเที่ยวเองนั้น จะมุ่งเน้นไปที่ความรู้เรื่องต่างๆ อย่างกว้างขวาง ความสามารถในการจัดการ มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ จรรยาบรรณ ไหวพริบ การมีจิตสาธารณะ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการแก้ไขปัญหา การสร้างภาพลักษณ์ การแต่งกายและบุคลิกภาพที่ดี การรู้จักกาลเทศะ การเข้าใจถึงพฤติกรรมและความต้องการของลูกค้า ซึ่งจุดหลักๆที่ผู้นำเที่ยวมองคือการสร้างอัตลักษณ์เฉพาะตน เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน โอกาสในการได้งาน มีไหวพริบ เข้าใจตามความเป็นจริงทั้งในส่วนของลูกค้า และสถานการณ์ซึ่งต้องมีการพลิกแพลงแก้ไข โดยบางครั้งไม่สามารถแจ้งต่อลูกค้าในทุกเรื่องได้ แต่ต้องมีการประสานผลประโยชน์ให้ผ่านไปได้ด้วยดี ซึ่งการสร้างคุณลักษณะของสมรรถนะที่มีอย่างกว้างขวางจะทำให้สามารถรองรับต่อกลุ่มลูกค้า และผู้ประกอบการที่หลากหลายมากขึ้น รวมทั้งการสร้างการแบ่งปันและกลุ่มเครือข่ายในอาชีพ

ผู้เดินทางท่องเที่ยวเองนั้น ต้องการการเข้าใจและมีความคาดหวังในตัวผู้นำเที่ยวค่อนข้างมาก แทบจะกล่าวได้ว่าส่วนใหญ่จะฟังตามที่ผู้นำเที่ยวบอก ซึ่งการสร้างความมั่นใจและความไว้วางใจ บริการด้วยใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส ควบคุมอารมณ์ ไม่ถือประโยชน์ส่วนตนเป็นหลัก คล่องแคล่วว่องไว ทันต่อสถานการณ์ มีการสร้างบรรยากาศของทัวร์ที่ดี มีบุคลิกภาพที่เหมาะสมกับกาลเทศะนั้น เป็นสมรรถนะที่สำคัญ เพราะในความเป็นจริงนั้น การเลือกเดินทางซ้ำ หรือการเลือกเดินทางไปในเส้นทางใหม่ นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับตัวบุคคล คือ ผู้นำเที่ยว โดยจะเลือกเดินทางไปกับผู้นำเที่ยวที่ตนถูกใจ ประทับใจ ได้รับการดูแลดีและรู้สึกพิเศษ ซึ่งบางครั้งถึงขั้นให้หัวหน้าทัวร์จัดทัวร์ให้ตนเฉพาะกลุ่ม หรือกลายเป็นคนสนิทกันไปได้ในที่สุด นอกจากนี้ ความรู้ ความชำนาญ การจัดการ ติดต่อประสานงาน ความสนุกสนาน
จรรยาบรรณ คุณธรรมในวิชาชีพ ก็ยังเป็นสิ่งที่นักท่องเที่ยวคำนึงถึง

ในส่วนของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวนั้น จะเน้นย้ำถึงการพัฒนาตัวเองอยู่เสมอ ความสามารถในการจัดการความรู้ โปรแกรมการเดินทาง จัดการทั่วไป ประสานงาน การพัฒนาด้านภาษา โดยเฉพาะการ ปรับตัวต่อความหลากหลาย คำนึงถึงจรรยาบรรณ และมีความเข้าใจในกฎหมายและพระราชบัญญัติต่างๆที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งการให้ความร่วมมือผ่านสมาคมตัวแทน เพื่อเป็นการสะท้อนสถานการณ์และความต้องการที่แท้จริงให้กับภาครัฐทราบ เพื่อการแก้ไข วางแผนและนโยบายได้ตอบสนองต่อสถานการณ์ จากจุดนี้จะเห็นได้ว่าส่วนของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวนั้น จะให้ความสำคัญไปในส่วนของกฎเกณฑ์และการวัดผล รวมทั้งการแสวงหาความร่วมมือเพื่อการวางแผนและวางนโยบายเป็นสำคัญ ซึ่งส่วนนี้ควรมีการศึกษาให้รอบด้าน ในทุกมิติ ทั้งส่วนของผู้ประกอบการ นักท่องเที่ยว ภาคการศึกษามาประกอบกัน ต่อสถานการณ์จริง เช่น กฎเกณฑ์และการวัดผลในหลายๆข้อที่ยังไม่ครอบคลุมในส่วนของผู้นำเที่ยวและการเดินทางท่องเที่ยวยังต่างประเทศ (Outbound Tourism) รวมถึงโครงสร้างและลักษณะงานของผู้นำเที่ยวที่แตกต่างจากข้อมูลที่มีอยู่ ต้องให้มีการส่งเสริมในการสนับสนุนการศึกษามากขึ้น

สุดท้ายในด้านการศึกษาจะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาตัวเองอยู่อย่างเสมอ ทั้งด้านภาษาและการสื่อสารซึ่งเป็นสิ่งที่ด้านการศึกษาให้ความสำคัญ การพัฒนาองค์ความรู้เรื่องต่างๆ การจัดการอย่างเป็นระบบและรอบคอบ ความมีมารยาท รวมถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ และเสริมความรู้คู่ขนานสู่ลูกค้าอย่างมีระบบ มีทัศนคติเชิงบวก แก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ได้ ส่วนของการศึกษานั้นจะให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้และการถ่ายทอดองค์ความรู้และประสบการณ์เป็นสำคัญ แต่ก็ยังคงต้องรอการประสานงานหรือการสนับสนุนจากภาครัฐเพื่อการวางแผนในการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรหรือรายวิชาที่เหมาะสมต่อผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศ(Outbound Tourism) อยู่ จึงเห็นควรว่าหน่วยงานการศึกษาควรเป็นหน่วยงานผลักดันเพื่อการตอบสนองต่อภาครัฐแทน

โดยเมื่อรวมเข้ากับกรอบมาตรฐานของบุคลากรทางการท่องเที่ยวของไทย[13] ซึ่งกำหนดไว้ 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ จรรยาบรรณ รวมถึงในส่วนสำคัญ คือ สมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน(ASEAN Mutual Recognition Arrangement)[2] ในส่วนของสมรรถนะหลัก สมรรถนะรอง และสมรรถนะวิชาชีพ จะเห็นสอดคล้องกัน คือ เน้นไปในส่วนการทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานและลูกค้า ในสภาพที่หลากหลายยอมรับความแตกต่างของวัฒนธรรม รับผิดชอบในหน้าที่ มีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และมีทักษะทางภาษาที่ดี เข้าใจในสินค้าและบริการรวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรที่มีได้อย่างมีประสิทธภาพ สามารถแก้ปัญหา หมั่นหาความรู้ และคำนึงถึงสุขอนามัยและความปลอดภัยที่ดี ซึ่งทั้งหมดนี้ก็สอดรับและมีแนวโน้มหรือทิศทางในการกำหนดลักษณะสมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement)ที่เหมาะสมและต้องได้รับการยอมรับและการพัฒนา รวมถึงการศึกษาค้นคว้าให้กว้างขวางขึ้น

ซึ่งเมื่อมีการสังเคราะห์และวิเคราะห์โดยละเอียดแล้ว สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า ในภาพรวมของการศึกษาตามวัตถุประสงค์งานวิจัยถึง สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) สามารถรวบรวมและสรุปเป็น 5 ลักษณะสำคัญ ตามผลที่ได้เกินร้อยละ 80 กล่าวคือ

1. ด้านการให้บริการแก่นักท่องเที่ยว
2. ด้านการบริหารและการจัดการ
3. ด้านความรู้และทักษะการดำเนินงานตามโปรแกรมการเดินทาง
4. ด้านจรรยาบรรณและจริยธรรมของผู้นำเที่ยว
5. ด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย

ซึ่งผลที่ได้นี้ จะมีการนำไปพัฒนาเพื่อสอบถามตามลักษณะตัวอย่างงานในแต่ละประเด็นกับกลุ่มผู้นำเที่ยว เพื่อให้ทราบถึงสมรรถนะต่างๆ ทั้ง 3 ด้าน อันได้แก่ สมรรถนะหลัก สมรรถนะรอง และสมรรถนะวิชาชีพ ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะพื้นฐานอาชีพอาเซียน (ASEAN Mutual Recognition Arrangement) ต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การศึกษาวิจัย สมรรถนะพื้นฐานอาชีพผู้นำเที่ยว ตามกรอบมาตรฐานสมรรถนะอาชีพอาเซียน(ASEAN Mutual Recognition Arrangement) บ่งชี้ให้เห็นความต้องการ และความจำเป็นในการพัฒนาในส่วนของการท่องเที่ยวต่างประเทศ (Outbound Tourism)เป็นอย่างมาก เพื่อรองรับต่อการรวมตัวกันของกลุ่มประเทศอาเซียนซึ่งบทบาทหน้าที่ของทั้งมัคคุเทศก์และผู้นำเที่ยวจะต้องสอดประสาน หรืออาจเป็นบุคคลเดียวกันต่อไปก็ได้ เพราะจะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเขตแดนในการเดินทางอีกต่อไป รวมทั้งการตอบสนองต่อการท่องเที่ยวด้านนี้ที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องมีการสร้างมาตรฐานผู้นำเที่ยวที่ดีในการดูแลสิทธิขั้นพื้นฐานของคนไทยที่เดินทางท่องเที่ยว ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้มีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องต่างๆต่อไปดังนี้

1. มีการกำหนดกรอบมาตรฐานของบุคลากรทางการท่องเที่ยวของไทย ในส่วนของผู้นำเที่ยวเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องต่อความเป็นจริงของสมรรถนะต่างๆที่ต้องใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ อันมีความแตกต่างกับมัคคุเทศก์ที่บัญญัติไว้ในปัจจุบันในหลายๆส่วน

2. ด้านการศึกษา ให้มีหลักสูตรหรือรายวิชาเฉพาะเกี่ยวกับผู้นำเที่ยวและการท่องเที่ยวต่างประเทศ (Outbound Tourism) รวมถึงการต่อยอดหลักสูตรการเรียนและการอบรมของมัคคุเทศก์ เพื่อรองรับการรวมตัวของกลุ่มอาเซียน

3. จัดให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผู้นำเที่ยวมากขึ้น ให้มีความหลากหลาย ครอบคลุมในมิติต่างๆ

4. มีการกำหนดนโยบายและแผนของภาครัฐให้รองรับต่อการเปลี่ยนแปลงของการทำการท่องเที่ยวแบบตลาดเดียวของอาเซียนที่ปัญหาในเรื่องของพรมแดนจะลดบทบาทลง รวมทั้งการทำแพคเกจทัวร์แบบหลายประเทศ

5. วางแผนยุทธศาสตร์ และการตั้งรับ ของการเข้ามาของกลุ่มทุนต่างชาติ และโอกาสของไทยในการเป็นผู้ประสานงานหลักในสาขาการท่องเที่ยวและการบิน รวมทั้งปรับมุมมองเพื่อการสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวต่างประเทศ(Outbound Tourism)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ที่อนุเคราะห์การเข้าสัมภาษณ์ทุกท่าน ท่าน อ.ชัยธวัช ไทยงค์ ที่อนุเคราะห์ในการประสานงานติดต่อผู้ให้สัมภาษณ์ และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงพาณิชย์. กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. AEC Fact book, One Vision, One Identity, One Community. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์; 2554. หน้า 7-27.
2. Association of Southeast Asia Nations, the ASEAN secretariat. ASEAN Mutual Recognition Arrangement on Tourism Professionals (MRA) - Handbook. Jakarta: 2013. The ASEAN Secretariat Association of Southeast Asia Nations. Page 20-46, 56-67.
3. ประกาศกรมการท่องเที่ยว เรื่อง กำหนดมาตรฐานธุรกิจนำเที่ยวและมาตรฐานมัคคุเทศก์ 2555. มาตรฐานธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์. (12 พฤศจิกายน): หน้า 17.
4. กุลวรา สุวรรณพิมล. หลักการมัคคุเทศก์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แสงดาว; 2548. หน้า 37
5. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย 2550. ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับกฤษฎีกา 124, 47 ก(24 สิงหาคม): หน้า 3, 7 - 21.

6. พิทยะ ศรีวัฒนสาร. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทางของนักท่องเที่ยว: 2553 ได้จาก http://siamportuesestudy.blogspot.com/2010/08/3.html สืบค้นเมื่อ 11 สิงหาคม 2556.
7. Loy E. Hutman. Why Destination Areas Rise and Fall in Popularity. The Cornell Hotel and Restaurant Administrative Quarterly. 1997 Febuary 14; 55-58.
8. พระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ 2551. ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับกฤษฎีกา 125, 29 ก(6 กุมภาพันธ์): หน้า 27.
9. ประกาศกฎกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. การขึ้นทะเบียนผู้นำเที่ยว 2555. ราชกิจจานุเบกษา. ฉบับกฤษฎีกา 129, 123 ก(21 ธันวาคม): หน้า 4.
10. Maslow Abraham. Motivation and Personality. New York: Harper and Row Publishers; 1970.
11. สุรชัย พรหมพันธุ์. ชำแหละสมรรถนะเพื่อการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ปัญญาชน; 2554.หน้า 186 – 316
12. Mc Clelland D. C. Test for Competence, rather than intelligence. American Psychologists Vol.17 No.7. 1973; p. 57 – 83.
13. ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์. ทฤษฎีและเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์; 2538. หน้า 26-29.
14. ธีรพร ทองขะโชค. การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสียและความรับผิดชอบต่อสังคมของบริษัท : การทบทวนและบูรณาการกรอบแนวคิด. วารสารมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. ปีที่ 7, ฉบับที่ 2 (ต.ค. 2555 - มี.ค. 2556). หน้า 155-174
15. เกณฑ์มาตรฐานในการตรวจประเมิน. โครงการตรวจประเมินมาตรฐานธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ 2555. คู่มือการตรวจประเมินมาตรฐานธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์: หน้า3 – 7

บทบาทของกฎหมายอย่างอ่อนกับการพัฒนากฎหมายในอนาคต

Role of Soft law and the development of law

ภัทราวรรณ รัตนเกษตร[1]

Patrawan Rattanakaset[1]

บทคัดย่อ

หากความคิดของยุคสมัยใหม่ (modern) ซึ่งเป็นช่วงหลังการปฏิวัติอุตสาหกรรม ทำให้สิ่งต่างๆถูกกำหนดภายใต้หลักเกณฑ์และทฤษฎี แต่ยุคหลังสมัยใหม่ (postmodern) กลับตรงกันข้าม กล่าวคือ เป็นยุคที่เน้นเสรีภาพและอิสระของบุคคลไม่เชื่อเรื่องความเป็นสากลเพราะเชื่อว่าแต่ละคนแต่ละวัฒนธรรมนั้นมีเหตุผลของตัวเอง สิ่งที่ดีที่สุดสำหรับคนหนึ่งไม่สามารถนำมาตัดสินว่าดีสำหรับผู้อื่น ดังนั้นในยุคหลังสมัยใหม่ (postmodern) กฎหมายจึงไม่ควรทำลายหรือลดคุณค่าความเป็นมนุษย์หรือทำให้ศีลธรรม จริยธรรม และแนวทางปฏิบัติของคนในสังคมเสื่อมถอยลง รวมทั้งไม่ควรยึดถือเฉพาะ “แบบ” ของกฎหมายอย่างเคร่งครัด ตายตัว จนบีบคั้นทางสังคมเกินกว่าที่จะช่วยควบคุมให้สังคมเป็นระเบียบ ในขณะเดียวกันกฎเกณฑ์ของกฎหมายที่สร้างจากปทัสถานของคนในสังคมเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถพัฒนาและส่งเสริมให้กฎหมายมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทของกฎหมายอย่างอ่อน (soft law)ที่ไม่มีสภาพบังคับ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนารูปแบบของกฎหมายในยุคหลังสมัยใหม่ (postmodern) โดยการขยายความเข้าใจ“รูปแบบของกฎหมาย” ให้มีความหมายครอบคลุมกว้างกว่าความหมายของกฎหมายที่ว่ากฎหมายต้องเป็นคำสั่งมีสภาพบังคับ และมีบทลงโทษเท่านั้น ซึ่งในประเด็นนี้อาจก่อให้เกิดการพัฒนากฎหมายในอนาคตให้ยั่งยืนควบคู่ไปกับการฟื้นฟูศีลธรรมได้

คำสำคัญ: ปทัสถาน กฎเกณฑ์ของกฎหมาย กฎหมายอย่างอ่อน กฎหมายเคร่งครัด

Abstract

The legal concept in the modern period after the industrial revolution is defined by the rules and theory, but it is opposite in postmodern period, which emphasizes on liberty and freedom of individual that is not a universal belief. This is because the concept in this period is based on the belief that each individual and each culture has its own reasons and the best option for one person may not always be regarded as the best option for others. Therefore, in the postmodern period, the law should not ignore or deteriorate human values or undermine moral, ethical, and social practices of the public. In addition, the law should not strictly adhere to the specific legal pattern, which should result in social oppression and more than necessary to control the social order. Therefore, the law which has no binding effect, penalties and originates from norms (norms) of people in the society is also called soft law in English: the question arises of whether such soft law should be regarded as the law; by taking into account of the hierarchy of law, whether such soft law can be considered as part of the law; whether such soft law can be develop in accordance with current social context; and how can it be achieved.

Keyword: norms, rule of law, soft law, hard law

[1]คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 56000

[1]School of Law, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : airp15@yahoo.com

บทนำ

เมื่อศึกษาถึงวิวัฒนาการทางกฎหมายเราจะพบว่า “กฎ” มีอยู่แล้วตามธรรมชาติทั้งในคน สัตว์ และพืช ทั้งหมดล้วนแล้วแต่มีกฎเกณฑ์ที่แสดงอำนาจการควบคุมอยู่ในตัวมันเอง ซึ่งแน่นอนว่ามนุษย์ย่อมมีการพัฒนาทางด้านสติปัญญามากกว่าสิ่งเหล่านี้ โดยเฉพาะความมีเหตุผลทางด้านศีลธรรม ความสามารถในการแยกแยะระหว่างสิ่งถูกต้องกับสิ่งไม่ถูกต้อง การแยกแยะสิ่งที่ควรออกจากสิ่งที่ไม่ควร นอกจากนี้เมื่อมนุษย์มีความสามารถรับรู้ทางศีลธรรมและหาเหตุผลมาประกอบก็จะชี้ให้เห็นได้ในตัวเองว่าอะไรคือถูกและอะไรคือผิด เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองอัตโนมัติจากการเชื่อมโยงกันของเหตุและผล พัฒนาเป็นความประพฤติปฏิบัติของคนในกลุ่มจนกลายเป็นขนบธรรมเนียมประเพณีที่เห็นว่าถูกต้องและควรปฏิบัติตาม หากมีการฝ่าฝืนก็จะถูกตำหนิและมีความชั่วเกิดขึ้นในตัวเองและหากมีการบังคับให้เป็นไปตามขนบธรรมเนียมประเพณีดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ ก็จะมีผลทำให้เกิดขนบธรรมเนียมที่มีลักษณะ “บังคับ” ที่เราเรียกว่า “กฎหมายประเพณี” อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่ายุคกฎหมายจารีตประเพณีได้ผ่านพ้นไปแล้ว แต่ก็ไม่อาจปฏิเสธได้ว่ากฎหมายจารีตประเพณียังคงมีการก่อตัวและดำรงอยู่ในสังคมในปัจจุบัน จนกระทั่งมีการพัฒนาและเกิดการเปลี่ยนผ่านจากยุคกฎหมายประเพณีเข้าสู่กฎหมายที่เป็นรูปแบบมากขึ้นหรือเรียกว่ายุค “รูปแบบของกฎหมาย” เป็นการนำกฎเกณฑ์ของกฎหมายที่มีอยู่มาเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรและปรากฏตัวในรูปกฎหมายเคร่งครัด (hard law) ความเคร่งครัดนี้เอง ทำให้บทบัญญัติแห่งกฎหมายกลายเป็นแบบพิธีที่แน่นอนตายตัวที่ไม่ใช่เพียงแค่ความยุติธรรมลอย ๆ ซึ่งทำให้ความเคร่งครัด ชัดเจนนี้กลายเป็นจุดหมายปลายทางของกฎหมายและยึดสิ่งนี้เป็นสรณะ[1]

อย่างไรก็ตาม ความเป็นกฎหมายคืออะไร และกฎหมายควรเป็นอย่างไร เป็นคำถามที่ทำให้ต้องย้อนกลับมาศึกษาความหมายและแนวคิดในเชิงนิติปรัชญาก่อนเป็นลำดับแรก

ในกรณีนี้ เดวิท ฮูม นักนิติปรัชญาชาวสกอตแลนด์ ผู้ให้กำเนิดลัทธิไม่เชื่อถือหรือสังสัย (Scepticiam) ซึ่งต่อมาได้พัฒนาสู่ลัทธิประจักษ์วาท (Empiricism) ที่เชื่อว่าความคิดของมนุษย์ล้วนเป็นผลจากประสบการณ์หรือมีประสบการณ์เป็นสิ่งสนับสนุน ภายใต้ทฤษฎีของ ฮูม นำมาซึ่งกฎแห่งความเป็นเหตุผลของธรรมชาติ ที่นำมาซึ่งความสงสัยว่าในความเป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาตินำจะมีความหมายเพียงการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องของเหตุการณ์เท่านั้นไม่ได้เกิดจากความสัมพันธ์ที่จำเป็นต่อกัน ซึ่งส่งผลให้เหตุอย่างหนึ่งไม่จำเป็นต้องก่อให้เกิดผลอย่างหนึ่งเสมอไป ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลจึงเป็นความเข้าใจของมนุษย์ที่เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติซ้ำ ๆ กันจนเกิดความเคยชิน สั่งสมเป็นปกตินิสัยในการคิด[2]

ด้วยเหตุนี้ ฮูม จึงถือว่าระเบียบหรือคำสั่งทางศีลธรรมต่าง ๆไม่สามารถกล่าวได้ว่าสิ่งนั้นเป็น “สิ่งที่ควรจะเป็น” หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือลักษณะอันเป็นบรรทัดฐานไม่อาจสรุปได้ว่ามาจากสิ่งที่ปรากฏอยู่แล้ว ในเมื่อมันอยู่ในสิ่งที่เรียกว่า “สิ่งที่เป็นอยู่จริง” ส่งผลให้ศีลธรรมและเกณฑ์อันเป็นบรรทัดฐานต่าง ๆ เป็นเพียงสิ่งสัมพัทธ์ที่สามารถแปรเปลี่ยนได้ภายใต้ความคิดมนุษย์

ต่อมา ฮันส์ เคลเซ่น นักปรัชญาชาวออสเตรียเชื้อสายยิว ได้ค้นหาความหมายว่า “กฎหมายคืออะไร” โดยอาศัยทฤษฎีของ ฮูม เป็นฐานในการพัฒนาความคิด โดยในมุมมองของเคลเซ่น มองว่า “กฎหมายคืออะไร” ต้องแยกออกจากปัญหาว่า “กฎหมายควรจะเป็นอะไร” เพราะคำตอบในคำถามอันหลังนี้ต้องอาศัยกฎเกณฑ์ทางศีลธรรม จริยธรรม และสังคมมาเป็นเครื่องมือในการอธิบาย ซึ่งมีความเปลี่ยนแปรไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับบริบทของสังคมและความคิดมนุษย์ ด้วยเหตุผลดังกล่าว เคลเซ่น จึงเห็นว่าทฤษฎีกฎหมายต้องให้ความสนใจเฉพาะเรื่องที่กฎหมายบัญญัติขึ้นใช้จริง ๆ โดยมีองค์ประกอบเรื่องสภาพบังคับ การลงโทษ หรือการข่มขู่ เพิ่มเติมเข้ามานอกเหนือจาก “สิ่งที่ควรจะเป็นหรือควรจะเกิดขึ้น แต่ต้องเป็นสิ่งที่มนุษย์ควรประพฤติปฏิบัติโดยแน่นอน” ด้วยเหตุนี้ นิยามของบรรทัดฐาน (norms) ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ควรจะเป็นหรือควรจะเกิดที่มนุษย์ควรจะประพฤติปฏิบัติ จึงดูเบาและอ่อนไปเมื่อเทียบกับทฤษฎีกฎหมายของเคลเซ่น [3]

ดังนั้น ความหมายของกฎหมายตามความเข้าใจโดยทั่วไปภายใต้แนวคิดของเคลเซ่น คือ กฎเกณฑ์อันมีสภาพบังคับและมีบทลงโทษในกรณีที่มีการฝ่าฝืน ด้วยเหตุนี้กฎหมายจึงเปรียบเสมือนสิ่งที่ใช้กำหนดมาตรฐานความประพฤติของมนุษย์โดยผู้ใช้หรือมีอำนาจปกครองกำหนดขึ้นและบังคับให้ทุกคนปฏิบัติตาม [4]

ปัจจุบันในยุคของ postmodern ที่เน้นเสรีภาพและอิสระของบุคคลไม่เชื่อเรื่องความเป็นสากลเพราะเชื่อว่าแต่ละคนแต่ละวัฒนธรรมนั้นมีเหตุผลของตัวเอง และที่สำคัญในยุคนี้เห็นว่าสิ่งที่ดีที่สุดสำหรับคนหนึ่งไม่สามารถนำมาตัดสินว่าดีสำหรับผู้อื่น ดังนั้นกฎหมายที่ดีไม่ควรทำลายหรือลดคุณค่าความเป็นมนุษย์หรือทำให้ศีลธรรมจริยธรรมและแนวทางปฏิบัติของคนในสังคมเสื่อมถอยลง รวมทั้งไม่ควรยึดถือเฉพาะ “แบบ” ของกฎหมายอย่างเคร่งครัด ตายตัว จนบีบคั้นทางสังคมเกินกว่าที่จะช่วยควบคุมให้สังคมเป็นระเบียบและมีความยุติธรรม

การกำเนิดกฎหมายที่เรียกว่ากฎหมายในยุค postmodern หรือ ในยุคโลกาภิวัตน์ จึงควรมีลักษณะเป็นกฎหมายอย่างอ่อนรวมอยู่ด้วยในการให้ความสำคัญกับการควบคุมและใช้เป็นแนวทางในการควบคุมสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎหมายควรเป็นไปเพื่อค้นหาคำตอบของการผสานและการอยู่ร่วมกันของวัฒนธรรมที่หลากหลาย ลำดับชั้นความเข้มข้นของกฎหมายอย่างอ่อนเมื่อเทียบกับรูปแบบของของกฎหมายอาจจะเป็นวิถีทางอันจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมให้ดีขึ้นทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ รวมทั้งในประชาคมร่วมกันของอาเซียนและประชาคมร่วมกันของยุโรป

เพื่อเข้าถึงความซับซ้อนของสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายดังกล่าว กฎหมายที่สามารถปรับใช้ได้ในยุคนี้จึงไม่อาจปฏิเสธกฎหมายที่มีลักษณะอย่างอ่อนซึ่งไม่ยึดติดกับรูปแบบที่เคร่งครัดตายตัวมากเกินไป แต่ปัญหาอยู่ที่กฎหมายที่เรียกวา มีลักษณะอย่างอ่อน (soft law) ไม่มีสภาพบังคับที่เคร่งครัดตายตัวนี้มีสถานะเป็นกฎหมายหรือไม่ เพราะเมื่อเปรียบเทียบความเป็น soft law กับ “แบบ” ของกฎหมายที่เคร่งครัด ก็จะเกิดคำถามว่าแนวความคิดเรื่อง soft law นี้เป็นความคิดเดียวกันกับ “กฎหมาย” หรือเป็น “กฎเกณฑ์ของกฎหมาย” หรือไม่ เพราะถ้าหาก “แบบ” ของความเป็นกฎหมายคือ กฎหมายต้องเป็นกฎระเบียบซึ่งกฎระเบียบนี้ต้องมีความจำเป็นในหน้าที่อันมีสภาพบังคับ และต้องมีการบังคับตามลักษณะของกฎหมาย แต่ soft law กลับตรงกันข้ามหมดทุกอย่าง กล่าวคือ ไม่มีสภาพบังคับและไม่มีบทลงโทษ

ดังนั้น สิ่งที่ต้องการพิสูจน์ก็คือการเปลี่ยนแปลง “แบบ” ของกฎหมายให้มีมุมมองกว้างมากขึ้นโดยพิจารณาความหนาแน่นของกฎหมายแต่ละลำดับชั้นจากความหนาแน่นเบาบาง น้อย ปานกลาง ค่อนข้างมาก มาก จนถึงมากที่สุด กฎหมายที่มีความหนาแน่นของสภาพบังคับมากที่สุดและมีบทลงโทษอย่างเคร่งครัดย่อมเป็นมีสภาพเป็นกฎหมายตามแบบของกฎหมายตามหลักทั่วไป แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าความหนาแน่นเบาบางไม่อยู่ในฐานะที่เป็นกฎหมาย เพราะหากพิจารณา ว่าสิ่งนั้นเป็นเรื่องที่ควรปฏิบัติแล้วมันก็คือส่วนหนึ่งของที่มาของกฎเกณฑ์แห่งกฎหมายแต่มีลักษณะของสภาพบังคับที่อ่อนกว่ากฎหมายที่เคร่งครัด ซึ่งแนวคิดของ soft law คือ เป็นแนวคิดทางกฎหมายที่ข้ามผ่านความเชื่อมโยงระหว่างกฎเกณฑ์ที่หลากหลายทางกฎหมายระหว่างประเทศ, การมีส่วนร่วมในการผสานกฎหมายของประชาคมเข้ากับกฎหมายภายใน และยังเป็นแนวคิดในการสร้างความเชื่อมโยงของกฎหมายเพื่อพัฒนาสังคมและมนุษย์ รวมทั้งสร้างแนวคิดในการสร้างความเชื่อมต่อในคุณค่าของกฎหมายที่มีสภาพบังคับเคร่งครัดกับกฎเกณฑ์ที่ปรากฏอยู่ในสังคมซึ่งมีความเป็นกฎหมายอยู่ในตัวมันเอง

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาค้นหารูปแบบและความหมายของกฎหมายในยุคหลังสมัยใหม่ (postmodern) ที่ควรจะเป็น รวมทั้งศึกษาความหนาแน่นของเนื้อหาของกฎเกณฑ์ที่ต่างกันซึ่งไม่อาจปฏิเสธได้ว่าสิ่งนั้นไม่เป็นกฎหมาย ดังนั้นสิ่งที่เราต้องค้นคว้าก็คือความแตกต่างระหว่างกฎหมายเคร่งครัดกับกฎหมายอย่างอ่อนที่ไม่มีสภาพบังคับที่เคร่งครัด ซึ่งลักษณะที่ไม่เคร่งครัดดังกล่าวเรียกว่าเป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมายได้หรือไม่ พร้อมทั้งหาความเชื่อมโยงซึ่งกันและกันของความเป็นกฎหมายของทั้งสองสิ่ง

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาถึงลักษณะของกฎหมายในยุค postmodern ภายใต้การบูรณาการแนวคิดทางนิติปรัชญาทั้งสำนักกฎหมายธรรมชาติ และกฎหมายบ้านเมือง โดยปรับพร้อมกับวิเคราะห์แนวคิดดังกล่าวเข้ากับกฎหมาย คำสั่ง ประกาศ แนวทางปฏิบัติที่มีอยู่ในสังคม สำหรับวิธีดำเนินการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วยการวิจัยจากเอกสารซึ่งศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิดทางนิติปรัชญาของ ฮันส์ เคลเซ่น, เดวิท ฮูม และนักนิติปรัชญาสำนักกฎหมายบ้านเมือง มาวิเคราะห์เพื่อขยายความหมายของคำว่า “กฎหมาย” ให้มีความชัดเจน ครอบคลุม และสอดคล้องกับบริบทของสังคมยุคโลกาภิวัฒน์มากขึ้น

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาวิจัยสรุปประเด็นตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างกฎหมายอย่างอ่อน (soft law) กับ “แบบ” ของกฎหมาย

กฎหมายอย่างอ่อนเป็นกฎหมายหรือสามารถปรากฏเป็นส่วนหนึ่งร่วมอยู่กับกฎหมายเคร่งครัด (hard law) อันมีหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติและมีสภาพบังคับได้หรือไม่ คำถามดังกล่าวทำให้ย้อนกลับไปพิจารณาว่าคำแนะนำขององค์กรระหว่างประเทศ หรือข้อตกลงร่วมกันของประชาคมซึ่งไม่มีสภาพบังคับ แม้ไม่ปฏิบัติตามก็ไม่มีบทลงโทษสิ่งเหล่านี้เป็นกฎหมายหรือไม่ และหากไม่มีสภาพเป็นกฎหมายแต่ทำไมประเทศสมาชิกส่วนใหญ่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม

1.1 Soft law ในมุมมองที่ไม่ถือว่าเป็นกฎหมาย

เมื่อพิจารณาในเรื่อง “แบบ” ของกฎหมาย สามารถสร้างความเข้าใจได้ในลักษณะดังต่อไปนี้ คือ กฎหมายมีลักษณะคล้ายกับกฎเกณฑ์ และจากคำจำกัดความดังกล่าว กฎเกณฑ์ของกฎหมายแสดงให้เห็นในลักษณะที่แตกต่างหลากหลาย ทั้งในลักษณะทั่วไป ลักษณะที่เป็นหน้าที่ และในลักษณะที่เป็นบทลงโทษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาในเรื่องบทลงโทษทางกฎหมายที่ครอบคลุมไปถึงสภาพบังคับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากฎเกณฑ์ของกฎหมายทุกอย่างต้องมีสภาพบังคับอย่างชัดเจนที่ถูกกำหนดโดยผู้มีอำนาจปกครอง และสภาพบังคับอย่างเคร่งครัดนี้เองที่เป็นตัวสะท้อนกลับไปให้ความสำคัญของกฎเกณฑ์ของกฎหมายที่ควรเคารพโดยมีบทลงโทษ ดังนั้นคำนิยาม “แบบของกฎหมาย” คือ กฎหมายจำเป็นต้องมีสภาพบังคับและมีบทลงโทษ[5] ในทางตรงกันข้ามกฎหมายอย่างอ่อนหรือไม่เคร่งครัดที่ไม่มีบทลงโทษก็เท่ากับว่าไม่สามารถมีฐานะเป็นกฎหมายได้แม้ว่าจะมีชื่อเป็นกฎหมายก็ตาม

คำถามต่อมาก็คือกฎหมายอย่างอ่อนที่ไม่มีบทลงโทษจะสามารถพัฒนาตัวเองจนกลายเป็นกฎหมายได้หรือไม่ ซึ่งการค้นหาคำตอบของคำถามนี้ต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจประวัติศาสตร์กฎหมาย พื้นฐานของกฎเกณฑ์อันเป็นบ่อเกิดของกฎหมาย วิวัฒนาการของกฎหมายและความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายกับศีลธรรมและจารีตประเพณี รวมทั้งกฎเกณฑ์ความประพฤติของคนในสังคม (ต่อจากนี้ไปเราเรียกว่า norms)

หากบรรทัดฐาน (norms) คือมาตรฐานความประพฤติของมนุษย์ภายใต้เหตุผลที่ใช้ตัดสินว่าอะไรถูก อะไรผิด ทำให้การทำกิจกรรมต่างๆในชีวิตต้องดำเนินไปตามกฎเกณฑ์ในเรื่องต่างๆ ซึ่งอาจมีทั้งบทลงโทษและไม่มีบทลงโทษ แต่เป็นเพียงข้อตำหนิถึงความไม่ถูกต้องในสิ่งที่กระทำ หากพิจารณาในแง่มุมนี้ สิ่งที่เรียกว่ากฎเกณฑ์ไม่มีบทลงโทษแต่หากมีการฝ่าฝืนกฎเกณฑ์อันเกิดจากข้อตกลงร่วมกันของสังคม หรือประชาคม เหล่านี้จะเรียกว่าอะไร ถ้ากฎหมายได้ถูกจำกัดอยู่ภายใต้กรอบคำว่า “แบบ” ของกฎหมายที่ต้องมีสภาพบังคับและต้องมีบทลงโทษถึงจะเรียกว่ากฎหมาย

เมื่อพิจารณาในประเด็นนี้ทำให้ย้อนกลับมาพิจารณาความสำคัญของกฎหมายว่าควรจะตีความให้มีความหมายที่ลึกซึ้ง และกว้างกว่ากฎเกณฑ์ของกฎหมาย[6] กฎหมายไม่ควรถูกจำกัดเฉพาะรูปแบบที่เคร่งครัดเท่านั้น แต่ควรหมายรวมถึงการเคารพคุณค่าของกฎเกณฑ์ในสิ่งที่ควรประพฤติปฏิบัติ[7] ในประเด็นเรื่องสภาพบังคับ แม้ว่าความเป็น soft law จะมีความบกพร่องในเรื่องสภาพบังคับในภาพของความเป็นกฎหมาย, เพราะความไม่มีอยู่ในธรรมชาติของกฎเกณฑ์ของกฎหมายแต่มันก็ปรากฏได้อยู่นอกเหนือกฎเกณฑ์ดังกล่าวโดยอาจมีสภาพบังคับอยู่ในตัวมันเอง ส่วนบทลงโทษไม่ได้สร้างข้อบังคับให้กับกฎเกณฑ์ของกฎหมาย “กฎเกณฑ์ไม่ใช่กฎหมายเพราะการลงโทษแต่การลงโทษต่างหากที่เป็นกฎหมาย” [8]

1.2 ความเป็นกฎหมายของ soft law ตามทฤษฎีกฎหมาย

ความเป็นกฎหมายตามทฤษฎีกฎหมายของ จอนห์ ออสติน (John Austin) เห็นว่ากฎหมายต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

ประการแรก กฎหมายเป็นคำสั่งและต้องเป็นคำสั่งทั่วไปที่มีอำนาจอยู่ในตัวมันเอง (Autority) ส่วนคำสั่งที่ไม่มีอำนาจก็เป็นเพียงแค่เจตจำนงของคน (Will) ซึ่งมีผลให้ไม่มีความแน่นอนเพราะย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้มีอำนาจสั่ง

ประการที่สอง เป็นคำสั่งของรัฐาธิปัตย์[9] ที่เชื่อมั่นว่าการจัดการบ้านเมืองให้เจริญรุ่งเรืองจะต้องกระทำโดยอำนาจสิทธิขาดของรัฐ รัฐเป็นผู้มีอำนาจสูงสุด กฎหมายที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดระเบียบสังคมก็ควรมีลักษณะมีอำนาจสิทธิขาดและสมบูรณ์อยู่ในตัวของมันเอง โดยไม่ต้องอยู่ใต้อาณัติหรือข้อจำกัดของศีลธรรม ความยุติธรรม หรือสิ่งอื่นใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำสั่งต้องมีสภาพบังคับนี้ต้องมีบทลงโทษ หากมีการฝ่าฝืน ซึ่งในจุดนี้เองที่ทำให้กฎหมายต่างจากศีลธรรม[10]

ออสติน ให้ความสำคัญกับกฎหมายสารบัญญัติ (Legal Positivism) คือกฎหมายที่มีสภาพบังคับเป็นสิ่งที่มัน “เป็นอยู่” ไม่ใช่สิ่งที่ “ควรจะเป็น” ในทฤษฎีการสอนประวัติศาสตร์กฎหมายของ ออสติน มองว่ากฎหมายควรจะเป็นอย่างไรนั้นไม่ใช่หน้าที่ของนักกฎหมายที่จะไปสนใจ แต่กฎหมายควรเป็นอย่างไรนั้นเป็นหน้าที่ของสารบัญญัติ ซึ่งในความคิดนี้ได้ขัดแย้งกับแนวคิดดั่งเดิมที่มองว่านิติศาสตร์เกี่ยวข้องกับความเป็นธรรมที่ควรจะเป็น แต่ ออสติน เห็นว่าไม่เกี่ยวกัน ดังนั้น ออสติน จึงมองว่าตัวกฎหมายอาจมีความชั่วได้ และอาจไม่เป็นธรรมได้ ซึ่งไม่เกี่ยวกับศีลธรรมหรือความยุติธรรม

กล่าวโดยสรุปคือ ตามแนวทฤษฎีของ ออสติน ยืนยันว่ากฎหมายคือคำสั่งของรัฐาธิปัตย์ และเป็นกฎหมายที่เป็นลายลักษณ์อักษร โดยไม่ต้องคำนึงถึงความยุติธรรม ความถูกต้อง หรือคุณค่าประการอื่น แก่นแท้ของกฎหมายคือเจตจำนง (Will) หรือ อำนาจ (Power) [11] เมื่อกฎหมายเป็นกฎเกณฑ์ที่แยกจาก และเป็นคนละเรื่องกับกฎเกณฑ์ทางศีลธรรมจึงทำให้มีคำพูดอยู่เสมอว่า “ นี่เป็นความยุติธรรมตามกฎหมาย” ซึ่งมีความหมายโดยปริยายว่าความยุติธรรมตามกฎหมายนั้นอาจไม่เป็นธรรมก็ได้ สิ่งนี้เองที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งต่อสามัญสำนึกของมนุษย์ และทำให้ฮันส์ เคลเซ่น นักกฎหมายสำนักกฎหมายบ้านเมืองรุ่นหลัง กลับมองกฎหมายเป็นเรื่องของบรรทัดฐาน (norme) หรือสิ่งที่ “ ควรจะกระทำ” แม้ว่ากฎหมายต้องมีความเคร่งครัดก็ตาม[12]

อันส์ เคลเซ่น กล่าวว่า “กฎหมายคือคำสั่งที่มีสภาพบังคับ” [13] โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาแนวคิดดั่งเดิมเรื่องกฎเกณฑ์ของกฎหมายพบว่ากฎหมายต้องประกอบไปด้วยหลักเกณฑ์ที่บ่งบอกถึงหน้าที่และบทลงโทษเป็นสองหลักเกณฑ์ที่จำเป็นที่จะกำหนดหรือบ่งบอกความเป็นหรือไม่เป็นกฎหมายซึ่งไม่สามารถแยกออกจากกันได้ บทลงโทษเป็นการบังคับให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ภายใต้คำสั่งของผู้มีอำนาจรัฐ หรือมีอำนาจปกครอง อย่างไรก็ตามหากพิจารณาอีกด้านหนึ่งโดยให้ความสำคัญกับปทัสถานทางสังคมร่วมด้วยจะพบว่าการบังคับภายใต้คำสั่งของผู้มีอำนาจรัฐนั้นไม่เพียงแต่การบังคับตามกฎเกณฑ์ของกฎหมายเท่านั้น แต่ปทัสถานทางสังคมยังสร้างอำนาจบังคับที่มาจากจริยธรรม ศีลธรรมและความเชื่อในศาสนา ผลก็คือสิ่งต่าง ๆเหล่านี้ก็มีลักษณะเป็นหลักเกณฑ์ของการบังคับคนในสังคมเช่นเดียวกับกฎหมาย แน่นอนมันอาจจะมีการปฏิเสธว่า soft law ไม่เป็นกฎหมายเมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดที่ว่ากฎหมายคือคำสั่งที่มีสภาพบังคับ แล้วกฎเกณฑ์ที่ใช้อยู่ในสังคม ข้อตกลงร่วมกัน ปฏิญญา กฎบัตร แนวปฏิบัติ คำแนะนำ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ที่ตกลงร่วมกันในทางระหว่างประเทศ หรือแนวทางปฏิบัติขององค์กรเอกชน เช่น แนวปฏิบัติของกรรมการหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ ระเบียบของหน่วยงานต่าง ๆทั้งภาครัฐและเอกชนภายในประเทศ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่ไม่มีสภาพบังคับและบทลงโทษหากมีการฝ่าฝืนแต่คนในสังคมที่เกี่ยวข้องก็ต้องปฏิบัติตาม ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็คือรูปแบบหนึ่งของ soft law

ซึ่งหากพิจารณาในเรื่องทฤษฎีทั่วไปของกฎหมายโดยเริ่มต้นจากกฎหมายจารีตประเพณี ปทัสถาน (norms) ของคนในสังคม ซึ่งมีลักษณะเป็นกฎเกณฑ์อย่างอ่อนและไม่มีสภาพบังคับที่เคร่งครัด แต่เมื่อมีการยึดถือและปฏิบัติกัน

อย่างยาวนาน มันก็สามารถพัฒนาตัวเองจนกลายเป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมาย มีสภาพบังคับให้ต้องปฏิบัติ และหากฝ่าฝืนจะมีบทลงโทษ อย่างเช่นตามกฎหมายว่าด้วยมรดก ในเรื่องการกำจัดมิให้ทายาทรับมรดกตามมาตรา 1605 และมาตรา 1606 ทายาทจะถูกกำจัดมิให้รับมรดกได้ในกรณีที่ทายาทได้ ประพฤติชั่วต่อตัวเจ้ามรดกหรือต่อทายาทอื่น เป็นเหตุให้ทายาทสิ้นสิทธิในการรับมรดกโดยผลของกฎหมาย ซึ่งหากศึกษาเทียบกับกฎหมายเก่าลักษณะมฤดก ก็จะพบว่ามีการตัดสิทธิของทายาทกรณีประพฤติชั่วต่อตัวเจ้ามรดกไว้หลายกรณี ต่อมาเมื่อมีการจัดทำกฎหมายประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์จึงได้นำมารวมอยู่ด้วย ซึ่งบทบัญญัติเช่นนี้สอดคล้องกับประเพณีที่ประพฤติปฏิบัติกันมา [14]จนได้พัฒนาตัวเองให้กลายเป็นกฎหมาย หากพิจารณาในเชิงลึกจะอ้างว่าประเพณีที่ประพฤติปฏิบัติโดยเห็นว่าเป็นสิ่งที่ควรนี้ ไม่มีส่วนเสริมสร้างหรือผลักดันให้เกิดกฎหมาย หรือไม่มีส่วนประกอบร่างสร้างขึ้นมาให้เป็นกฎหมายก็คงกล่าวอ้างให้เป็นเช่นนั้นอย่างเดียวก็ไม่ได้ เพราะสิ่งที่ควรทำเหล่านี้ก็มีการสร้างกฎเกณฑ์อันมีคุณค่าอยู่ในตัวของมันเองอยู่แล้ว และกฎเกณฑ์ดังกล่าวก็เพิ่มระดับความเข้มข้น หรือเคร่งครัดขึ้น ตามยุค สมัย ปัจจัยแวดล้อม ทำให้การบัญญัติกฎหมายมีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น

เพราะฉะนั้น หากพิจารณากฎหมายที่มีลักษณะเคร่งครัด ที่ต้องมีสภาพบังคับและบทลงโทษเท่านั้นถึง จะเป็น “กฎหมาย” ในมุมนี้กฎหมายก็ได้ละเลยความเชื่อทางศาสนา การเคารพ จารีต ประเพณีและวัฒนธรรมอันควรปฏิบัติออกไปจนหมดสิ้นจนกลายเป็นลักษณะของการแบ่งแยกสิ่งที่เรียกว่ากฎหมายออกจากปทัสถานที่ประพฤติปฏิบัติกันมา รวมทั้งความเชื่อทางศาสนาและศีลธรรมออกจากกัน แต่ในทางตรงกันข้ามหากมองให้ลึกไปอีกชั้นหนึ่ง ศีลธรรม จารีต และปทัสถานทางสังคม อันมีลักษณะอ่อนกว่ากฎหมายตามแบบของกฎหมาย และไม่มีสภาพบังคับ (soft law) ทั้งหมดเหล่านี้ล้วนแต่เป็นแรงผลักดันหรือแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้กฎหมายมีความเข้มแข็งขึ้นจนกลายเป็น “การควบคุม” เป็น “กฎเกณฑ์ของสังคม” ที่ต้องปฏิบัติ[15] สิ่งนี้ทำให้เราต้องย้อนกลับไปพิจารณาว่า “กฎเกณฑ์ของกฎหมาย” สามารถเป็นได้มากกว่ากฎหมายและสามารถขยายความไปถึงปทัสถานทางสังคม (norms) ซึ่งหากขยายความไปถึงจะส่งผลให้ลำดับและเนื้อหาของกฎหมายมีความหลากหลายมากขึ้นไล่เรียงจาก ลำดับความเข้มข้นอ่อนที่สุดไปจนถึงลำดับที่มีความเข้มข้นมากที่สุด จนอาจกล่าวได้ว่ากฎหมายไม่ได้มีแค่กฎเกณฑ์ที่มีสภาพบังคับแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น[16] ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าควร จะรวมกฎหมายอย่างอ่อน (soft law) เข้าไปในกฎหมายด้วย

2. อะไรคือ soft law

Soft law เริ่มเป็นที่รู้จักตั้งแต่ยุค 70 และมีความชัดเจนมายิ่งขึ้นในต้นยุค 80 หาก Hard law คือกฎหมายหรือคำสั่งที่ออกโดยรัฐาธิปัตย์ในการตรากฎหมายหรือออกกฎระเบียบและการบังคับให้เป็นไปตามกฎหมายซึ่งกระทำโดยศาลหรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ หากฝ่าฝืนย่อมมีบทลงโทษอันเป็นสภาพบังคับ แต่ soft law จะเป็นไปในลักษณะที่ตรงกันข้ามโดยสิ้นเชิง กล่าวคือ soft law เป็นกฎกติกาที่ออกโดยกลุ่มอื่นที่ไม่ใช่คำสั่งที่อาศัยอำนาจของรัฐาธิปัตย์ แต่เพียงฝ่ายเดียว [17] ดังนั้นจะออกโดยรัฐ หรือเอกชนก็ได้ เพื่อก่อให้เกิดการบริการที่ดี มีการบังคับกันเอง โดยเฉพาะในกิจการที่เกี่ยวกับการยกสภาพฐานะความเป็นอยู่หรือความปลอดภัยทางด้านสุขภาพของประชาชน หรือมาตรฐานการบริหารและการบริการที่ดีอันควรปฏิบัติ ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ไม่มีสภาพบังคับและไม่มีบทลงโทษหากฝ่าฝืน

อนึ่งการเกิดขึ้นของ soft law ไม่ปรากฏเฉพาะแต่กฎหมายระหว่างประเทศ, ข้อตกลงร่วมกันในทางระหว่างประเทศของประเทศต่างๆ, การผสานกฎเกณฑ์ร่วมกันในลักษณะที่เป็นข้อตกลง หรือข้อกำหนดจากฝ่ายนิติบัญญัติและกฎมายภายใน รวมทั้งคำวินิจฉัยขององค์กรอิสระเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงภาคธุรกิจเอกชนที่เริ่มมีการยอมรับ soft law มากขึ้น[18] โดยปรากฏให้เห็นในลักษณะของการกำหนดแนวทางปฏิบัติร่วมกันของบริษัท เช่น แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการกำกับดูแลกิจการที่ดีของคณะกรรมการหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์, ข้อกำหนดเพิ่มเติม หรือนโยบายของบริษัทเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate responsibility social) เป็นต้น ลักษณะของคำประกาศ ข้อแนะนำ หรือแนวทางปฏิบัติเหล่านี้จะอาศัยความสมัครใจและความร่วมมือของผู้ประกอบการเป็นสำคัญ โดยไม่มี

รูปแบบของสภาพบังคับและการลงโทษเหมือนกับบทบัญญัติแห่งกฎหมายที่มีสภาพบังคับที่เคร่งครัด แต่ในทางตรงกันข้ามกลับให้ความรู้สึกว่าต้องปฏิบัติตาม แม้ว่าจะไม่มีหน้าที่ต้องทำตามและไม่มีบทลงโทษแต่มันเป็นสิ่งจำเป็น

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ “แบบ” ของกฎหมายที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าความเป็น soft law ขาดสาระสำคัญอันเป็นส่วนหนึ่งใน “แบบ” ของกฎหมาย กล่าวคือ ไม่มีหน้าที่บังคับให้ปฏิบัติตาม ไม่มีสิ่งบ่งบอกว่ามันเป็นบรรทัดฐานทางสังคม, ไม่มีความเคร่งครัดในตัวเอง นั้นก็หมายความว่ามันมีความยืดหยุ่น (soft) มากกว่าเมื่อเทียบกับกฎหมายอันมีลักษณะบังคับที่เคร่งครัด (hard law) [19]

2.1 ลักษณะของกฎหมายอย่างอ่อน (soft law) เมื่อเปรียบเทียบกับ “แบบ” ของกฎหมาย

หากพิจารณากฎหมายตามแนวคิดปฏิฐานนิยมตามทฤษฎีของ จอห์น ออสติน (John AUSTIN) ที่ให้ความสำคัญของกฎหมายจากลักษณะภายนอก กล่าวคือ เรื่องอำนาจและการลงโทษ ในฐานะเป็นเงื่อนไขความสมบูรณ์ของกฎหมาย ก็อาจจะเป็นความบกพร่องในการพิจารณาความสมบูรณ์หรือความถูกต้องของกฎหมายในลักษณะที่หยาบเกินไป โดยจดจ่ออยู่กับแหล่งกำเนิดเดียวของกฎหมายที่ต้องมีอำนาจ ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของสภาพบังคับของกฎหมายเท่านั้น แม้ว่าในทฤษฎีกฎหมายบริสุทธิ์ของ ฮันส์ เคลเซ่น จะพยายามก้าวล่วงข้อจำกัดดังกล่าวโดยสร้างแนวคิดเรื่อง “บรรทัดฐานขั้นมูลฐาน” แล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีความคลุมเครือและถูกบิดผันต่างๆ ในแนวคิดหรือบรรทัดฐานทางกฎหมายของเคลเซ่น

อย่างไรก็ตามหากเปรียบเทียบกับปฏิฐานนิยมทางกฎมายแบบเก่าและแนวทางของนักปฏิฐานนิยมทางกฎหมายในครึ่งหลังศตวรรษที่ 20 นี้ พบว่ามีลักษณะเปิดกว้างมากกว่าโดยยึดต่อในทฤษฎีปฏิฐานนิยมน้อยลง พร้อมกับให้ความสำคัญเรื่องอรรถประโยชน์ที่เป็นจริงมากขึ้น [20] โดยเน้นเรื่องลักษณะภายในของกฎหมายอันเกี่ยวกับความถูกต้องเหมาะสมของตัวกฎหมายอันเป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะสร้างความรู้สึกว่าสิ่งนี้เป็นสิ่งที่ดีและได้รับแรงสนับสนุนจากสังคม ซึ่งแรงสนับสนุนดังกล่าวนี้จัดเป็น “ทรรศนะภายใน” ของบุคคลที่มีต่อกฎหมายที่จะใช้บังคับต่อคนในสังคม ที่สะท้อนออกมาในรูปแบบของการวิจารณ์ หรือตำหนิการกระทำนอกรีตนอกรอยกฎหมาย หรือจากการยอมรับว่าบรรทัดฐานความประพฤติที่กำหนดไว้ในกฎหมายเป็นสิ่งถูกต้องเหมาะสมแล้วอย่างแท้จริง โดยจะปรากฏให้เห็นในสังคม เช่น คำวิจารณ์ว่าควรจะทำสิ่งนี้ ควรต้องทำสิ่งนั้น หรือการกระทำเช่นนี้ถึงจะถูกหรือผิด

อย่างไรก็ตาม H.L.A. HART มองว่าระบบกฎหมายนั้นเป็นระบบแห่งกฎเกณฑ์ทางสังคมรูปแบบหนึ่งในฐานะที่เป็นกฎเกณฑ์ที่มีแหล่งที่มาจากการปฏิบัติทางสังคมอันนำมาซึ่งการปกครองในการกระทำของมนุษย์ในสังคม “กฎเกณฑ์ทางสังคม” ในความหมายของ ฮาร์ท เป็นกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการกำหนดพันธะหน้าที่ซึ่งเป็นกฎที่บังคับหรือเรียกร้องให้ผู้คนปฏิบัติตามควบคู่ไปกับแรงกดดันทางสังคมที่มีต่อผู้ที่ไม่ปฏิบัติตาม ได้แก่ กฎเกณฑ์ทางด้านจริยธรรม ศีลธรรม กฎเกณฑ์ที่เป็นกติกาการแข่งขัน ข้อตกลงร่วมกัน เป็นต้น อนึ่งกฎเกณฑ์ที่กำหนดพันธะหน้าที่ดังกล่าวอาจปรากฏอยู่ในรูปกฎหมายที่มีบทลงโทษทางกายภาพ หรือ ปรากฏอยู่ในรูปศีลธรรมซึ่งไม่มีการลงโทษทางกายภาพใดๆ ต่อผู้ฝ่าฝืน [21]

เมื่อพิจารณาจากทฤษฎีดังกล่าวข้างต้น สามารถพิจารณาแยกลักษณะของ soft law ออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

ประการแรก หากพิจารณาในเรื่องเนื้อหาของกฎหมายที่ต้องมีความเคร่งครัด บ่งบอกถึงสภาพบังคับของกฎหมาย พบว่า soft law เป็นกฎหมายที่มีความเคร่งครัดในการบังคับตามตัวบทน้อยหรือมีความอ่อนในการบังคับในประเด็นดังกล่าวนี้ เมื่อพิจารณาตามแนวคิดของ ฮาร์ท เห็นว่าภายใต้กรอบ (legel positivism) กฎเกณฑ์จะมีลักษณะเปิดกว้างให้ต้องตีความในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้เอง ฮาร์ท จึงสรุปว่า แม้ภายในกรอบของกฎเกณฑ์ทางกฎหมาย ซึ่งมีความชัดเจนในระดับหนึ่งก็ยังคงต้องมีพื้นที่ให้ใช้ “ดุลยพินิจ” ของผู้พิพากษา หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐสำหรับใช้เป็นเครื่องมือยุติปัญหาควบคู่ไปกับการยึดถือตัวบทบัญญัติของกฎหมาย และในการใช้ดุลยพินิจดังกล่าวจำเป็นที่ผู้ใช้ต้องอาศัยหรือคำนึงด้วยความรอบคอบต่อเงื่อนไขที่มิใช่เป็นกฎหมาย เช่น ศีลธรรม ทัศนคติทางการเมือง หรือเหตุผลความเหมาะสมต่างๆ มาประกอบด้วย อันมีผลก่อให้เกิดหลักเรื่องความซื่อสัตย์สุจริต, หลักกรรมสิทธิ์, มาตรฐานที่วิญญูชนประพฤติปฏิบัติ [22]

ประการที่สอง ในเรื่องสภาพบังคับ อาจกล่าวได้ว่า soft law ไม่มีสภาพบังคับ เพราะไม่ใช่คำสั่งที่มีสามารถให้ปฏิบัติตาม ตามคำสั่งนั้น กล่าวคือเป็นคำสั่งที่ไม่มีอำนาจบังคับในตัวเอง แต่เป็นแนวทางปฏิบัติที่มีความอ่อน ดังเช่นที่ปรากฏในลักษณะคำแนะนำ ความคิดเห็น การเชิญชวน ซึ่งไม่ก่อให้เกิดหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติตาม

ประการที่สาม soft law ไม่มีบทลงโทษที่ปรากฏเด่นชัดในบทบัญญัติของกฎหมาย แต่อาจได้รับการวิจารณ์ในการกระทำที่ถือว่าผิดจากสังคม หรืออาจกล่าวว่าสังคมจะเป็นผู้ตัดสินและลงโทษการกระทำที่ถือว่าเป็นความผิดนั้นเอง ในประเด็นนี้ ฟุลเลอร์ กล่าวว่า “เราไม่อาจเข้าใจได้เลยว่ากฎเกณฑ์แต่ละเรื่องคืออะไร จนกว่าเราจะทราบกฎเกณฑ์นั้นๆว่ามีจุดมุ่งหมายอย่างไร” ซึ่งจุดมุ่งหมายนั้นก็คือการควบคุมการกระทำของมนุษย์ให้อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ และกฎเกณฑ์นั้นไม่สามารถดำรงอยู่ได้โดยปราศจากคุณภาพทางศีลธรรม (moral) ที่อยู่ภายใต้ตัวกฎนั้น เพื่อส่งเสริมอุดมคติเรื่องความสงบเรียบร้อยของสังคม [23]

2.2 กฎเกณฑ์ (regulation) และ บรรทัดฐาน (norms)

ความไม่เคร่งครัดของ soft law ดังกล่าวข้างต้น เรียกว่าเป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมายได้หรือไม่ ซึ่งคำตอบในเรื่องนี้เราต้องเข้าใจความหมายของกฎเกณฑ์ของกฎหมายและบรรทัดฐานของสังคมว่าสองสิ่งนี้มีความสอดคล้องซึ่งกันและกันอย่างไร

ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจขอบคำจำกัดความของ กฎเกณฑ์ (regulation) ที่มีลักษณะใช้ร่วมกันอันมีสภาพบังคับและบรรทัดฐาน (norms) ในฐานะที่เรียกว่าเป็นมาตรฐาน หรือบรรทัดฐานที่ใช้ปฏิบัติร่วมกันเป็นความประพฤติที่กำหนดให้การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งชอบหรือไม่ชอบด้วยกฎหมาย[24] ดังนี้ บรรทัดฐาน (norms) จึงหมายถึง สิ่งที่ควรจะเป็นหรือควรจะเกิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นสิ่งที่มนุษย์ควรประพฤติปฏิบัติโดยแน่นอน

อย่างไรก็ตาม (norms) สามารถแยกออกเป็นสองลักษณะคือ กฎ (regulation) และ บรรทัดฐาน (norms) ทั้งสองคำนี้มีความหมายและขอบเขตทับซ้อนกันอยู่ แต่ทั้งสองคำมีขอบเขตและลักษณะที่แตกต่างกันแต่เกื้อกูลสนับสนุนซึ่งกันและกัน จนอาจกล่าวได้ว่า norms เป็นแนวบรรทัดฐานทางสังคมที่ยึดถือปฏิบัติกันสืบต่อกันมาจนกลายเป็นกฎเกณฑ์ (regulation) อันมีลักษณะที่เป็นสภาพบังคับ[25]

2.3 ความเข้าใจตามธรรมชาติแห่งกฎเกณฑ์ของกฎหมายในสองนัย

ขอบเขตและคำนิยามของ norms ตามถ้อยคำทางกฎหมายจะชี้เฉพาะหน้าที่อันมีสภาพบังคับให้ต้องปฏิบัติตาม โดย “กฎหมาย” ต้องมีสภาพบังคับซึ่งมีเฉพาะใน hard law เท่านั้น สิ่งนี้ทำให้เกิดความเข้าใจได้ว่า norms ต้องประกอบไปด้วยสองลักษณะที่สำคัญคือ “หน้าที่” และ “สภาพบังคับ” อย่างไรก็ตามหากพิจารณาในทางภาษาศาสตร์ พบว่ารากศัพท์ของคำว่า norms หรือ norma มาจากคำว่า regula ในภาษาลาติน ดังนั้นคำว่า norme และ regulation จึงเปรียบเสมือนเป็นเครื่องมือ หรือ อุปกรณ์ที่เป็น “นามธรรม” อันเป็นแนวทางหนึ่งที่คนส่วนใหญ่ต้องประพฤติปฏิบัติตาม กล่าวอีกนัยหนึ่งคือเป็นเครื่องมือที่ทำหน้าที่ในการสร้างรูปแบบของกฎเกณฑ์ของกฎหมายที่ประกอบไปด้วยสองส่วนที่สำคัญ คือ สิ่งที่จำเป็นและเป็นสิ่งที่มีคุณค่าในตัวเอง

กรณีที่เกี่ยวกับความจำเป็นในทางปรัชญาให้คำจำกัดความว่าต้องเป็นสิ่งจำเป็นในการทำตามหน้าที่อันมีลักษณะบังคับและต้องปฏิบัติตาม ส่วนคำว่าต้องเป็นสิ่งที่มีคุณค่านั้น หมายถึงเป็นสิ่งที่คนทั่วไปคาดหวังหรือปราถนาว่าควรจะเป็นเช่นนั้น [26]

ดังนั้น ทั้งในมุมมองทางภาษาศาสตร์และทางปรัชญาต่างก็ให้ความหมายที่ชัดเจนตรงกันว่า norms คือรูปแบบที่กำหนดอันมีสภาพบังคับและยังสามารถตีความ norms ให้ขยายไปถึงรูปแบบที่นำเสนอภายใต้ความคาดหวังหรือปรารถนาว่าควรจะเป็นเช่นนั้น สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่สามารถถูกสร้างและบูรณาการให้เกิดกฎเกณฑ์ภายใต้สถานการณ์ที่มีอยู่จริงตามธรรมชาติของกฎเกณฑ์ของกฎหมาย

หากเราจะพิจารณาให้ลึกลงไปถึงคำถามที่ว่าธรรมชาติของกฎเกณฑ์ของกฎหมาย คืออะไร คำตอบที่ควรเป็นในมุมมองด้านภาษาศาสตร์และปรัชญามองว่าธรรมชาติของกฎเกณฑ์ของกฎหมายเป็นแนวบรรทัดฐาน (norms) ทางสังคมที่ยึดถือปฏิบัติกันสืบต่อกันมาจนกลายเป็นกฎเกณฑ์อันมีลักษณะอันมีสภาพบังคับร่วมกัน (regulation) เรียกว่าเป็น “รูปแบบ” ที่แสดงให้เห็นถึง “กฎเกณฑ์” ของกฎหมาย ซึ่ง “รูปแบบ” นี้อาจจะก่อให้เกิดความผูกพันที่แสดงให้เห็น

ว่าเป็นหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ หรือเป็นข้อห้าม ซึ่งในกรณีหลังนี้จะปรากฏเด่นชัดในกฎหมายที่มีสภาพบังคับในลักษณะของ hard law

ในอีกมุมมองหนึ่งกฎเกณฑ์ของกฎหมายก็สามาถถูกใช้เป็นเครื่องมือในลักษณะที่เป็นแนวทางปฏิบัติ หรือ การกระทำที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด เป็นข้อแนะนำ ข้อเสนอแนะที่คาดหมายได้ถึงคุณค่าในตัวของมันเอง

3. องค์ประกอบของกฎเกณฑ์ **(regulation)**

หากเราพิจารณาว่ากฎเกณฑ์ทำให้เกิดแนวทางปฏิบัติอันมีสภาพบังคับให้ต้องปฏิบัติตาม ดังนั้น การทำหน้าที่เป็น “กฎเกณฑ์” ประกอบด้วยการทำหน้าที่สองส่วนที่เป็นสาระสำคัญนอกเหนือจากการทำหน้าที่เป็นแนวทางแล้วยังต้องประกอบด้วยหน้าที่ในส่วนของเครื่องมือในการใช้วัดความเหมาะสมให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมเพื่อสร้าง “รูปแบบ” อันเป็นแนวทางแห่งกฎเกณฑ์ของกฎหมาย

เพราะฉะนั้น “กฎเกณฑ์” จึงอาจกล่าวได้อีกนัยว่า กฎเกณฑ์เกิดจากการปฏิบัติ เป็นรูปแบบของการอ้างอิงอย่างหนึ่งเพื่อใช้ประกอบคำตัดสินภายใต้หลักเกณฑ์ของกฎหมายและแน่นอนว่า สำหรับกฎเกณฑ์ในลักษณะของกฎหมายที่มีสภาพบังคับ (hard law) ที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งมีบทลงโทษหากมีการฝ่าฝืน

ในทางตรงกันข้ามกฎเกณฑ์ที่มีความอ่อนของ soft law ในลักษณะของการไม่มีสภาพบังคับหรือมีหน้าที่ให้ต้องปฏิบัติตาม, ไม่มีบทลงโทษ แนวโน้มในการทำหน้าที่เป็นรูปแบบการอ้างอิงที่ไม่มีวัตถุประสงค์เป็นเครื่องมือในการวัดการกระทำ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดการตัดสินใจภายใต้ข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่ ในกรณีนี้ การปราศจากบทลงโทษไม่อาจกล่าวได้ว่าไม่มีการกระทำความผิด แต่ในทางตรงกันข้าม มันเป็นรากฐานอันก่อให้เกิดการยอมรับให้มีการตัดสินบนพื้นฐานแห่งความเหมาะสม ในส่วนนี้ หากพิจารณาในมุมมองที่ว่า soft law ก็เป็นส่วนหนึ่งของ norms ซึ่งเป็นบรรทัดฐานอันมีลักษณะที่ต้องปฏิบัติ อันนำไปสู่กฎเกณฑ์ในตัวมันเอง ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของ soft law หรือ hard law ล้วนมีส่วนประกอบของ norms อยู่ด้วยทั้งสิ้น

ดังนั้น บริบทของ “กฎเกณฑ์” ซึ่งมีรากฐานมาจาก norms จึงค่อนข้างกว้างมากพอที่จะแสดงให้เห็นว่า soft law ก็เป็นกฎเกณฑ์ส่วนหนึ่งได้เหมือนกัน[27]

4. การบูรณาการ soft law เข้ากับกฎหมาย

จากที่ได้กล่าวข้างต้นสามารถให้คำนิยามค่อนข้างชัดเจนว่ากฎหมายที่มีสภาพบังคับโดยเคร่งครัด hard law มีลักษณะเหมือน “กฎเกณฑ์” และได้แสดงให้เห็นว่าธรรมชาติของกฎเกณฑ์ยินยอมให้รวมถึงรูปแบบที่มีความยืดหยุ่น ไม่มีสภาพบังคับ ไม่มีบทลงโทษ หรือที่เรียกว่า soft law ซึ่งยังคงมีข้อสงสัยต่อไปอีกว่า soft law นี้เป็นรูปแบบหนึ่งของกฎเกณฑ์หรือไม่? หรือว่า soft law อาจจะเป็นบทเกริ่นนำเข้าสู่การสร้างรูปแบบของกฎเกณฑ์ โดยนัยที่เป็นรูปแบบที่เป็นการกระทำที่ต้องดำรงรักษาไว้? และเราจะสามารถยอมรับ soft law ในความหมายของการเป็นกฎหมายได้หรือไม่?

ในคำถามทั้งหมดข้างต้น หากลองคิดลักษณะของ soft law ให้เพิ่มขึ้น บูรณาการกว้างมากขึ้น และศึกษาคุณสมบัติให้ลึกลงไปอีกในเวลาเดียวกัน ในเรื่องนี้จะเปิดช่องทางที่แสดงให้เห็นถึงผลสะท้อนในด้านบวกของคำถามทั้งหลายที่กล่าวมาข้างต้นที่มีต่อ soft law ที่สนับสนุนทางปฏิบัติของกฎหมายสองลักษณะดังนี้

ลักษณะแรก โดยการยอมรับ กล่าวคือการมองว่ากฎหมายเป็นมากกว่ากฎเกณฑ์ soft law ก็ไม่จำเป็นต้องยึดติดอยู่กับกฎเกณฑ์ในฐานะที่เสมอชั้นกับกฎหมายประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่งคือมองว่ากฎเกณฑ์ไม่จำเป็นต้องเป็นการเฉพาะเจาะจงและมีสภาพบังคับ ซึ่งในมุมมองนี้ soft law จะทำหน้าที่เป็นกฎเกณฑ์ที่สอดแทรกอยู่ในความแตกต่างของความเข้าใจในบรรดากฎเกณฑ์ที่มีอยู่ต่างหากจากสิ่งที่ประพฤติหรือปฏิบัติกันมา

เมื่อเราพิจารณาให้ลึกซึ้งของเนื้อหาในประการแรกที่มองว่า soft law ไม่จำต้องยึดติดอยู่กับกฎเกณฑ์ในฐานะเสมอชั้นกับกฎหมาย เท่ากับมองว่ากฎหมายเป็นมากกว่ากฎเกณฑ์ อันเป็นการมองในลักษณะที่กว้างกว่า ครอบคลุมกว่า โดยไม่ลดทอนคุณค่าของ norms ในฐานะที่เป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมายในความหมายปกติของหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติลงเลย

ลักษณะที่สอง การขยายตัวของกฎเกณฑ์ ในลักษณะนี้จะมีการซึมซับบรรทัดฐานอันเป็นกฎเกณฑ์ดั่งเดิมไปจนถึงหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ สิ่งนี้นำพาเราย้อนกลับไปค้นพบความหมายของ normativité ในถ้อยคำต้นกำเนิดคือ norma ในความรู้สึกของปรัชญา ซึ่งผลของ normative ทางปรัชญามีแนวโน้มที่จะปฏิเสธสิ่งที่มีลักษณะบังคับโดยเฉพาะและมีคุณค่า ซึ่งสามารถแปลสองสิ่งนี้ออกเป็นหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ และความพอใจในสิ่งที่คาดหวัง ซึ่งนั่นก็หมายความว่า soft law นั้นต้องมีลักษณะที่กว้างกว่ากฎเกณฑ์ของกฎหมาย กล่าวคือเป็นสิ่งที่อยู่นอกเหนือหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ แต่มันมีสภาพที่ต้องเคารพและยอมรับในตัวเอง ดังนั้น normative จึงไม่รวมเฉพาะสิ่งที่ “ต้องกระทำ” เท่านั้นแต่ยังหมายความรวมถึงสิ่งที่ “ควรกระทำ” และ “สามารถกระทำ” ด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่คาดหมายได้ว่าควรจะต้องเป็นหรือสามารถเป็นได้ [28]

ดังนั้นกล่าวโดยสรุปคือ normative มีสองลักษณะต่างกันที่สามารถทับซ้อนกันและรวมกันได้ กล่าวคือในความรู้สึกทางนิติปรัชญาของ soft law ถือว่า normative เป็นบรรทัดฐานที่ต้องปฏิบัติส่วนหนึ่งและไม่จำเป็นต้องมีหน้าที่บังคับให้ต้องปฏิบัติตามอีกด้านหนึ่ง

5. โครงสร้างของลำดับชั้น soft law

ปทัสถานหรือบรรทัดฐานที่คนยึดถือเป็นแนวทางปฏิบัติในบางกรณีก็แสดงให้เห็นถึงกฎเกณฑ์ที่มีความยืดหยุ่นซึ่งสามารถมองได้ว่ามีความทับซ้อนกันอยู่ระหว่างสิ่งที่เป็น normative และไม่เป็น normative

อย่างไรก็ตาม normative ก็สามารถกล่าวได้ว่าเป็นกฎเกณฑ์ที่ถือเป็นบรรทัดฐานของสังคมดังที่พบกันทั่วไปได้แก่ คำแนะนำ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ข้อสนับสนุน เป็นต้น

อนึ่งเราจะพบว่าส่วนใหญ่กฎเกณฑ์ทั้งหลายที่มาจากคำแนะนำมักจะแสดงออกในรูปแบบของการปฏิบัติตาม ซึ่งผลของ soft law ที่เป็น normative ในลักษณะของคำแนะนำที่ไม่เป็นถ้อยคำของบทบัญญัติแห่งกฎหมาย แต่อย่างไรก็ตาม ด้วยเหตุผลทางโครงสร้างของกฎเกณฑ์ที่มีความยืดหยุ่นทำให้กฎเกณฑ์นั้นมีความยืดหยุ่นและปราศจากบทลงโทษที่เคร่งครัด แต่ก็ไม่อาจปฏิเสธได้ว่ามันก็มีความเป็นไปได้ที่อาจจะมีบทลงโทษ ซึ่งในประเด็นนี้ ศาลจะมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดบทลงโทษภายใต้การใช้ดุลยพินิจโดยอิสระ

อีกด้านหนึ่ง soft law ที่ไม่เป็น normative คือ soft law ที่มีลักษณะปราศจากผลทางกฎหมายในตัวเอง แม้ว่ามันจะเป็นไปได้ก็ตาม กล่าวคือ ไม่มีความสามารถที่จะเป็นบทลงโทษเทียบเท่ากับฐานะที่เป็นกฎหมาย ซึ่งมักจะแสดงให้เห็นโดยทั่วไป เช่น แรงบันดาลใจที่ก่อให้เกิดการร่างกฎหมาย หรือตัวอำนาจของรัฐในการบัญญัติกฎหมาย เหล่านี้ยังไม่ใช่ตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงสภาพของความเป็นกฎหมาย รวมทั้งคำประกาศขององค์กรระหว่างประเทศ ซึ่งมีบ่อเกิดจากแนวคิดหรือแนวทางร่วมกันในการบริหารจัดการของบรรดาประเทศสมาชิกในประชาคมระหว่างประเทศที่จะกลายเป็นกฎหมายได้ก็ต่อเมื่อมีการยอมรับของประเทศสมาชิก

ดังนั้นในบริบทนี้คำประกาศ (โดยเฉพาะขององค์กรระหว่างประเทศ) จึงเป็น soft law ที่ไม่เป็น normative เป็นคำประกาศที่มาจากแรงบันดาลใจหรือแรงขับเคลื่อนของความต้องการภายในเพื่อข้อเรียกร้อง หรือตอบสนองความต้องการของสิ่งหนึ่งเพื่อให้ได้มาซึ่งอีกสิ่งหนึ่งเท่านั้น คำประกาศโดยแท้นี้ไม่สามารถทำให้คิดต่อได้ว่าเป็นคำตัดสินที่สามารถนำมายึดถือเป็นฐานที่มาของการตัดสินใจที่จะส่งผลให้เป็นการยอมรับโดยปริยาย แต่ในทางตรงกันข้ามกลับเป็น soft law ที่ไม่เป็น normative อย่างไรก็ตาม หากแรงผลักดันนั้นหรืออำนาจของรัฐนั้นขับเคลื่อนจนสามารถตราเป็นบทบัญญัติแห่งกฎหมาย ผลลัพธ์ที่ได้มาจะเป็น hard law คือ เป็นกฎหมายโดยแท้ที่กำหนดอำนาจหน้าที่อันมีสภาพบังคับและบทลงโทษต่อผู้ที่ฝ่าฝืน

6. ระดับของปทัสถานที่พัฒนาจนกลายเป็นบทบัญญัติของกฎหมาย

หากเราทำความเข้าใจว่าปทัสถานทางสังคมสามารถพัฒนาศีลธรรม วิถีประชา หรือจริยธรรม จนกลายเป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมาย คำว่า “ ปทัสถาน” หรือ norms ก็สามารถสร้างความเข้าใจได้ว่ากฎเกณฑ์ที่เรียกว่ากฎหมายนั้นมีความหนาแน่นต่างกัน โดยแบ่งออกเป็นสองลักษณะคือ กฎหมายที่มีสภาพบังคับตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย (hard law) และกฎหมายอย่างอ่อน หรือ solf law

Hard law เป็นลำดับความหนาแน่นของปทัสถานที่เคร่งครัดที่สุดและหนาแน่นกว่าปทัสถานอื่น เพราะมาจากหน้าที่อันมีสภาพบังคับและบทลงโทษ เป็นสิ่งที่แสดงถึงปทัสถานที่เคร่งครัดต่อคนในสังคม ในอีกด้านหนึ่งปทัสถานที่มีความหนาแน่นในเชิงสภาพบังคับ หน้าที่ และบทลงโทษน้อยหรือไม่มีเลยเรียกว่า soft law ที่มาของ soft law ที่พบเห็นได้ เช่น คำแนะนำ ข้อปฏิบัติ ข้อเสนอแนะในฐานะที่เป็นสิ่งที่คนในสังคมยอมรับภายใต้ความสมัครใจ อันอาจกล่าวได้ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่มีสภาพบังคับแต่เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งเครื่องมือต่างๆ ของ soft law ที่กล่าวมาข้างต้นไม่ได้เป็นกฎเกณฑ์ แต่มันมีความหมายที่ลึกซึ้งและกว้างกว่ากฎหมายโดยตัวมันเองโดยการยอมรับในความเข้าใจที่กว้างกว่าขอบเขตของกฎเกณฑ์ที่ต้องมีสภาพบังคับโดยเคร่งครัดแต่เพียงฝ่ายเดียว

สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นในมุมมองอย่างกว้างในเงื่อนแง่ของความเป็นกฎหมายและบทบัญญัติแห่งกฎหมายในปัจจุบันที่มีความหลากหลายแห่งกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ข้อปฏิบัติ ฯลฯ ซึ่งความเข้าใจกฎหมาย soft law ทำให้ปราศจากข้อกังขาในความไม่ชัดเจนของความเป็นกฎหมาย แต่ในทางตรงกันข้ามกลับมีความเข้าใจมิติของกฎหมายได้อย่างครอบคลุม ลึกซึ้งและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของ hard law และ soft law ต่างก็มีความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

1. hard law คือ กฎหมายที่มีสภาพบังคับและบทลงโทษอย่างเคร่งครัดเด็ดขาด เช่น กฎหมายที่ห้าม หากฝ่าฝืนจะได้รับโทษอย่างรุนแรงโดยกำหนดโทษขั้นสูงไว้และไม่มีกรณียกเว้นใดๆทั้งสิ้น กฎหมายที่มีสภาพบังคับโดยเคร่งครัดนี้ ส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นหลักประกันคุณค่าของชีวิต เกียรติ และอัตลักษณ์ของมนุษย์ชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่มีการพัฒนาหรือประเทศที่มีความเจริญรุ่งเรืองแล้วเห็นว่ามนุษย์ชาติควรค่าแก่การได้รับการคุ้มครองโดยกฎหมาย ในขณะเดียวกัน กฎหมายที่มีสภาพบังคับอย่างเคร่งครัดเด็ดขาดดังกล่าวนี้ หากพิจารณาแก่นแท้ของความเคร่งครัดของมันจะพบว่าเป็นไปเพื่อปกป้องสิทธิมนุษย์ชนอันเปรียบเสมือนเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพอย่างยิ่งในการจำกัดปัญหาทางสังคม

2. กฎหมายที่มีสภาพบังคับคือกฎหมายที่มีการกำหนดหน้าที่และต้องมีสภาพบังคับ การห้ามกระทำการ ไม่ว่าจะเป็นทางแพ่ง ทางอาญา หรือทางปกครอง ที่มีสภาพบังคับและบทลงโทษ

3. กฎหมายกึ่งมีสภาพบังคับ-กึ่งมีหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ ซึ่งจะพบได้จากกฎบัตรของสหภาพยุโรปที่ประเทศสมาชิกต้องดำเนินตาม กฎหมายลักษณะนี้จะทิ้งภาระให้กับผู้รับ ในการผ่านกฎหมายให้มีแนวโน้มให้กฎเกณฑ์แห่งกฎบัตรดังกล่าวมีสภาพบังคับเพิ่มขึ้น

4. กฎหมายที่มีสภาพอย่างอ่อน (soft law) จะอยู่ในกลุ่มของคำแนะนำ, แนวทางปฏิบัติ, ความเห็น ข้อสนับสนุน, ข้อสนับสนุนที่ได้จากการหารือ หรือมีแนวทางร่วมกันซึ่งส่วนใหญ่จะพบในข้อตกลงร่วมกันระหว่างประเทศ ในทางกฎหมายนั้นมองว่าหน้าที่บังคับในตัวมันเองของ soft law นั้นแม้ว่าจะไม่เข้มแข็งพอและไม่มีผลผูกพัน แต่มันก็สามารถเป็นกฎหมายในแง่ที่มีอิทธิพลบังคับให้มีการขับเคลื่อนในสังคมโดยอาศัยรูปแบบการอ้างอิงต่อการกระทำที่ประพฤติปฏิบัติกันมาซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ให้เกิดผลได้โดยคำพิพากษาที่แสดงออกมา

5. กฎหมายที่มีสภาพบังคับอ่อนมาก เช่น ประกาศ, นโยบายทางการเมืองและวัตถุประสงค์ของฝ่ายนิติบัญญัติที่ทิ้งให้ผู้รับเจตจำนงตกอยู่ในกรอบของกฎหมายโดยปราศจากหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ ไม่มีบทลงโทษ และปราศจากอำนาจบังคับทางกฎหมายแต่เป็นสิ่งที่มีสภาพต้องเคารพร่วมกัน

7.จุดร่วมกันระหว่างเนื้อหาของกฎหมายที่มีสภาพบังคับโดยเคร่งครัดและกฎหมายอย่างอ่อน (ไม่มีสภาพบังคับและบทลงโทษ) มีสองประการดังนี้

จุดเกาะเกี่ยวประการแรกคือ ในด้านเนื้อหาระหว่างกฎหมายที่มีสภาพบังคับและกฎหมายอย่างอ่อนอันไม่มีสภาพบังคับที่เห็นได้อย่างชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการให้ความคุ้มครองความเป็นมนุษย์ หากพิจารณากฎหมายที่มีสภาพบังคับมักจะเน้นการลงโทษร้ายแรงในเรื่องที่ส่งผลกระทบต่อร่างกาย และชีวิตมนุษย์ ส่วนกฎหมายที่ไม่มีสภาพบังคับนั้น แม้ว่าจะไม่มีหน้าที่ให้ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด และหากฝ่าฝืนก็ไม่มีบทลงโทษเพื่อให้เกิดความเกรงกลัวต่อการกระทำนั้นว่าจะเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมายหรือไม่ แต่ถ้าหากมองในแง่เนื้อหาที่เกาะเกี่ยวกันก็จะ

พบว่ากฎหมายที่ไม่มีสภาพบังคับ อันแสดงออกโดยบทลงโทษนั้นเกิดจากเจตจำนงในความต้องการให้ทุกคนมีความเคารพซึ่งกันและกันภายใต้ปทัสถานที่เกิดจากการประพฤติปฏิบัติที่ดี อันเป็นที่ยอมรับร่วมกัน แม้ว่าจะไม่มีบทลงโทษ แต่ก็เป็นกฎหมายที่ให้คุณค่าแห่งความผิดในตัวเองในลักษณะของความละอาจและเกรงกลัวต่อสิ่งที่เป็นความผิด

จุดเกาะเกี่ยวที่เหมือนกันประการที่สอง คือ การยกเลิกความเป็นกฎหมายของทั้ง hard law และ soft law กล่าวคือ เมื่อความเข้มข้นของความประพฤติปฏิบัติของคนในสังคมนั้นเบาบางลง หรือล้าสมัยจนไม่เหลือเป็นคุณค่าที่ควรเคารพและปฏิบัติตาม หรือไม่เหลือคุณค่าอันมีสภาพบังคับในตัวมันเอง ผลก็คือความเป็น soft law ก็ย่อมถูกยกเลิกไปโดยปริยาย เพราะมันไม่ได้ถูกใช้เป็นเครื่องมือในการวัดความประพฤติปฏิบัติที่ดีของคนในสังคมอีกต่อไป เช่นเดียวกับ hard law หากมีปัจจัยภายนอกที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมทำให้ตัวกฎหมายที่มีอยู่ไม่สามารถใช้บังคับได้อีกต่อไปแล้ว ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตามย่อมส่งผลให้บทบัญญัติแห่งกฎหมายนั้นถูกยกเลิกไป

8. ความเข้าใจในทางกฎหมาย

กฎหมายในความเข้าใจโดยทั่วไปคือต้องมีลักษณะเฉพาะตัวอันมีสภาพบังคับหรือมีบทลงโทษจากผู้ที่มีอำนาจรัฐ จากความคิดนี้ทำให้เกิดเส้นแบ่งกันอย่างชัดเจนระหว่างสิ่งที่เรียกว่ากฎหมายกับสิ่งที่ไม่มีสภาพบังคับแต่มีส่วนร่วม ที่ก่อให้เกิดกฎหมายที่ปรากฏในรูปแบบของคำตัดสินของศาลภายใต้ normative ด้วยเหตุนี้ไม่อาจปฏิเสธข้อสงสัยในสถานภาพทางกฎหมายว่าอยู่ในฐานะที่เรียกว่า “เป็นหรือไม่เป็นกฎหมาย” หรือ “เป็นหรือไม่เป็นกฎเกณฑ์ของกฎหมาย” อนึ่ง แนวความคิดที่ยอมรับว่า soft law เป็นกฎหมายนั้นจะให้ความสำคัญกับสิ่งที่อยู่ใกล้กับการเกิดกฎหมายตามลำดับความหนาแน่นของปทัสถาน คุณสมบัติ คุณค่า ของสิ่งที่ยึดถือและปฏิบัติว่ามีความเข้มข้นเบาบางหรืออ่อนแอเพียงใด

อนึ่งส่วนที่เบาบางจากความหนาแน่นของกฎหมายก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นและเข้าใจความหลากหลายของกฎหมายในมุมมองอย่างกว้าง ดังนั้นกฎหมายจึงมีหลากหลายลำดับชั้น เช่น คำสั่งอันมีสภาพบังคับและคำแนะนำที่ไม่มีสภาพบังคับ

จากความเข้าใจข้างต้นทำให้ผลของคำนิยามทั่วไปของกฎหมายที่ว่ากฎหมายคือคำสั่งอันมีสภาพบังคับเป็นการสร้างความเข้าใจที่ไม่รอบด้านและไม่สิ้นสุดของกฎหมายเพราะสภาพบังคับอาจเป็นคำตอบของสิ่งหนึ่งท่ามกลางคำตอบอีกมากมายที่แวดล้อมอยู่ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นคำตอบที่ประกอบกันเป็นสิ่งนั้นขึ้นมา

ดังนั้นหากต้องการตอบโจทย์ของบริบทในสังคมปัจจุบัน กฎเกณฑ์ที่ใช้ในสังคมจึงมีอยู่สองลักษณะที่สอดคล้องและเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกันโดยใช้ทั้งกฎหมายที่มีสภาพบังคับเคร่งครัด hard law เพื่อให้เกิดการบังคับคนในสังคมและ soft law เพื่อเป็นกฎเกณฑ์สำหรับควบคุมการดำเนินชีวิตของคนในสังคม ในขณะเดียวกัน ก็แสดงออกในฐานะที่เป็นข้อตกลงของกลุ่มคนในสังคมกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งที่ยินยอมหรือยอมรับกฎเกณฑ์ดังกล่าว และใช้เป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน เมื่อมองในมุมมองดังกล่าว soft law ก็เปรียบเสมือนหลักเกณฑ์ที่เพิ่มความระมัดระวังในความรับผิดชอบของคนในสังคมให้มากขึ้น

ด้วยเหตุนี้กฎหมายจึงไม่มีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป แต่ในทางตรงกันข้ามกลับมีการบูรณาการในตัวมันเองให้มีความกว้างขวางและครอบคลุมมากขึ้นทั้งทางด้านปรัชญา ศาสนา ความเชื่อ และสภาพแวดล้อมของสังคม

สรุปและอภิปรายผล

กฎหมายที่มีลักษณะไม่มีสภาพบังคับ ไม่มีบทลงโทษ ที่มีลักษณะเป็นกฎหมายอย่างอ่อนที่เราเรียกว่า soft law สามารถนำเราไปสู่การค้นหาความหมายของกฎหมายที่อยู่ภายในเนื้อแท้ของกฎหมายที่ไม่ตกอยู่ภายใต้ข้อจำกัดที่ว่าต้องมีสภาพบังคับและบทลงโทษเท่านั้น soft law ทำให้มองกฎหมายได้กว้างกว่าและเป็นการเปิดประตูสู่คำตอบที่ซับซ้อนของพื้นฐานของกฎหมาย กอปรกับการสังเคราะห์กฎเกณฑ์ที่ปรากฏอยู่แล้วตามธรรมชาติให้เพิ่มมากขึ้น

สิ่งนี้ทำให้เราสามารถเห็นได้ว่า soft law เปรียบเสมือนเป็นทั้งสัญลักษณ์และตัวชี้วัดคุณค่าการพัฒนาสังคมยุคใหม่ที่จะลดอำนาจการออกคำสั่งต่อคนในสังคมให้น้อยลง อีกทั้งเป็นการผสานกฎหมาย กฎเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติที่ให้คุณค่าการพัฒนาอย่างสมบูรณ์และสอดคล้องกับกฎหมายและสร้างคุณค่าที่สมบูรณ์ของศีลธรรมและจริยธรรม ดังนั้น soft law ในตัวมันเองจึงไม่เป็นทั้งข้อดีและข้อเสีย แต่มันเป็นเครื่องมือที่จะสร้างสิ่งที่เราสามารถทำขึ้นมาได้เพื่อให้เกิดผลบวกของกฎหมายในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ยิ่งไปกว่านั้น soft law เป็นเหมือนสะพานเชื่อมระหว่างศีลธรรม จรรยา กับกฎหมายเข้าด้วยกันโดยการเปิดโลกทัศน์ของกฎหมายให้กว้างมากขึ้นทั้งในทางปฏิบัติและทางนิติบัญญัติ สิ่งนี้ทำให้เกิดการเชื่อมต่อของกฎหมาย มนุษย์ และสังคม ภายใต้แนวคิดของการมีปทัสถานร่วมกัน ในมุมมองอย่างกว้างนี้ทำให้ “กฎหมาย” ไม่ถูกจำกัดเพียงแค่สิ่งที่ได้ถูกกำหนดแต่กฎหมายยังรวมถึงข้อเสนอแนะ คำแนะนำ รวมทั้งเจตนคติเพื่อสร้างการมีส่วนร่วมและการพัฒนาสังคมให้มีความเจริญรุ่งเรืองมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

รูปแบบหรือลักษณะของกฎหมายที่ควรจะเป็นในอนาคตควรจะมีการตีความให้กว้างกว่าคำว่า “รูปแบบ” ของกฎหมายที่ตายตัว อันประกอบด้วยสภาพบังคับและบทลงโทษเท่านั้นที่จะเรียกว่าเป็นกฎหมายที่ดี เพราะสิ่งที่ดีในอีกมุมมองหนึ่งก็อาจจะมีความอึดอัด หรือแข็งกระด้างเกินไป จนทำให้สังคมไม่มีความยืดหยุ่น ถ้าหากในสังคมโลกปัจจุบันให้ความสำคัญต่อคำว่าหน้าที่และศีลธรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง “ศีลธรรม” ควรเป็นเรื่องที่ต้องดำรงอยู่นอกเหนือจากการแสดงอำนาจและผลประโยชน์ เพราคุณค่าทางศีลธรรมของการกระทำไม่ได้อยู่ที่ผลพวงของการกระทำนั้น แต่อยู่ที่เจตนาดี ที่ไม่ใช่เพราะผลกระทบหรือผลลัพธ์ของมันแต่มันเป็นสิ่งที่ดีในตัวเอง ซึ่งหากจะให้สิ่งที่เรียกว่า ศีลธรรมที่ดีเป็นรากฐานที่ก่อให้เกิดกฎหมายที่เข้มแข็งและใช้บังคับได้จริงภายใต้สถานการณ์ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตามบริบทของสังคม ควรต้องเริ่มต้นจากการรู้จักคำว่า “สิทธิ” และ “เสรีภาพ” ของแต่ละบุคคล รวมถึงการไม่ละเมิดสิทธิของบุคคล และยังต้องรู้ใน “หน้าที่” ของตนอันควรปฏิบัติ ไม่ว่าจะอยู่ในสถานะหรือบทบาทไหนก็ตาม โดยเริ่มต้นจากการเคารพและไม่ละเมิดสิทธิของคนในครอบครัว อันนำมาซึ่งการเรียนรู้ที่จะอยู่รวมกันในโรงเรียน มหาวิทยาลัย และสังคม ต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยนี้ และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. ศ.ดร ปรีดี เกษมทรัพย์, นิติปรัชญา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2553. หน้า 298.
2. รองพล เจริญพันธุ์. นิติปรัชญา. พิมพ์ครั้งที่ **1.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2520**.** หน้า15.
3. Kelsen H. The Pure Theory of Law. London: Transl M. Knight; 1967. P.4. ฮันส์ เคลเซ่น สรุปเนื้อแท้ของกฎหมายว่า ศาสตร์ทางกฎหมายมีลักษณะเป็น **"**บรรทัดฐาน (norms) หรือความประพฤติที่กำหนดให้กระทำอย่างใดอย่างหนึ่งว่าชอบหรือไม่ชอบด้วยกฎหมาย โดย เคลเซ่น ให้คำนิยาม **"**บรรทัดฐาน**"** ว่า หมายถึง **"**สิ่งที่ควรจะเป็นหรือควรจะเกิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สิ่งที่มนุษย์ควรประพฤติปฏิบัติต่อกันแน่นอน ซึ่งอาจปรับใช้กับบรรทัดฐานทางศีลธรรมหรือบรรทัดฐานทางศาสนาได้ด้วย แต่ เคลเซ่น ก็เสริมลักษณะเฉพาะของบรรทัดฐานทางกฎหมายที่แตกต่างจากบรรทัดฐานทางสังคมอื่น ตรงที่บรรทัดฐานทางกฎหมายมีองค์ประกอบเรื่องสภาพบังคับ การลงโทษหรือการข่มขู่ เพิ่มเติมเข้ามา ตามนัยดังกล่าว เคลเซ่น จึงเห็นว่า กฎหมายคือระเบียบแห่งพฤติกรรมมนุษย์ที่มีสภาพบังคับ**"** หรือ **"** ระเบียบแห่งพฤติกรรมที่มีสภาพบังคับ**"**
4. ปรีดี เกษมทรัพย์. นิติปรัชญา. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: โครงการตำราและเอกสารประกอบการสอน คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ; 2553. หน้า 289.
5. Thibierge C. Le droit souple : Réflextion sur les textures du droit. RTD civ. 2003 Nov-Oct 23: 603.
6. Carbonnier J. « Le droit est plus grande que la règle de droit », Flexible droit, 10e éd., 2001, p. 20
7. Terre F., in Pitié pour les juristes, RTD civ. 2002 Feb 1 :249. « du droit comme un ensemble de règles qui est inacceptable, car le droit n'est pas seulement cela, et il s'en faut de beaucoup…. le droit est aussi coutume, pratique, jurisprudence, recommandation, etc. »
8. *Ibid* ., P.247. « Pendant combien de temps faudra-t-il répéter qu'une règle n'est pas juridique parce qu'elle est sanctionnée, mais sanctionnée parce qu'elle est juridique »
9. ปรีดี เกษมทรัพย์. นิติปรัชญา. พิมพ์ครั้งที่ 11**.** กรุงเทพฯ: โครงการตำราและเอกสารประกอบการสอนคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**;** 2553**.** หน้า 326-327.**"**กฎหมายเป็นคำสั่งของรัฐาธิปัตย์**"** เป็นคำสอนของสำนักความคิดทางกฎหมายที่เรียกว่า **"**สำนักกฎหมายบ้านเมือง **"** (Legal Positivism) ของ Jonhe Austin เป็นความคิดที่รุ่งเรืองในศตวรรษที่ 19 ในยุครัฐประชาชาติสมัยใหม่ที่ให้ความสำคัญกับความคิดเรื่อง อำนาจอธิปไตยของรัฐ ที่เชื่อมั่นว่าการจัดการบ้านเมืองให้เจริญรุ่งเรืองจะต้องกระทำโดยอำนาจสิทธิขาดของรัฐ รัฐเป็นผู้มีอำนาจสูง สุด กฎหมายซึ่งรัฐสมัยใหม่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดระเบียบสังคมก็ควรมีลักษณะมีอำนาจสิทธิขาด และสมบูรณ์อยู่ในตัวของมันเอง โดยไม่ต้องอยู่ใต้อาณัติหรือข้อจำกัดของศีลธรรม ความยุติธรรม หรือสิ่งอื่นใดโดยเฉพาะอย่างยิ่งอำนาจอธิปไตยดังกล่าวนี้เป็น ของประชนเมื่ออำนาจอธิปไตยเป็นของประชาชนแล้วแม้จะยกย่องอำนาจอธิปไตยให้เป็นอำนาจสูงสุดมีอาญาสิทธิ์ที่สมบูรณ์โดยไม่มีขอบเขตจำกัดเพียงใดก็คงไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ประชาชนได้
10. J. AUSTIN. The Province of Jurisprudence Determined. London: Johe MURRAY, Albemarle Street; 1832.p.3
11. ปรีดี เกษมทรัพย์**,** นิติปรัชญา**,** พิมพ์ครั้งที่ 11, โครงการตำราและเอกสารประกอบการสอนคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2553, หน้า 77-79.
12. Kelsen H. The Pure Theory of Law. London: Transl M. Knight; 1967. p.4
13. Kelsen H.. « Le droit est une organisation de la force ». Théorie générale du droit de l'Etat, 1945. LGDJ; 1997, p. 71.

14. มานิตย์ จุมปา, คำอธิบายกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ ว่าด้วยมรดก, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โครงการตำราและสื่อการสอน คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2548. หน้า 72.
15. Auby J. B. Prescription juridique et production juridique, in L'évolution générale de la technique juridique dans les sociétés occidentales, RD publ .1988 Jan 1:88 (1): 673.
16. Pellet A. Le bon droit et l'ivraie, plaidoyer pour l'ivraie, Mélangers Chaumont. Paris: Pédone; 1984, p. 465. « Entre le droit et le fait, il n'y a pas de seuil. Sans doute arrive-t-il toujours un moment où l'analyste peut dire : ceci est du droit et cela n'en est pas, mais entre ces deux extrêmes on chercherait en vain une rupture nette. C'est bien plutôt d'une « dégradé normatif » qu'il faut parler »
17. Amselek P. in L'évolution générale de la technique juridique dans les sociétés occidentales, RD publ.1982 Jan 1:82 (1): p. 289. « Il conviendrait de rompre avec nos habitudes de pensée héritées du passé et de mettre résolument nos idées en accord avec les faits : il n'est plus possible aujourd'hui d'identifier le droit seulement a un ensemble de commandements ; même si ces derniers restent quantitativement largement dominants, on peut plus fermer les yeux sur ces autres instruments juridiques que sont les recommandations des pouvoir publics ».
18. Thibierg C. Le droit souple : Réflexion sur le textures du droit. RTD civ. 2003 Nov-Oct 23;03: 608 « ….L'instrument du droit souple, il est s'exposer à une avalanche de déclarations, préambules, recommandations, directives administratives, communications, circulaires, avis, chartes, codes de conduite, engagements d'honneur, lettres d'intention, la liste, purement indicative, de ces instruments dits « formellement mous » ne cessant de s'allonger ».
19. Orianne P. Introduction au système juridique. Bruxelles: Bruylant; 1982. P. 42 – 44. « le cas des règles supplétives constitue l'objection la plus répandue au caractère obligatoire de la norme juridique »
20. Summers Robert S. The New Analyical Jurists. New York: New York University Law Quartery; 1966. P. 180-190.
21. Hart H.L.A. Le concept de droit. Bruxelles: Fac. Université de St Louis; 1994. P.90.
22. *Ibid*. P.96
23. Fuller L. Positivism and Fidelity to Law-a Reply to Professor Hart. Harvard, Law review. 1985 Mar 1;85:12-47.
24. Amselek P. in L'évolution générale de la technique juridique dans les sociétés occidentales. RD publ. 1982 Jan 1;82:287., à propos du « développement de la direction juridique non autoritaire des conduites»
25. A. Lalande. Vocabulaire technique et critique de la philosophie. Paris : Quadrige ; 2002. P.192.
26. Timist G. Les noms de la loi. Paris : PUF;1991. P.32.
27. Thibierge C. Le droit souple : Réflextion sur les textures du droit. RTD civ. 2003 Nov-Oct 23:622.

การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ

Implementation of the three years development plan (2013-2015) of Chonburi Provincial Organization Administration

นลินี จรรยาวัฒนานนท์[1]

Nalinee Junyawattananon[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีวัตถุประสงค์ประการแรก เพื่อศึกษาการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ ประการที่สอง เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ ประการที่สาม เพื่อศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ จากการแจกแบบสอบถามประธานชุมชนและผู้นำชุมชน ในเขตอำเภอเมืองชลบุรี จำนวน 188 คน และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ฝ่ายการเมือง และฝ่ายข้าราชการประจำ ผลการศึกษาพบว่า การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาของกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น แผนพัฒนาจังหวัดชลบุรี สามารถสนองความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นและชุมชนได้ ซึ่งผู้นำมีส่วนสำคัญในการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ โดยใช้วิสัยทัศน์เป็นแกนหลัก ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงที่นำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ในส่วนของการแก้ไขปัญหา ควรส่งเสริมทักษะ ประสบการณ์ ให้มีความเชี่ยวชาญในการจัดทำแผนกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการประสานงานและเชื่อมโยงสอดคล้องกัน ทุกขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่ท้องถิ่นและชุมชนที่เข้มแข็งและยั่งยืน

คำสำคัญ : นโยบาย แผนพัฒนาสามปี องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

[1] สาขาวิชาการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20000

[1]Public and Private Management, Graduate School of Public Administration, University of Burapha, Chonburi, 20000.

*Corresponding author : priw_nalinee@hotmail.com

Abstract

This research aimed to study were the performance of the implementation of the Three-Years Development Plan (2013-2015) of Chonburi Provincial administration organization, to identify the factors affecting the implementation, and also to identify directions in solving implementation problems. Questionnaires were used to gather information from 188 community leaders and in-depth interview's were used with 2 groups of personnel those with politically-derived administrative positions, and regular government officials. Data were collected by the study revealed the alignment of the implementation of the Three-Year Development Plan with Chonburi Local Organization Office Development Plan, and it was found to be in accordance with the National Economic and Social Development Plan. The alignments made it possible for Chonburi Provincial Administration Organization to create feasible policy and concrete development activities to directly respond to the community's needs. The leaders' vision, as well as the local residents, were found to play an important role in driving the community to sustainable development appropriate to each community's unique character. The directives to solve problems with the implementation of the Plan as revealed in the study included the promotion of skills, knowledge, understanding, and experience in writing the development plans of the government, private, and public sectors with parallel objectives in order to support each other to create strength and sustainability in the community.

Keywords: Policy three-year Development Plan, Chonburi Provincial Administration Organization

บทนำ

จากความเปลี่ยนแปลงที่ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องในสภาพแวดล้อมที่ต้องพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการ ทั้งการปฏิรูประบบราชการและการจัดการภาครัฐแนวใหม่ ทำให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้รับมอบอำนาจในการบริหารจัดการมากขึ้น ซึ่งวุฒิสาร ตันไชย [1] กล่าวว่า ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกี่ยวกับการปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกิดขึ้น จากบทบัญญัติในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ถือเป็นจุดเปลี่ยนและเป็นต้นทุนที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการปกครองท้องถิ่นของไทย โดยรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ทำให้เกิดการขับเคลื่อนกลไกการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอย่างจริงจัง และก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในเชิงสาระเกี่ยวกับการปกครองท้องถิ่นในอีกหลายเรื่อง ดังนั้น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จึงเป็นหน่วยงานของรัฐที่มีความสำคัญมากที่สุดในการจัดบริการสาธารณะให้แก่ประชาชน เพราะจากความสำคัญของรัฐธรรมนูญที่กำหนดไว้ในมาตรา 40 บัญญัติว่า "รัฐต้องกระจายอำนาจให้ท้องถิ่นพึ่งตนเองและตัดสินใจในกิจการท้องถิ่นได้เอง พัฒนาเศรษฐกิจท้องถิ่นและระบบสาธารณูปโภค ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานสารสนเทศในท้องถิ่นให้ทั่วถึงและเท่าเทียมกันทั่วประเทศ รวมทั้งพัฒนาจังหวัดที่มีความพร้อมให้เป็นองค์กรปกครองท้องถิ่นขนาดใหญ่ โดยคำนึงถึงเจตนารมณ์ของประชาชนในจังหวัดนั้น" [2]

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีฐานะเป็นองค์กรทางการเมือง องค์กรทางการบริหาร และอาจกล่าวว่าเป็นองค์กรประชาชนด้วย เป้าหมายของการปกครองท้องถิ่น คือ ทั้งจัดบริการสาธารณะอย่างมีคุณภาพและสร้างประชาธิปไตยท้องถิ่น หรือการให้ประชาชนปกครองตนเอง ส่งผลให้รูปแบบการจัดบริการสาธารณะและลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับประชาชนเป็นประเด็นสำคัญในการบริหารจัดการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จนนักวิชาการกล่าวว่า ความสำเร็จของการปกครองท้องถิ่นคือ การทำให้กิจการสาธารณะ ซึ่งเป็นเรื่องของรัฐมาเป็นเรื่องของประชาชน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับแนวคิดของโกวิทย์ พวงงาม [3] ที่กล่าวว่า สิ่งที่ท้าทาย

ความสามารถขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอยู่ข้างหน้า มิใช่เพียงแต่การเสริมสร้างให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีความเข้มแข็ง โดยมีการบริหารจัดการที่ดี หรือเพื่อให้สมาชิกและคณะผู้บริหาร ตลอดจนบุคลากรมีความรู้ความสามารถเท่านั้น แต่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องถือว่าการปกครองท้องถิ่นต้องมีการระดมความคิด การแสวงหาความรู้ ความสามารถของประชาชนเพื่อให้เกิดความรู้สึกร่วม เกิดความสำนึกร่วม เกิดความเสียสละเพื่อร่วมพัฒนาชุมชนของเขา เพื่อบ้านเพื่อท้องถิ่นและเมืองของเขา ร่วมแรงร่วมใจกันทำประโยชน์ให้ชุมชนส่วนรวม ทำหน้าที่ให้ชุมชนส่วนรวมมากกว่าการมีแต่คำนึงถึงสิทธิตนเอง คำนึงถึงข้อเรียกร้อง คิดถึงแต่การร้องขอ หรือการกดดันให้รัฐบาลทำหรือไม่ทำอะไร หรือการรอขอพึ่งพิงจากรัฐเพียงฝ่ายเดียว ดังนั้น เป้าหมายหลักของการปกครองท้องถิ่นก็คือทำอย่างไรให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเองได้ ด้วยพลังของคนในชุมชนท้องถิ่น

องค์การบริหารส่วนจังหวัด เป็นองค์กรปกครองที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและมีจังหวัดละ 1 แห่งเท่านั้น มีเขตพื้นที่รับผิดชอบครอบคลุมทั้งจังหวัด เนื่องจากฝ่ายบริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัด รวมทั้งนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด หรือผู้บริหารสูงสุดขององค์การบริหารส่วนจังหวัดมาจากการเลือกตั้งโดยตรงจากประชาชนจึงทราบและรับรู้ปัญหาของท้องถิ่นเป็นอย่างดี ตลอดจนมีความคุ้นเคยกับคนในชุมชน มีหน้าที่บริหารกิจการในเขตจังหวัด และช่วยพัฒนางานของราชการส่วนท้องถิ่นอื่น โดยประสานแผนพัฒนาท้องถิ่นเพื่อไม่ให้งานซ้ำซ้อน จัดสรรงบประมาณให้ เป็นต้น ทั้งนี้ การปฏิบัติงานตามอำนาจหน้าที่ของนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด ต้องเป็นไปเพื่อประโยชน์สุขของประชาชนโดยใช้วิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี และให้คำนึงถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์พัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัด การทำงบประมาณ การจัดซื้อจัดจ้าง การตรวจสอบ การประเมินการปฏิบัติงานและการเปิดเผยข้อมูลข่าวสาร เป็นต้น ในฐานะผู้บริหารสูงสุดของหน่วยงานภาครัฐที่มาจากการเลือกตั้ง จะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิต สภาพเศรษฐกิจ สังคมและคุณภาพชีวิตของประชาชาติในจังหวัดนั้น ๆ โดยตรง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด จะต้องบริหารงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชนในท้องถิ่น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประชาชน และสามารถตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาล [4]

การกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ในแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ตามผลการประเมินประจำปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมานั้น ต้องมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกันหลายด้าน ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษา การนำนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ ในประเด็น นโยบายการบริหารการพัฒนาจังหวัดชลบุรี, เนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์, ภาวะผู้นำ พร้อมทั้งการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย 1. การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน 2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน 3. งบประมาณ 4. ระบบการวัดผล 5. บุคลากร รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยศึกษาจากประธานชุมชนและผู้นำชุมชน ในเขตอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี ว่ามีปัญหาและอุปสรรคใดบ้างในขั้นตอนของการนำนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ ตลอดจนการนำปัญหาและอุปสรรคเหล่านั้นมาทบทวน เพื่อพิจารณาในการกำหนดแผนพัฒนา นโยบาย/ ยุทธศาสตร์ในปีงบประมาณต่อไป เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพและเมื่อนำไปปฏิบัติสามารถพัฒนาองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้เกิดผลดีในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ
3. เพื่อศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ

กรอบแนวคิด

การศึกษาเรื่อง การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี (พ.ศ. 2556-2560) แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี และรายงานการติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี และได้นำทฤษฎีการนำนโยบายไปปฏิบัติของวรเดช จันทรศร [5] โดยมีตัวแปรจากตัวแบบที่ยึดหลักเหตุผล (Rational model) คือ การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน, มาตรฐานในการปฏิบัติงาน และระบบการวัดผล ตัวแบบด้านการจัดการ (Management model) คือ งบประมาณและบุคลากร ตัวแบบทางด้านการพัฒนาองค์การ (Organization development model) คือ ภาวะผู้นำ และการมีส่วนร่วมของประชาชน มาประกอบการสร้างกรอบแนวคิดในการศึกษาครั้งนี้ โดยมุ่งในประเด็นสำคัญดังนี้

1. ด้านนโยบายการบริหารการพัฒนาจังหวัดชลบุรี
2. ด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์
3. ด้านภาวะผู้นำ
4. ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ
    - 4.1 การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน
    - 4.2 มาตรฐานในการปฏิบัติงาน
    - 4.3 งบประมาณ
    - 4.4 ระบบการวัดผล
    - 4.5 บุคลากร
5. ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

วิธีวิทยาการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกวิธีการศึกษาเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิจัยเอกสาร (Documentary research) โดยการรวบรวมเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเอกสารแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี (พ.ศ. 2556-2560), แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558), บทความ, รายงานการติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาสามปีประจำปีขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอในรูปของการอธิบายเชิงพรรณนา (Descriptive method)

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) เป็นการศึกษาโดยการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้วิธีแบบสามเส้า จำนวน 7 คน ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผู้บริหารขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีฝ่ายการเมือง ได้แก่ นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี และที่ปรึกษานายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ฝ่ายข้าราชการประจำ ได้แก่ ปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี, ผู้อำนวยการกองกิจการสภา, ผู้อำนวยการกองแผนและงบประมาณ, ผู้อำนวยการกองพัสดุและทรัพย์สิน และผู้อำนวยการกองคลัง โดยประกอบไปด้วย นโยบายการบริหารการพัฒนาจังหวัดชลบุรี, เนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์, ภาวะผู้นำ พร้อมทั้งการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย 1. การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน 2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน 3. งบประมาณ 4. ระบบการวัดผล 5. บุคลากร รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชน

3. การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) เป็นการศึกษาจากการเก็บข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถามแก่ประธานชุมชนและผู้นำชุมชน ในเขตอำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 188 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวม

ข้อมูลเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) มีค่าความเชื่อมมั่นเท่ากับ .9816 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) คือ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ในการอธิบายลักษณะข้อมูล และเสนอในรูปแบบตารางประกอบการบรรยาย ในการอธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไปและความคิดเห็นของประธานชุมชนและผู้นำชุมชน และสถิติสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation coefficient) โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน สหสัมพันธ์ถดถอย (Regression coefficient) และใช้การวิเคราะห์ปัจจัยด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป [6] ในการวิเคราะห์ตัวแบบจากกรอบแนวคิด เพื่อหาระดับอิทธิพลของตัวแปร โดยประกอบไปด้วย เนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์, ภาวะผู้นำ พร้อมทั้งการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย 1. การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน 2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน 3. งบประมาณ 4. ระบบการวัดผล 5. บุคลากร รวมถึงการมีส่วนร่วมของประชาชน

ผลการศึกษา

การศึกษา การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยผู้บริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ฝ่ายการเมือง สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านนโยบายการบริหารการพัฒนาจังหวัดชลบุรี

องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีในฐานะที่เป็นองค์กรปกครองท้องถิ่นหนึ่งของจังหวัดชลบุรีต้องมีการกำหนดนโยบายและนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ต้องประสานและเชื่อมโยงองค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล และเมืองพัทยาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติแผน และขั้นตอนการกระจายอำนาจ โดยกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ให้สอดคล้องกับกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และจังหวัดชลบุรี เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล

ด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์

องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีให้ความสำคัญกับโครงสร้างพื้นฐาน การศึกษา สาธารณสุข และความมั่นคงปลอดภัย เป็นหลักสำคัญ เป็นการแก้ไขปัญหาและส่งเสริมการพัฒนาจากสภาพที่เป็นอยู่เดิมให้ดีขึ้น ให้ท้องถิ่นและชุมชนได้รับการตอบสนองความต้องการอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาถึงความสามารถขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นว่าสามารถดำเนินการเองหรือต้องการการสนับสนุน และให้ความสำคัญเร่งด่วนของสภาพปัญหาก่อนเสมอ

ด้านภาวะผู้นำ

มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดการพัฒนา เพื่อความเจริญเติบโตในระยะยาว เพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานที่เกิดประสิทธิผล โดยกำหนดวิสัยทัศน์ เพื่อให้กรอบการทำงานไปในทิศทางเดียวกัน มีความเข้าใจตรงกัน สามารถทำให้เป้าประสงค์หรือจุดหมายในการทำงานประสบความสำเร็จ จากผลงานและรางวัลต่าง ๆ ที่ได้รับ เป็นผลจากการใช้วิสัยทัศน์เป็นแกนหลักในการทำงาน และได้รับการยอมรับจากผู้ใต้บังคับบัญชา

ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน

การเปิดเผยผู้รับผิดชอบโดยตรง อาจไม่ได้รับทราบกันโดยทั่วหน้า ทำให้ไม่สามารถติดต่อประสานและให้ข้อมูลในเรื่องนั้น ๆ กับท้องถิ่นและชุมชน เมื่อต้องการความช่วยเหลือ เป็นเพราะหน่วยงานที่รับผิดชอบและผู้รับผิดชอบอาจมีการกำหนดไว้เพียงกว้าง ๆ และไม่มีการเผยแพร่ให้ประธานชุมชนและผู้นำชุมชนรับทราบเท่าที่ควร

มาตรฐานในการปฏิบัติงาน

นอกเหนือจากความรู้ความสามารถที่ผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งนั้น ๆ ต้องมีแล้ว ต้องมีจิตสาธารณะที่จะคอยช่วยเหลือ เพื่อให้เกิดความเสียสละ มีการตอบแทนให้กับท้องถิ่นและชุมชน และนำไปสู่การมีส่วนร่วม เป็นส่วนหนึ่งของท้องถิ่นและชุมชน เป็นการทำให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จ และเกิดประโยชน์กับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

งบประมาณ

โครงการ/ กิจกรรม ที่บรรจุในแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) มีจำนวนมาก แต่จำนวนเงินรายได้ที่เข้ามาในส่วนของกองคลังยังคงไม่เพียงพอต่อการเบิกจ่าย หรือสามารถใช้เงินงบประมาณได้เลย ทำให้ในการจัดทำงบประมาณนั้นต้องมีจัดสรรเงินบางส่วนให้มีเหลือคงคลังไว้ด้วย เพื่อใช้สำรองและเป็นไปตามบทบัญญัติของงบประมาณ อีกทั้งเพื่อให้การบริหารเงินมีความคล่องตัว ไม่เกิดผลกระทบต่อการเบิกจ่าย และส่วนงานอื่น ๆ ที่ต้องใช้งบประมาณในกรณีฉุกเฉิน และเปิดเผยจำนวนตัวเลขต่อสาธารณะชน เพื่อให้เกิดความโปร่งใสในการจัดทำงบประมาณด้วย

ระบบวัดการผล

ในการประชุมประจำเดือน แต่ละส่วนงานขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีต้องมีรายงานผลการปฏิบัติงาน หรือรายงานความคืบหน้า สภาพปัญหา ให้กับผู้บริหารได้รับทราบ เพื่อเป็นตัวกำหนดในการประเมินตัวชี้วัดการปฏิบัติงาน โดยที่จะนำวาระการประชุมในทุกครั้งไปแก้ไขและพัฒนา ใช้เป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดปัญหาที่ซ้ำซ้อน หรือให้ส่วนงานอื่นได้รับทราบเพื่อช่วยกันหาวิธีป้องกัน เป็นการสกัดกั้นอุปสรรคในการปฏิบัติงานให้ลดน้อยลง

บุคลากร

มีการกำหนดเป็นแผนงาน แผนเงิน และแผนบุคลากร เพื่อให้มีความเชื่อมโยงกัน และลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ให้มีความสอดคล้องกัน ซึ่งในส่วนของบุคลากรที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีได้กำหนดไว้แล้วในแผนทั้งหมด จะยึดหลักการ วิธีการ และปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดปัญหากับการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติน้อยที่สุดอีกด้วย

ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

พยายามผลักดันให้ท้องถิ่นและชุมชนมีการจัดทำประชาคม เพื่อรับฟัง ข้อเสนอ และความต้องการของประชาชนในพื้นที่ แล้วนำไปจัดทำโครงการ/ กิจกรรม ในแผนพัฒนาชุมชน เมื่อไม่สามารถดำเนินการได้จะนำโครงการ/ กิจกรรมนั้น เสนอมาที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี เพื่อนำไปพิจารณาในแผนพัฒนาสามปี ก่อนการอนุมัติงบประมาณ การคัดเลือกตัวแทนของประชาชนในแต่ละท้องถิ่นและชุมชน เข้ามาเป็นคณะทำงาน ในการจัดทำแผนพัฒนาสามปีที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนได้มากที่สุด และมีช่องทางการให้บริการประชาชนเพื่อรับฟังความคิดเห็นในทุกเรื่องราว ผ่านสื่อออนไลน์ สื่อมวลชน เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนในท้องถิ่นและชุมชนได้รับทราบข่าวสาร และข้อมูลต่าง ๆ

การศึกษา การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) โดยผู้บริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ฝ่ายข้าราชการประจำ สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านนโยบายการบริหารการพัฒนาจังหวัดชลบุรี

การดำเนินงานในการกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ ต้องดำเนินการตามภารกิจอำนาจหน้าที่ให้สอดคล้องไปตามยุทธศาสตร์กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และยุทธศาสตร์จังหวัด และนำไปเชื่อมโยงกับแผนชุมชน มีการพิจารณาถึงข้อมูลพื้นฐานในทุกด้าน เพื่อให้ครอบคลุมทั้งระดับอำเภอและระดับจังหวัดให้สามารถดำเนินการไปในทิศทางเดียวกันได้

ด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์

การกำหนดแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) จะกำหนดโครงการ/ กิจกรรมต่าง ๆ ตามสภาพปัญหามาจากระดับตำบล หมู่บ้าน ท้องถิ่นและชุมชน โดยผ่านคณะกรรมการต่าง ๆ ในการพิจารณาถึงความสำคัญตามลำดับ ซึ่ง

ในการกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ จะมาจากการมีส่วนร่วมของประชาชน และภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ โดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไม่ได้กำหนดขึ้นเองแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่เน้นการมีส่วนร่วมจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเป็นประเด็นสำคัญ

ด้านภาวะผู้นำ

มีแนวทางการพัฒนาสอดคล้องกับวิสัยทัศน์การพัฒนาของหน่วยงานและสอดคล้องกับท้องถิ่น อีกทั้งมีการอบรม ปลูกฝัง เพิ่มพูนความรู้ เพื่อจะทำให้เป็นผู้มีความรับผิดชอบ เสียสละในการอุทิศตนเพื่อปฏิบัติหน้าที่ มีคุณธรรม รับฟังปัญหาของประชาชน และเพื่อนร่วมงาน เพื่อให้งานบริการประชาชนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดผลประโยชน์สูงสุด ทำให้เกิดการพัฒนา และทำให้ผู้บริหารทุกระดับ นำไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาต่อการบริหารและการวางแผนต่าง ๆ ประสบความสำเร็จได้อย่างดี

ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน

การกำหนดผู้รับผิดชอบจะเชื่อมโยงกับการกำหนดโครงการ/ กิจกรรม ในแผนพัฒนาสามปี ซึ่งจะเป็นไปตามส่วนราชการในสังกัดขององค์การบริหารส่วนจังหวัดอยู่แล้ว โดยแต่ละส่วนงานจะมีภารกิจที่เป็นไปตามอำนาจหน้าที่ที่กำหนดไว้ในระเบียบ การมอบหมายงานก็จะเป็นไปตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

มาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ให้ความสำคัญกับการปฏิบัติงานตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อให้เกิดความสำเร็จ และทำให้องค์การบริหารส่วนจังหวัด สามารถกำหนดมาตรฐานเพื่อใช้ในการสนับสนุนและเชื่อมโยงจำนวนผู้ปฏิบัติงานไปสู่การนำนโยบายไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยจะมีความสอดคล้องกับนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ในแผนพัฒนาสามปี เป็นการวัดผลความสำเร็จหรือล้มเหลวของโครงการ/ กิจกรรมนั้น ๆ จากความคิดเห็นของประชาชน

งบประมาณ

ในการจัดสรรงบประมาณจะเป็นไปตามข้อบัญญัติงบประมาณ ซึ่งจะมีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาสามปี และแผนยุทธศาสตร์การพัฒนา โดยจัดสรรตามโครงการ/ กิจกรรมที่ได้รับการกลั่นกรองผ่านคณะกรรมการต่าง ๆ แล้ว โดยเน้นที่โครงสร้างพื้นฐานก่อน แล้วจึงกระจายไปตามยุทธศาสตร์ที่เหลือ โดยให้ความสำคัญตามลำดับและความจำเป็นเร่งด่วน และต้องประเมินความคุ้มค่าของเงินงบประมาณที่จัดสรรให้ กับความเป็นไปได้ของโครงการ/ กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้น มีแนวโน้มผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพื่อไม่ให้เกิดความสูญเปล่าในการจัดสรรงบประมาณ และไม่ทำให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีสูญเสียงบประมาณโดยไม่ก่อให้เกิดประโยชน์อันใดเลย

ระบบวัดการผล

ฝ่ายติดตามและประเมินผล กองแผนและงบประมาณ มีหน้าที่ติดตามการใช้งบประมาณให้เป็นไปตามแผนพัฒนาที่วางไว้ เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการติดตามและประเมินผลของโครงการในภาพรวมขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีประจำปีและในขณะเดียวกัน แต่ละส่วนราชการในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ก็จะมีการวัดผลโครงการในแต่ละโครงการที่ส่วนราชการนั้นดูแลและรับผิดชอบโครงการด้วย เพื่อเสนอภาพรวมของโครงการ และปัญหาอุปสรรค ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาให้กับคณะผู้บริหารทราบ เพื่อรวบรวมเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

บุคลากร

มีการสรรหา และบรรจุแต่งตั้ง ตามมาตรฐานและหลักเกณฑ์กลางที่ได้กำหนดไว้ของทางราชการตามภารกิจในแต่ละหน่วยงานในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยมีการจัดทำแผนอัตรากำลัง 3 ปี ซึ่งต้องสอดคล้องกับภารกิจและอำนาจหน้าที่ นโยบาย/ ยุทธศาสตร์ แผนพัฒนา ทั้งนี้เพื่อให้มีบุคลากรที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน และเป็นไปตามความรู้ ความชำนาญ เฉพาะด้านที่เหมาะสมกับส่วนราชการ

ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

การเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารงาน ในการเป็นคณะกรรมการพิจารณากลั่นกรอง ตัดสินใจในแผนงาน/ โครงการ/ กิจกรรม ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี และมีส่วนร่วมกับการจัดทำโครงการพัฒนาขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี นอกเหนือจากการนำเสนอโครงการ/ กิจกรรม เพื่อบรรจุในแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) โดยประธานชุมชนและผู้นำชุมชน

การศึกษา การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ จากการแจกแบบสอบถาม (Questionnaire) แก่ประธานชุมชนและผู้นำชุมชน สามารถสรุปได้ดังนี้

ด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์

ผลการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีผลการปฏิบัติงานที่มุ่งเน้นผลประโยชน์ให้กับประชาชนในท้องถิ่นและชุมชน สามารถแก้ไขสภาพปัญหา และสามารถสนองความต้องการได้อย่างแท้จริงซึ่งในยุทธศาสตร์ที่ 6 การบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ อยู่ในระดับมากที่สุด ทำให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล เป็นการแสดงถึงการบริหารจัดการบ้านเมืองที่ดี ตามหลักธรรมาภิบาล คือ หลักคุณธรรม หลักนิติธรรม หลักความโปร่งใส หลักการมีส่วนร่วม หลักความรับผิดชอบ และหลักความคุ้มค่า ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดด้านมาตรฐานในการปฏิบัติงาน เป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์ มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

ด้านภาวะผู้นำ

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านภาวะผู้นำมีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีแนวทางการพัฒนาสอดคล้องกับวิสัยทัศน์การพัฒนาของหน่วยงานและจังหวัด มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดการพัฒนาเพื่อความเจริญเติบโตในระยะยาว สามารถทำให้เป้าประสงค์หรือจุดหมายในการทำงานประสบความสำเร็จ จากผลงานและรางวัลต่าง ๆ ที่ได้รับ เป็นผลจากการใช้วิสัยทัศน์เป็นแกนหลักในการทำงาน และได้รับการยอมรับจากผู้ใต้บังคับบัญชา เป็นผู้มีความรับผิดชอบ เสียสละในการอุทิศตนเพื่อปฏิบัติหน้าที่ มีคุณธรรม รับฟังปัญหาของประชาชน และเพื่อนร่วมงาน เป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านภาวะผู้นำ มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านการกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงานมีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีการมอบหมายงานเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างเป็นทางการ และมีการแจ้งล่วงหน้าในการปฏิบัติภารกิจ และการมอบหมายงาน เพื่อไม่ให้เกิดความกระชั้นชิด ทำให้การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติมีการเตรียมงาน วางแผน และถ่ายทอดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ชี้แจงทำความเข้าใจให้กับผู้ปฏิบัติงานให้ไปในทิศทางเดียวกัน เป็นผลให้การนำนโยบาย

แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในส่วนของการกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

มาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านมาตรฐานในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีคู่มือแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเบื้องต้น และสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ และมีการทดสอบความรู้ ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานก่อนการปฏิบัติงานจริง ทำให้การทำงานง่ายขึ้น เกิดมาตรฐานที่มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพในทุกกระบวนการขั้นตอน เป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในส่วนของมาตรฐานในการปฏิบัติงาน มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

งบประมาณ

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านงบประมาณ มีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีการจัดสรรงบประมาณที่ดำเนินการตรงตามความเป็นจริง เพื่อให้เกิดจำนวนโครงการที่จำเป็นได้มากที่สุด และปรับปรุงระบบงบประมาณให้คล่องตัวสำหรับการเบิก-จ่าย ให้มีประสิทธิภาพ เป็นการสนองความต้องการของประชาชนที่ได้มีการเสนอปัญหาเข้าไปบรรจุในแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น และเป็นการบรรเทาความทุกข์ของประชาชนที่ได้รับความเดือดร้อนในเบื้องต้นได้อย่างทั่วถึง เป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในส่วนของงบประมาณ มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

ระบบวัดการผล

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านระบบการวัดผล มีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีคณะทำงานติดตามและประเมินผลโครงการ มีความเข้าใจในขั้นตอนการวัดผลโครงการ และจำนวนเพียงพอกับโครงการต่าง ๆ มีการรายงานเพื่อนำเสนอต่อผู้บริหาร เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาในระยะยาวเป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในส่วนของระบบการวัดผล มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

บุคลากร

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านบุคลากร มีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากใช้ความรู้ ความสามารถของบุคลากรตรงตามตำแหน่งที่มอบหมายให้ปฏิบัติงาน และจัดฝึกอบรม เพื่อเพิ่มทักษะ ความรู้ ความสามารถ ในตำแหน่งงานที่ปฏิบัติ ในด้านนโยบายสาธารณะ และการให้บริการสาธารณะ ให้มีความชำนาญ เพื่อเข้าใจและเข้าถึงสภาพปัญหาได้อย่างแท้จริง เป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไป

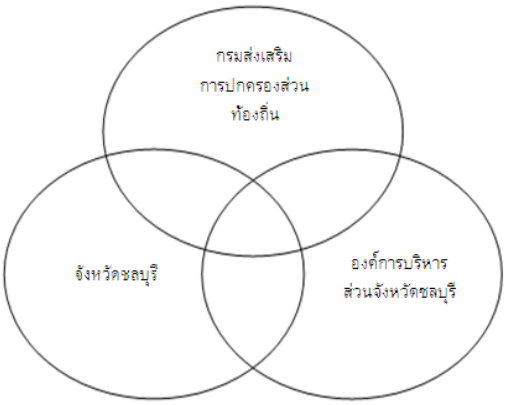
ปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในส่วนของบุคลากร มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน

ผลการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนมีความสัมพันธ์กับการนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ โดยมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก เนื่องจากมีการพัฒนาช่องทางการรับฟังความคิดเห็นของประธานชุมชนและผู้นำชุมชน เพื่ออำนวยความสะดวกและง่ายต่อการติดต่อสื่อสาร ประธานชุมชนและผู้นำชุมชนมีส่วนร่วมในการกำหนด และวางแผน แผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) และเปิดกว้างในการมีส่วนร่วมของประธานชุมชนและผู้นำชุมชนในทุกท้องถิ่นและทุกชุมชนอย่างทั่วถึง ในการกำหนดแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีนั้น ส่งผลให้การมีส่วนร่วมของประชาชนได้รับการตอบสนองที่ลึกซึ้งและเข้าถึงได้มากกว่าเดิม เป็นผลให้การนำนโยบายแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรีไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์ที่ส่งผลให้ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน มีระดับการนำนโยบายไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากด้วย

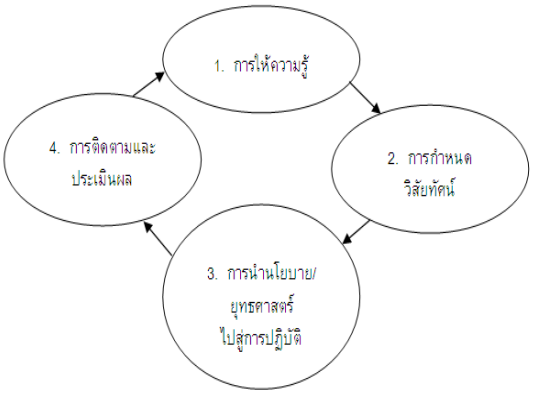
สรุปผลและอภิปรายผล

1. ความสัมพันธ์ของการกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ พบว่า การกำหนดโครงการ/ กิจกรรม ในแผนพัฒนาสามปี (พ.ศ. 2556-2558) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี จะได้รับนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ ที่มาจากกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น และจังหวัดชลบุรี ซึ่งมีวิสัยทัศน์ที่เชื่อมโยงและมีความสอดคล้องกัน ทำให้แนวทางในการพัฒนาภาคเอกชน การพัฒนาท้องถิ่นและชุมชนของจังหวัดชลบุรี เป็นไปตามกรอบแนวทางของแผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่มีการกำหนดไว้พระราชบัญญัติการกระจายอำนาจ ก่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาในทิศทางเดียวกันในทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ซึ่งจะทำให้การพัฒนามีศักยภาพมากขึ้น เพราะได้รับการสนับสนุนทั้ง 3 องค์กร ทำให้การกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และการจัดบริการสาธารณะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือมีการการปฏิรูประบบการบริหาร ทำให้มีการปรับบทบาท และวิธีการต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิม เป็นการมอบอำนาจให้ดำเนินการโดยให้ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์กับท้องถิ่นและชุมชน โดยประชาชนที่เป็นเจ้าของอำนาจอย่างแท้จริง ดังรูปภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ของการกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์

2. ด้านเนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์ พบว่า ในเรื่องของการบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล ได้นำมาปฏิบัติภายในหน่วยงาน เพื่อให้ผลการปฏิบัติงานที่มุ่งเน้นผลประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นและชุมชน ได้รับแก้ไขตามสภาพปัญหา และสามารถสนองความต้องการได้อย่างแท้จริง เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ในบทบาทของการบริหารจัดการบ้านเมืองที่ดี ตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดประสิทธิภาพ และส่งผลให้มาตรฐานในการปฏิบัติงานเพิ่มสูงมากขึ้น พร้อมทั้งได้รับการยอมรับจากการที่ได้รับ “รางวัลพระปกเกล้า” ประจำปี 2556 ในด้านเสริมสร้างเครือข่าย รัฐ เอกชน และประชาสังคม ที่มีความเป็นเลิศด้านความโปร่งใสและมีส่วนร่วมทางการเมือง และส่งเสริมการพัฒนาเพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีในการพัฒนาท้องถิ่น ส่งผลให้แนวทางและหลักเกณฑ์ในการจัดทำนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อส่วนรวม ในการกำหนดโครงการ/ กิจกรรมก็จะส่งผลให้ประชาชนในท้องถิ่นและชุมชนมีการพัฒนามากยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์แนวคิดกระบวนการจัดทำแผนพัฒนา

3. ด้านภาวะผู้นำ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ที่ส่งผลให้การนำนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ประสบความสำเร็จได้ เนื้อหาสาระนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ และความชัดเจนของยุทธศาสตร์ การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัตินั้น ทุกสิ่งล้วนเกิดความผู้บริหาร ซึ่งก็คือผู้นำขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ที่จะต้องนำทีมให้สามารถขับเคลื่อนทุกปัจจัยให้ประสบความสำเร็จจากการใช้วิสัยทัศน์เป็นแกนหลักในการทำงาน และได้รับการยอมรับจากผู้ใต้บังคับบัญชา ทำให้การเปลี่ยนแปลงมีการพัฒนาที่เป็นรูปธรรม มีความเปลี่ยนแปลงที่ยั่งยืนและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในแต่ละท้องถิ่นและชุมชน ซึ่งต้องสามารถตอบสนองให้กับประชาชนได้รับผลประโยชน์ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม การศึกษา รายได้ และชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีมากขึ้นกว่าเดิม

4. ด้านนโยบายไปสู่การปฏิบัติ พบว่า ทุกปัจจัยล้วนมีความสำคัญในการขับเคลื่อนที่ส่งผลประสบความสำเร็จ เนื่องมาจากปัจจัยหรือตัวแปรที่ส่งผลให้การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในแต่ละโครงการ/ กิจกรรมมีความแตกต่างกัน ทำให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ต้องมีการกำหนดความสำเร็จของการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ดังนี้

4.1 การกำหนดภารกิจ และการมอบหมายงาน ต้องกำหนดในลักษณะที่เป็นในลักษณะเฉพาะเจาะจง มีการมอบหมายงานเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างเป็นทางการ และมีการแจ้งล่วงหน้าในการปฏิบัติภารกิจและการมอบหมายงาน เพื่อไม่ให้เกิดความกระชั้นชิด และเพื่อให้มีการวางแผนในการปฏิบัติงาน

4.2 มาตรฐานในการปฏิบัติงาน มีคู่มือแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเบื้องต้น และสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้ และมีการทดสอบความรู้ ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานก่อนการปฏิบัติงานจริง ทำให้การทำงานง่ายขึ้น เกิดมาตรฐานที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งต้องมีการปรับปรุงแก้ไขคู่มือในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานในปัจจุบัน

4.3 งบประมาณ มีการจัดสรรงบประมาณที่ดำเนินการตรงตามความเป็นจริง เพื่อให้เกิดจำนวนโครงการที่จำเป็นได้มากที่สุด และปรับปรุงระบบงบประมาณให้คล่องตัวสำหรับการเบิก-จ่าย ให้มีประสิทธิภาพ และเพื่อให้การดำเนินโครงการ/ กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงในระยะเวลาอันรวดเร็ว

4.4 ระบบการวัดผล มีคณะทำงานติดตาม และประเมินผลโครงการ มีความเข้าใจในขั้นตอนการวัดผลโครงการ และจำนวนเพียงพอกับโครงการต่าง ๆ และต้องเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญในการตรวจประเมินแต่ละโครงการ/ กิจกรรมนั้น ๆ ด้วย

4.5 บุคลากร ส่งเสริมความรู้ ความสามารถของบุคลากรตรงตามตำแหน่งที่มอบหมายให้ปฏิบัติงาน และจัดฝึกอบรม เพื่อเพิ่มทักษะ ในตำแหน่งงานที่ปฏิบัติ ในด้านนโยบายสาธารณะ และการให้บริการสาธารณะ ให้มีความชำนาญ เพื่อสามารถนำเสนอแนวทางการพัฒนา ตลอดจนสามารถแก้ไขสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น โดยไม่ต้องรอผู้บังคับบัญชา

โดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ยังขาดขั้นตอนในการกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ มีเพียงแต่การประเมินผลของโครงการ/ กิจกรรมที่กำหนดขึ้นเท่านั้น

5. ด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน พบว่า ในการกำหนดโครงการ/ กิจกรรมต่าง ๆ ของท้องถิ่นและชุมชนของตนเอง ประชาชนในเขตพื้นที่ย่อมรู้สภาพปัญหาและความต้องการในการแก้ไข พร้อมทั้งยังสามารถเสนอแนะแนวทางให้ทางราชการเข้ามาช่วยส่งเสริม หรือสนับสนุน ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และเป้าหมายภายในเขตพื้นที่ของท้องถิ่นและชุมชนที่อยู่ในความรับผิดชอบของตนเอง แต่เนื่องด้วยสภาพปัญหาและความต้องการย่อมแตกต่างกันไป การที่จะกำหนดแผนพัฒนาให้สามารถตอบสนองได้ครบทุกความต้องการย่อมไม่สามารถทำได้ อันเนื่องด้วยจำนวนงบประมาณที่มีจำกัด อาจเป็นผลที่ทำให้ประชาชนในพื้นที่ที่ไม่ได้รับการแก้ไขปัญหารู้สึกว่า ถูกละเลย ทำให้การเพิ่มช่องทางในการรับรู้ข่าวสาร และช่องทางการติดต่อสื่อสารเพื่อให้ประชาชนเข้ามาส่วนร่วมในการกำหนดแผนพัฒนา ยังไม่ได้รับการตอบสนองที่น่าพึงพอใจ

ข้อเสนอแนะ

1. องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ควรกำหนดแนวทางการวางแผน การดำเนินงานให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเข้าร่วม และมีมาตรการที่เคร่งครัดในการจัดทำแผน เพื่อวิเคราะห์นโยบาย/ ยุทธศาสตร์ร่วมกัน ในแต่ละนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ของการพัฒนา ถึงแม้ต้องใช้ระยะเวลามาก แต่จะสามารถส่งผลให้การกำหนดโครงการ/ กิจกรรมในแผนพัฒนาสามปีเกิดผลสัมฤทธิ์ต่อท้องถิ่นและชุมชนมากขึ้น และมีส่วนร่วมที่มีทิศทางเป็นรูปธรรมมากขึ้น เป็นการทำงานในรูปแบบเชิงบูรณาการอย่างแท้จริง

2. องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ควรจัดกิจกรรมในการลงพื้นที่เพื่อเสริมสร้างทักษะ ความรู้ และประสบการณ์ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เพื่อให้เกิดความรับผิดชอบในการดูแลท้องถิ่นของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้รับผลประโยชน์สูงสุด เพื่อนำไปสู่ท้องถิ่นและชุมชนที่เข้มแข็งและยั่งยืน

3. องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ควรให้หน่วยงานหรือสถาบันวิจัย เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยรูปแบบการบริหาร และแนวทางในการกำหนดนโยบาย/ ยุทธศาสตร์ เพื่อพัฒนาเพิ่มเติมโครงการ/ กิจกรรมต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิม รวมถึงสนับสนุนและให้ความร่วมมือองค์การบริหารส่วนตำบล ในการศึกษาและพัฒนาให้มีโอกาสเพื่อยกระดับเป็นเทศบาลทั้งหมด เพื่อให้สามารถบริหารจัดการงบประมาณในการจัดทำแผนพัฒนาได้เอง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับความกรุณาจากท่าน ดร.ลือชัย วงษ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษา และ ดร.กฤษฎา นันทเพ็ชร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ถ่ายทอดความรู้ ความคิด เพื่อให้ผู้วิจัยนำไปเรียงร้อย เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามความตั้งใจ ด้วยความปรารถดี ความเมตตา ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้น

เอกสารอ้างอิง

1. วุฒิสาร ตันไชย. ยุทธศาสตร์การปกครองท้องถิ่น. กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท; 2552. หน้า 16.
2. อรรถสิทธิ์ พานแก้ว. ท้องถิ่น ปี 2000 ท้องถิ่น คือ ความหวังของอนาคต. เอกสารเผยแพร่เพื่อการส่งเสริมให้เกิดการปกครองและบริหารส่วนท้องถิ่นที่เข้มแข็ง.กรุงเทพฯ: คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2542. หน้า 7.
3. โกวิทย์ พวงงาม. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไทย ปรับวิธีคิด เพิ่มความสามารถ และพลังสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: เอกสารเผยแพร่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาประชาธิปไตย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์; 2544. หน้า 23-24.
4. อเณก รัตนวงศ์. กระบวนการสื่อสารทางการเมืองของนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด: ศึกษาเปรียบเทียบนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดปราจีนบุรีกับจังหวัดฉะเชิงเทรา. 5 ปี วิทยาลัยสื่อสารการเมือง 2554;9(1): 63-64.
5. วรเดช จันทรศร. ทฤษฎีการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สมาคมนักวิจัยมหาวิทยาลัยไทย (TURA); 2554. หน้า 129-146.
6. กริช แรงสูงเนิน. การวิเคราะห์ปัจจัยด้วย SPSS และ AMOS เพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น; 2554.

เพลงลูกทุ่งที่ขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ : วิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมไทย

FLOK SONGS SUNG BY MR. WAJPHOT PHETSUPHAN: AN ANALYSIS OF REFLECTION OF THE THAI SOCIETY

กมลลฎา นาคแทน[1]

Kamollada Nakthaen[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระของเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ที่สะท้อนให้เห็นลักษณะของสังคมไทยใน 4 ด้าน ได้แก่ วิถีชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม และความเชื่อ ผลการวิจัยปรากฏว่า เพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ มีเนื้อหาที่สะท้อนให้เห็นสภาพความเป็นจริงในสังคมชนบท เนื้อเพลงบางเพลงมีการบรรยายถึงธรรมชาติของสังคมชนบทที่มีความเกี่ยวเนื่องกับอาชีพเกษตรกรรม เช่น ท้องนา รวงข้าว แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น วิถีชีวิตของเกษตรชนบทไทยซึ่งปรากฏในเนื้อเพลงส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับสภาพธรรมชาติอันแปรปรวนและไม่แน่นอนของดินฟ้าอากาศ เมื่อสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการเกษตรกรรมจึงก่อให้เกิดปัญหาการมีหนี้สิน และปัญหาการอพยพย้ายถิ่นฐานเข้ามาทำมาหากินในเมืองหลวงตามมา นอกจากนี้เนื้อเพลงยังสะท้อนให้เห็นว่าชาวชนบทส่วนใหญ่ยังคงยึดมั่นในขนบธรรมเนียมประเพณี มีความเชื่อเกี่ยวกับไสยศาสตร์และโหราศาสตร์ รวมทั้งยังคงมีความยึดมั่นในหลักความเชื่อทางพระพุทธศาสนากันอยู่เป็นจำนวนมาก ค่านิยมบางประการของชาวชนบท เช่น ค่านิยมความมั่งคั่ง ค่านิยมวัตถุและผู้มียศศักดิ์ ตลอดจนค่านิยมในอบายมุข นั้นได้แสดงให้เห็นถึงปัญหาการด้อยพัฒนาและด้อยโอกาสทางการศึกษา ที่สมควรจะได้รับการพัฒนาและแก้ไขโดยด่วน

คำสำคัญ : เพลงลูกทุ่ง ไวพจน์ เพชรสุพรรณ การวิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมไทย

[1]สาขาวิชาภาษาไทย คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]Thai major, faculty of humanities, Naresuan University, Phitsanulok 65000.

*Corresponding author : Naktaen_kml@hotmail.com

Abstract

The objective of this research is to analyze essential meaning of folk songs by Wajphot Phetsuphan that reflects Thai society in four styles. For example, way of life, tradition, values and belief. A result of the research is shown that folk song by Wajphot Phetsuphan has meaning concern about reflection of reality life in a rural society. Some parts of the song describes to nature of the rural society which connect to agriculture career such as paddy field, bunch of rice, and canal etc. The way of life of farmers in Thai society has shown that most of meaning in the song will depend on a natural condition and unpredictable weather condition. When the weather is not promoted to agriculture, it causes debt problem and migration for working in a capital city. Moreover, lyrics are also reflected most of rural people adhere to custom. There is belief about black magic and astrology. Including several of people are adhered a belief of Buddhism. There are some values of rural people happened such as wealthy, material and prestige. It is also included all vices values. These topics are presented to underdeveloped problem and lower opportunities in education. It deserves to be developed and correct immediately.

Keywords : Flok Songs, Mr. Wajphot Phetsuphan, Analysis Reflection Of The Thai Society

บทนำ

วรรณกรรม คือ ศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคมของมนุษย์ อาจกล่าวได้ว่า วรรณกรรมและสังคมมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างไม่อาจแยกออกจากกันได้ ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของสังคมจะส่งผลโดยตรงต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน และผู้สร้างสรรค์ผลงานก็มักจะหยิบยกสภาวะความเป็นมาเป็นไปที่เคยเกิดขึ้นจริงในสังคม รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวมาสอดแทรกไว้ในผลงานของตนเสมอ ในสังคมไทยมีวรรณกรรมอยู่หลากหลายประเภท แต่มีวรรณกรรมประเภทหนึ่งที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะของคนไทยและสังคมไทยได้เป็นอย่างดี คือ วรรณกรรมเพลงลูกทุ่ง ซึ่งถือกำเนิดและมีวิวัฒนาการมาจากเพลงพื้นบ้าน ถึงแม้ว่าจะใช้เครื่องดนตรีตะวันตกมาใช้บรรเลงทำนอง แต่เนื้อหาหรือใจความของเพลงลูกทุ่งยังคงสะท้อนให้เห็นลักษณะของคนไทยและสังคมไทยอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง ถ้าหากพิจารณาเพลงพื้นบ้านอันเป็นต้นกำเนิดของเพลงลูกทุ่งจะพบว่า มีการบรรจุเนื้อหาที่สะท้อนสภาพสังคมและชีวิตจริงของคนไทยในแต่ละท้องถิ่นไว้ภายใต้ความเรียบง่ายของท่วงทำนองดนตรี [1] เพลงลูกทุ่งไทยมีการใช้สำเนียงภาษาและมีเนื้อหาที่แตกต่างกันออกไปตามสภาพ แวดล้อมและวัฒนธรรมของแต่ละภูมิภาค สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่สามารถแสดงให้เห็นเอกลักษณ์ที่มีความแตกต่างกันออกไปของคนไทยในแต่ละท้องถิ่นเป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยแต่ละภาคเป็นดินแดนที่มีความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรม จารีตประเพณี ความเชื่อ และศาสนา จึงทำให้เพลงลูกทุ่งไทยในแต่ละท้องถิ่นมีความหลากหลายทางด้านภาษาและมีเนื้อหาที่แตกต่างกันไปตามกลุ่มชนที่ร่วมสังคมและวัฒนธรรมเดียวกัน ศิลปินผู้สร้างสรรค์งานเพลงมักจะได้รับแรงบันดาลใจจากสิ่งแวดล้อมในสังคมของตน ซึ่งสิ่งแวดล้อมเหล่านี้อาจเป็นธรรมชาติ ขนบธรรมเนียมประเพณี การประกอบอาชีพ หรืออาจเป็นเรื่องของความเชื่อและทัศนคติของกลุ่มชนในสังคมดังกล่าว ทั้งนี้เนื่องจากสภาพทางภูมิศาสตร์ วัฒนธรรม และความเป็นมาทางประวัติศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมเฉพาะถิ่นได้ฉันใด เพลงลูกทุ่งซึ่งถือกำเนิดมาจากเพลงพื้นบ้านและเป็นวรรณกรรมมุขปาฐะก็สามารถถ่ายทอดปรัชญา ทัศนคติ ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดของชาวบ้านในแต่ละท้องถิ่นได้ฉันนั้น [2]

เพลงลูกทุ่งเป็นมรดกแห่งภูมิปัญญาและเป็นเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่สามารถแสดงให้เห็นอัตลักษณ์และตัวตนของคนไทยเช่นเดียวกับวัฒนธรรมในด้านอื่นๆ เพลงประเภทนี้มีรูปแบบการประพันธ์ที่ใช้ภาษาเรียบง่ายไม่ซับซ้อน แต่สะท้อนให้เห็นถึงขนบธรรมเนียมประเพณีและแนวทางในการดำเนินชีวิตของชาวชนบท ดังนั้น

การศึกษาวรรณกรรมเพลงลูกทุ่งจึงเป็นอีกหนทางหนึ่งที่ทำให้เห็นภาพของประเทศไทยได้ดีและชัดเจนที่สุด นอกเหนือไปจากการศึกษาในตำราเรียน กล่าวคือเพลงลูกทุ่งเป็นเสมือนคลังความรู้ที่สามารถทำให้เข้าใจสภาพสังคม ค่านิยม พฤติกรรม รวมทั้งจารีตประเพณีที่สั่งสมกันมาเป็นระยะเวลายาวนานของชาวชนบท จนกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทยได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในปัจจุบันมีนักร้องเพลงลูกทุ่งที่สามารถขับร้องเพลงลูกทุ่งได้ถึงแก่นแท้หรือใจความสำคัญที่ผู้ประพันธ์สร้างสรรค์อยู่หลายคน และหนึ่งในนั้นก็คือ ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ซึ่งเป็นนักร้องเพลงลูกทุ่งชื่อดังระดับตำนานของเมืองไทยและอยู่ในวงการเพลงมานานหลายสิบปี ไวพจน์ เพชรสุพรรณ เป็นนักร้องเพลงลูกทุ่งที่มีความสามารถรอบตัว เพราะนอกจากจะร้องเพลงลูกทุ่งได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังมีความสามารถในการประพันธ์เพลงและเล่นเพลงพื้นบ้านอย่างยอดเยี่ยมจนถึงขนาดโต้ตอบเพลงด้วยปฏิภาณกวีและไหวพริบที่เป็นเลิศหาใครเปรียบเทียบได้ ไม่ว่าจะเป็นเพลงฉ่อย เพลงอีแซว เพลงเรือ เพลงลิเก หรือแม้กระทั่งเพลงแหล่ ด้วยความสามารถดังกล่าวนี้ทำให้ทุกคนในวงการเพลงยกย่องให้เขาเป็นราชาเพลงแห่งเมืองสุพรรณบุรี ไวพจน์ เพชรสุพรรณ หรือนายพาน สกุลนี เกิดเมื่อวันพุธที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2485 เป็นบุตรของนายอ่ำและนางจำปี สกุลนี มีภูมิลำเนาอยู่ที่ ตำบลวังน้ำเย็น อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี เขาได้เข้าศึกษาที่โรงเรียนวัดวังน้ำเย็นจนจบระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และไม่ได้ศึกษาต่อ แต่หันไปศึกษาเพลงอีแซว เพลงแหล่กับมารดาซึ่งเป็นแม่เพลงอีแซวจนสามารถร้องได้ดีตั้งแต่อายุเพียง 14 ปี อีกทั้งยังหัดร้องลิเกกับคณะลิเก ประทีป แสงกระจ่าง ไวพจน์ได้เข้าประกวดร้องเพลงครั้งแรกในชีวิตที่งานวัดท่าตาล ด้วยการแหล่ประยุกต์เข้ากับการร้องเพลง “จันทโครพ” และสามารถคว้ารางวัลชนะเลิศ หลังจากนั้นก็เริ่มสนใจการขับร้องเพลงลูกทุ่งตามสมัยนิยม ไวพจน์ เริ่มฝึกฝนร้องเพลงอย่างจริงจังโดยได้รับการชี้แนะจากครูเพลงชาวสุพรรณที่มีชื่อว่า สำเนียง ม่วงทอง ซึ่งครูสำเนียงได้ช่วยสอนและแต่งเพลงให้ร้องจนเริ่มมีชื่อเสียง เพลงที่สร้างชื่อให้แก่เขาเป็นอย่างมากก็คือเพลง “ให้พี่บวชเสียก่อน” หลังจากนั้นก็ได้ร้องเพลงของนักแต่งเพลงท่านอื่น ๆ รวมไปถึงเพลงที่เขาได้แต่งขึ้นมาเอง [3]

รางวัลเกียรติยศ

ปี พ.ศ. 2514	ได้รับเข็มพระราชทานจากสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ
ปี พ.ศ. 2527	ได้รับพระราชทานเกียรติบัตรจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยาม บรมราชกุมารี
ปี พ.ศ. 2532	ได้รับรางวัลพระราชทานเพลงดีเด่นพื้นบ้านจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในงานกึ่งศตวรรษลูกทุ่งไทยภาค 1 เพลงสาระวันรำวง”
ปี พ.ศ. 2533	เป็นประธานอำนวยการเพลง “พระเจ้าย่า” ในงานเทิดพระเกียรติสมเด็จย่า 90 พรรษา
ปี พ.ศ. 2540	ได้รับพระราชทานโล่และเข็มเชิดชูเกียรติ ให้เป็นศิลปินแห่งชาติผู้มีผลงานดีเด่น ทางด้านวัฒนธรรม สาขาศิลปะการแสดง (นักร้องเพลงลูกทุ่ง) [3]

มานพ ถนอมศรี ได้กล่าวแสดงความยกย่อง ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ว่า “สำเนียงแหบแตกพร่าแต่สามารถขึ้นสูงและมีกังวานอยู่ตลอดเวลา มีลีลาเฉพาะตัวไม่เหมือนใคร รวมทั้งน้ำเสียงและลูกคอของไวพจน์ เป็นของวิเศษอีกสิ่งหนึ่งที่หาได้ยากในนักร้องเพลงลูกทุ่งทั่วไป นี่แหละคือศิลปินเพลงลูกทุ่งผู้มีเสน่ห์ในกระแสเสียงขนานแท้ อาจเป็นเพราะเหตุนี้จึงทำให้ผลงานเพลงของ ไวพจน์ เพชรสุพรรณ เป็นที่ยอมรับและได้รับความนิยมจากประชาชนชาวไทยทั้งประเทศอย่างรวดเร็ว [4] ไวพจน์ เพชรสุพรรณ เป็นศิลปินเพลงลูกทุ่งผู้มีความสามารถอย่างหลากหลาย อาจเป็นเพราะไวพจน์ เพชรสุพรรณ เป็นศิลปินลูกทุ่งผู้ที่มีพื้นเพดั้งเดิมเป็นชาวชนบท จึงทำให้เข้าใจในอารมณ์ของเพลงลูกทุ่งได้อย่างถ่องแท้ ตลอดจนสามารถสามารถถ่ายทอดอารมณ์ของกวีไว้บทเพลงได้อย่างถูกต้อง ทัศนะดังกล่าว

ตรงกับทฤษฎี ของนักวรรณคดีเชิงสังคมวิทยา มาร์กซิส เกเยอร์ ลูกัซ (Georg Lukacs) ความว่า บุคคลที่ความเกี่ยวพันกับสังคมหนึ่งเพียงเล็กน้อย อาจมีความสามารถผลิตหรือสร้างสรรค์วรรณกรรมที่กล่าวถึงโครงสร้างทางความคิดของสังคมนั้นๆ ได้ก็จริงอยู่ แต่เขาจะไม่สามารถค้นพบโครงสร้างทางความคิดที่เชื่อมโยงกับ “โลกทัศน์” อย่างถูกต้องด้วยตนเองได้ เพราะว่าบุคคลหรือคณะบุคคล ควรมีความสัมพันธ์แนบแน่นกับสังคมนั้นเป็นอย่างสูง ก่อนที่จะสามารถค้นพบโครงสร้างทางความคิดของสังคมนั้นและเกิดจิตสำนึกรวม จนกระทั่งสามารถแสดงโครงสร้างทางความคิดนั้นออกมาในรูปของผลงานวรรณกรรม อันเกิดจากจินตนาการหรือเจตคติของตน จิตสำนึกรวมดังกล่าวอาจมิใช่ปฐมสัจจะ และไม่ใช่สัจจะอันสูงสุด จิตสำนึกรวมนี้ปรากฏอยู่ในพฤติกรรมโดยทั่วไปของบุคคลที่มีส่วนอยู่ในวิถีทางเศรษฐกิจ สังคม หรือการเมืองร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่ง [5] จากความสำคัญของเพลงลูกทุ่งดังที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ รวมทั้งความน่าสนใจและความสามารถอันหลากหลายของศิลปินเพลงลูกทุ่งผู้มีชื่อเสียง ไวพจน์ เพชรสุพรรณ จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษา ภาพสะท้อนสังคมที่ปรากฏในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ในการกล่าวถึงวรรณกรรมเพลงลูกทุ่งผู้วิจัยจะวิเคราะห์เฉพาะเนื้อร้องของเพลงเป็นสำคัญ เพราะต้องการเน้นการศึกษาวรรณกรรมเพลงลูกทุ่งในฐานะที่เป็นวรรณกรรมสะท้อนสังคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาภาพสะท้อนสังคมในด้าน วิถีชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยมและความเชื่อตลอดจนสภาพเศรษฐกิจของประชาชนในสังคมไทย ที่ปรากฏในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมที่ปรากฏในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยโดยจะศึกษาเฉพาะบทเพลงลูกทุ่งที่ปรากฏในงานวิจัยเรื่อง “ประวัติและผลงานเพลงของไวพจน์ เพชรสุพรรณ” ซึ่งจัดทำโดย นิรุตต์ ธัญญเจริญ เท่านั้น เนื่องจากเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพราะผู้วิจัยได้ระบุไว้ชัดเจนว่า ข้อมูลที่ปรากฏในงานวิจัยชิ้นนี้ได้มาจากการสัมภาษณ์ ไวพจน์ เพชรสุพรรณ และบุคคลที่เกี่ยวข้องโดยตรง

วิธีวิทยาการวิจัย

การศึกษาวิเคราะห์บทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมและเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 รวบรวมบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ จากงานวิจัยเรื่อง “ประวัติและผลงานเพลงของ ไวพจน์ เพชรสุพรรณ”

1.2 ศึกษาประวัติและผลงานเพลงของ ไวพจน์ เพชรสุพรรณ จากงานวิจัยเรื่อง“ประวัติและผลงานเพลงของไวพจน์ เพชรสุพรรณ” และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.3 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์วรรณกรรมสะท้อนสังคม จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ และนำความรู้ที่ได้รับมาสรุปเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์วรรณกรรมเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดยไวพจน์ เพชรสุพรรณ

2. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

นำบทเพลงซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ มาวิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมด้านต่างๆ เช่น วิถีชีวิตความเป็นอยู่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม และความเชื่อ

3. ขั้นสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

3.1 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3.2 อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

4. ขั้นเสนอผลการวิจัย

4.1 เสนอผลการศึกษาแบบพรรณนาวิเคราะห์

ผลการศึกษา

จากการศึกษาภาพสะท้อนสังคมที่ปรากฏในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ปรากฏผลการศึกษาว่า เพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ สามารถสะท้อนสภาพความเป็นจริงในสังคมไทยได้ 4 ด้าน ซึ่งจะนำเสนอในรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านสภาพวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวชนบท

วิถีชีวิตความเป็นอยู่ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคมชนบท ที่ปรากฏในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ เช่น

1.1 สภาพธรรมชาติของสังคมชนบท การบรรยายสภาพธรรมชาติในสังคมชนบท จะเป็นการบรรยายให้เห็นถึงสิ่งแวดล้อมอันสวยงามที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ท้องนา รวงข้าว และวิถีชีวิตของชาวชนบทที่มีความเกี่ยวเนื่องกับอาชีพเกษตรกรรม ในหมู่บ้านชนบทเมื่อยามพระอาทิตย์จวนจะตกดิน แสงจากดวงตะวันก็ได้สาดส่องท้องทุ่งนาจนมองเห็นข้าวที่กำลังชูช่อออกรวงสีทองสว่างไสว หลังจากทำงานเหน็ดเหนื่อยมาทั้งวันชาวนาต่างก็พากันกลับบ้านเมื่อดวงตะวันใกล้จะลับกอไผ่ ถึงแม้จะต้องทำงานหนักสักเพียงไรก็ตาม ชาวนาก็ไม่ได้ย่อท้อต่อความยากลำบาก เพราะพวกเขาเห็นคุณค่าในสิ่งที่พวกเขาทำ ขอเพียงแค่มีเครื่องมือทำมาหากิน มีสัตว์ที่ใช้ในการทำงาน มีท้องทุ่งนา และมีผลผลิตให้ได้เก็บเกี่ยวตามที่ใฝ่ฝัน เพียงเท่านี้ชีวิตของชาวนาก็มีความสุขแล้ว ดังปรากฏในเนื้อเพลงบ้านเรานาเรา

“ในเมื่อครายามเย็น มองเห็นทุ่งสีทอง สุขใจไม่มีมัวหมองแลเหลียวมองท้องนาท้องไร่ออกมาทำนาทั้งวัน กลับบ้านตะวันลับไผ่ หนักเบาพวกเราทำได้ทุกวันฝันใฝ่แต่ข้าวในนา กลัวอะไรความจน มีฝนมาช่วยครั้งใดเรามีเจ้าทุยคันไถเป็นเพื่อนตายสบายดังว่า ทุ่งทองอยู่ในผืนดิน ทำกินกันไปดีกว่า ทุ่งทองของเรามีค่า ตะวันบ้านป่าน่าอยู่สุขสันต์”

(บ้านเรานาเรา,ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของชาวชนบท โดยเฉพาะอย่างยิ่งชาวชนบทในพื้นที่แห้งแล้งดังเช่นชาวชนบทในถิ่นอีสานก็คือฝน ซึ่งเป็นสิ่งที่นำพาความชุมชื้นและความอุดมสมบูรณ์มาสู่ดินแดนอีสาน นับตั้งแต่พืช สัตว์ ไปจนถึงเกษตรกรในท้องถิ่นซึ่งมีอาชีพทำไร่ ทำนา มาแต่ครั้งบรรพบุรุษ เมื่อฟ้าฝนเป็นใจก็ส่งผลให้การทำงานของเกษตรกรเหล่านี้เป็นไปอย่างราบรื่น เมื่อเวลาจวนจะรุ่งสาง บรรดาเกษตรกรก็ต่างพากันออกมาทำไร่ไถนากันถ้วนหน้า ส่วนสัตว์ต่างๆ ก็พากันส่งเสียงร้องขับกล่อมให้ดินแดนอีสานดูมีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น ประหนึ่งว่าเสียงร้องของสัตว์เหล่านั้นคือเสียงดนตรีหมอลำ ดังเพลงบรรยายว่า

“หอมดอกผักกะแยง ยามฟ้าแดงค่ำลงมา แอ๊บๆ เขียดจะนา ร้องยามฟ้าฮ้องหวนๆเขียดโม้เขียดขาคำ เหมือนหมอลำพากันม่วน เมฆดำลอยปั่นป่วน ฝนตกมาสู่อีสาน หมู่หญ้าตีนกับแก ถูกฝนแลเขียวตระการ ควายทุยเสร็จจากงาน เล็มหญ้าอ่อนตามคันนา รุ่งแจ้งพอพุ่มพู ตื่นเช้าตรู่รีบออกมา เร่งรุดไถฮุดนา รีบนำฟ้าฝ่าวนำฝน”

(อีสานบ้านเฮา,ประพันธ์โดย พงษ์ศักดิ์ จันทรุกขา)

เมื่อชาวนาไทยเพาะปลูกข้าวโดยอาศัยปริมาณน้ำฝนตามธรรมชาติ ดังนั้นนอกจากสภาพธรรมชาติอันอุดมสมบูรณ์ในท้องถิ่นชนบทแล้ว หากปีใดที่สภาพฟ้าฝนไม่เอื้ออำนวยต่อการเกษตรกรรม ชาวนาไทยก็จะต้องเผชิญกับภัยพิบัติทางธรรมชาติ อาทิ ปัญหาน้ำท่วม อันเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนที่มากเกินความจำเป็น ดังเพลงว่า

"สายลมพลิ้วหวิวเหว่ว้า มองพื้นนาเมินหน้าหนี ต้องโศกเศร้าข้าวไม่ดี เพราะว่ามีน้ำท่วมมาฝนก็ตกมาติดต่อ แปลกจริงหนอ โอ้ วาสนา ช่วยส่งเสริมเพิ่มน้ำมา ข้าวในนาจมน้ำนาน ข้าวไม่ผุดสุดเสียดาย จมน้ำตายน่าสงสาร... บางตำบลถนนขาด น้ำระบาด มาท่วมบ้าน ทั้งวัวควายย้ายลนลาน อุ้มลูกหลานรีบร้อนรน"

(น้ำท่วมนา,ประพันธ์โดย จิ๋ว พิจิตร)

1.2 อาชีพของชาวชนบท อาชีพที่เพลงลูกทุ่งมักกล่าวถึงอยู่เสมอๆ คือ อาชีพชาวนา ทั้งนี้เนื่องจากการทำนาเป็นอาชีพหลักของประชากรชนบทไทย การกล่าวถึงการทำนานั้นเนื้อเพลงลูกทุ่งก็ได้บรรยายวิธีการปลูกข้าว เช่นการคัดเลือกเมล็ดพันธ์ข้าวปลูกที่มีคุณภาพ ดังปรากฏในเพลงรักกับพี่ดีแน่

"นาดีๆ ต้องใช้ข้าวปลูกพันธุ์ดี ถ้าปลูกไม่ดี ก็ทำให้เสียที่นา เก็บเกี่ยวไปขาย ไม่ได้ราคาเสียเวร่ำเวลา เสียที่นาฟรีๆ"

(รักกับพี่ดีแน่,ประพันธ์โดย กานท์ การุณวงศ์)

สิ่งที่เพลงลูกทุ่งมักกล่าวควบคู่กับอาชีพชาวนาอีกสองสิ่ง คือ ควาย และแอก "แอก" เป็นอุปกรณ์ที่ทำมาจากไม้เนื้อแข็ง มีลักษณะที่โค้งงอ ชาวนาส่วนใหญ่จะใช้สำหรับวางบนคอของควายเพื่อใช้สำหรับลากไถ คราด และเกวียน ส่วนควายนั้นก็เป็นสัตว์ที่อยู่คู่กับชาวนาไทยและสังคมไทยมาช้านาน เนื้อหาของเพลงลูกทุ่งบางเพลงก็ได้กล่าวถึงความทุกข์ยากของควายไทย ซึ่งได้ถูกใช้แรงงานอย่างหนักหนาสาหัสและถูกทารุณต่างๆ นาๆ จากผู้เป็นเจ้าของ ความทุกข์ยากของควายดังที่ได้กล่าวมานี้ อาจเป็นความทุกข์ที่หลายคนอาจมองข้ามไป เนื่องจากควายไม่อาจสื่อสารให้มนุษย์รับรู้ความรู้สึกที่แท้จริงของมันได้ ดังกล่าวไว้ในเพลง

"ควายเอ๋ยควาย ชะโอ้ว่าควายเอ๋ยควาย ตัวไหนใช้ง่ายหลังลายบ่าลอก บ่าแบกแอกไว้ หลังรับไม้เรียวเจ้าของเข่นเขี้ยวร้องขู่ตะคอก ควายรู้ว่าลำเอียงแต่ควายมันเถียงไม่ออก ระกำซ้ำซอกไปตามประสาควายเอย"

(สุภาษิตทิศโพล้ง,ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

1.3 ชีวิตคนหนุ่มสาวในชนบท วรรณกรรมเพลงลูกทุ่งซึ่งเป็นวรรณกรรมแห่งชนบทไทยก็ได้มีการหยิบยกเอาประเด็นที่เกี่ยวกับพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างชายและหญิงมาแสดงไว้ในเนื้อร้องอยู่เป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่มักกล่าวถึงการแสดงออกในเรื่องความรักระหว่างชายหนุ่มและหญิงสาวชาวชนบท ซึ่งการแสดงออกในเรื่องของความรักระหว่างชายหนุ่มและหญิงสาวชนบทจะมีวิธีการแสดงออกในเรื่องของความรักอย่างเปิดเผยตรงไปตรงมา กล่าวคือคิดอย่างไรก็มักจะพูดออกไปอย่างนั้น เช่น

"อีสาวคนดีฟังพี่สักคำ ข้าไม่ได้จำคำพูดใครมา ข้าเห็นเอ็งสวยด้วยลูกกะตา จึงชมว่างามหนักหนาไม่ใช่จะมาเท็จกล่าว ข้าบอกตรงๆ ข้าหลงรักเอ็ง"

(จดหมายรักจากสุพรรณ,ประพันธ์โดย พิพัฒน์ บริบูรณ์)

1.4 ปัจจัยสี่ในการดำเนินชีวิต เนื้อหาของเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดยไวพจน์ เพชรสุพรรณ ได้ปรากฏสาระสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตของชาวชนบทไทย เช่น มีการกล่าวถึงลักษณะการแต่งกายของชาวชนบทที่ยังคงรักษาเอกลักษณ์ของความเป็นไทยได้เป็นอย่างดี ดังเพลงบรรยายว่า

"สาวดี สาวศรี สาวสร้อย สาวสำน้อยมาฟ้อนแอะฟ้อนแอ่น นุ่งซิ่นมีผ้าสีเบี่ยงบ่าย นุ่งซิ่นมีผ้าสีเบี่ยงบ่าย พอเห็นผู้ชายก็หางตาซอนแลน"

(มนต์รักกลองอีลุ๊บ,ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

1.5 การสร้างความบันเทิงใจของชาวชนบท กิจกรรมนันทนาการที่นับได้ว่าเป็นการสร้างความบันเทิงให้แก่ชาวชนบทมาอย่างยาวนาน คือ "การเล่นเพลงรำวง" ซึ่งเป็นการละเล่นรื่นเริงที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง

ในชนบท ไม่ว่าจะเป็นงานวัด หรืองานรื่นเริงต่างๆ ก็มักจะมีการจ้างวงดนตรีมาเล่นและมีการรำวงมาแสดงอยู่เสมอ นอกจากนี้การเล่นเพลงรำวงยังเป็นการเปิดโอกาสให้ชายหญิงชาวชนบทได้มีโอกาสใกล้ชิดกัน ดังปรากฏในเนื้อเพลง

"เตี้ยลง สาละวันเตี้ยลง เตี้ยลง สาละวันเตี้ยลง เตี้ยลงหน่อย สา ละวัน เอ๊ย เตี้ยลงแล้ว ฟังอ้ายสิแอ่วเพลง พลับพลึงกำลังช่อใหม่ ปลูกเอาไว้อยู่ในแดนดง รูปหล่อเขาออกมาโค้ง รำวง รำวง สาละวัน...รำใกล้ๆ ใจจะขาดรอนๆ อรชรเอวบาง ท่าทางดังหงส์ฟ้อน"

(สาละวันรำวง,ประพันธ์โดย พงษ์ศักดิ์ จันทรุกขา)

1.6 เศรษฐกิจในสังคมชนบท เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ของสังคมไทยยังคงประกอบอาชีพเกษตรกรรมอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นวิถีชีวิตของคนไทยซึ่งเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ของทั้งประเทศนี้จึงขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ เมื่อฟ้าฝนตกต้องตามฤดูกาลเกษตรกรไทยก็จะสามารถเพาะปลูกพืชผลได้อย่างราบลื่น แต่ถ้าสภาพดินฟ้าอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการทำมาหากิน ก็จะก่อให้เกิดปัญหาในด้านอื่นๆ เช่น สภาวะการมีหนี้สินเนื่องจากน้ำท่วมผลผลิตทางการเกษตร ดังเพลงบรรยายว่า

"สายลมพลิ้วหวิวเหว่ว้า มองพื้นนาเมินหน้าหนี ต้องโศกเศร้าข้าวไม่ดี เพราะว่ามีน้ำท่วมมา ฝนก็ตกมาติดต่อ แปลกจริงหนอ โอ้ วาสนา ช่วยส่งเสริมเพิ่มน้ำมา ข้าวในนาจมน้ำนานข้าวไม่ผุดสุดเสียดาย จมน้ำตายน่าสงสาร ...โอ้อกตรม บ่มน้ำตาต้องเมินหน้าหลบเจ้าหนี้ ช้ำเหลือเกินเงินไม่มีเพราะเป็นหนี้เขามานาน ขอคุณพระจงปกป้อง ช่วยพี่น้องชาวนาไทย ขอเจ้าหนี้มีน้ำใจ ขอผลัดไปอีก 1 ปี"

(น้ำท่วมนา,ประพันธ์โดย จิ๋ว พิจิตร)

เนื่องจากภาคอีสานเป็นดินแดนที่มีประชากรมากที่สุดในประเทศไทย เมื่อมีจำนวนประชากรมาก อีกทั้งอาชีพของคนส่วนใหญ่ก็ยังคงประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม หากปีใดสภาพฟ้าฝนไม่เป็นใจ ชาวอีสานก็จะทำมาหากินลำบาก เมื่อไม่สามารถทำมาหากินได้ก็ไม่มีเงินเพียงพอที่จะเลี้ยงปากท้องของคนในครอบครัว ดังนั้นสตรีชาวอีสานจึงตัดสินใจทิ้งสามีเข้ามาขายตัวในเมืองกรุง ดังบรรยายไว้ในเพลงว่า

"ข้อยก็สิหน่ายหมู่เจ้าก็สิหน่าย คนมันหลายหากินลำบาก เกิดอดอยากขายไฮ่ขายนา จนเข้ามาขายเนื้อขายตัว เลยหนีผัวไปขายสะโพก เอาไปโยกให้คนกรุงเขาเบิ่ง"

(เป็นตาหน่าย,คำร้อง สงเคราะห์ สมัตถภาพงศ์)

2. ค่านิยม

ค่านิยมมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิต ค่านิยมหมายถึงสิ่งที่คนสนใจ สิ่งที่คนปารถนาจะได้ สิ่งที่คนปารถนาจะเป็น ค่านิยมบางอย่างขึ้นอยู่กับลักษณะของสังคม สิ่งแวดล้อม และสภาพของสังคมซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ได้กล่าวถึงค่านิยมบางประการที่สะท้อนให้เห็นถึงสภาพด้อยพัฒนาของสังคมชนบทไทยอย่างชัดเจน เช่น

2.1 นิยมความมั่งคั่ง เงิน คือ สิ่งที่ช่วยชี้วัดถึงระดับความมั่งคั่งของคนในสังคมไทยได้เป็นอย่างดี สำหรับสังคมที่นิยมความมั่งคั่งเช่นสังคมไทยผู้มีเงินมากจะได้รับการนับหน้าถือตาและได้รับการเคารพยกย่องจากผู้คนในสังคมมากกว่าผู้ที่มีเงินน้อย เพราะในสังคมไทยปัจจุบันได้เน้นย้ำเรื่องเงิน มากกว่าเรื่องอื่นๆ เมื่อคนไทยนิยมความร่ำรวย มั่งคั่ง ก็ต้องพยายามดิ้นรนต่อสู้เพื่อให้ได้ในสิ่งนี้ ผู้ที่มั่งคั่งร่ำรวยในสังคมไทยจะได้รับสิ่งตอบแทนจากสังคม คือ สังคมจะยกย่องว่าเป็นผู้มีเกียรติเป็นที่สนใจของเพศตรงข้าม และกลายเป็นผู้มีอำนาจในสังคม [6] โดยปกติแล้วผู้ที่มีฐานะทางสังคมจะได้รับการยกย่องและสรรเสริญจากคนส่วนใหญ่ในสังคม แต่เมื่อผู้ที่เคยมีฐานะมั่งคั่งร่ำรวยเกิดตกอับไร้ซึ่งเงินทองและทรัพย์สิน ก็ทำให้คนรอบข้างต่างพากันดูถูกเหยียดหยาม อีกทั้งมิตรสหายก็ยังหลบลี้หนีหน้าไม่มีใครอยากคบค้าสมาคมด้วย ดังกล่าวไว้ในเพลงว่า

"จนชมซานเซซอกซอน ค่ำไหนนอนตามร่มไม้ แสนกำสรดหมดความอาย หิวแทบตายไม่มีกินนี่แหละหนอพอเราจน เพื่อนหนีพ้นคนดูหมิ่นคิดขึ้นมาน้ำตาริน มองดูดินสุดจาบัลย์ เศรษฐีเก่าแสนเศร้าใจ มองหา

ใครไม่สงสาร ขาดคนรักอยู่ดักดานเที่ยวขอทานท่านเลี้ยงกาย”
(เศรษฐีขอทาน,ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

เพลงลูกทุ่งที่ขับร้องโดยนักร้องเพศชาย เช่น ไวพจน์ เพชรสุพรรณ มักจะมีเนื้อหาเสียดสี ถากถางความเห็นแก่เงินและเห็นแก่วัตถุของหญิงสาว เพราะสำหรับหญิงสาวบางรายหากบุรุษใดมีเงินและมีวัตถุตามที่หญิงสาวต้องการ หญิงสาวก็จะยอมตกลงปลงใจคบหาด้วย แม้ว่าบุรุษดังกล่าวจะมีวัยที่แก่เฒ่าสักเพียงใดหญิงสาวก็ไม่รังเกียจ พฤติกรรมในลักษณะดังกล่าวของหญิงไทยเป็นสิ่งที่พบได้บ่อยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมเมืองกรุง ดังนั้นเมื่อชายหนุ่มมาเกี้ยวพาราสีก็มักจะนำวัตถุเข้าหลอกล่อ เช่น เรือนหอ และแหวนเพชร ดังปรากฏในเนื้อเพลงลาก่อนบางกอก ดังนี้

“ผิดกับหญิงบางกอกหลอกลวง แม่พุ่มพวงลวงรักโลเล มีเงินเทเงินถุงถึงเอา บ่ว่าเฒ่าว่าแก่ชราหัวเราะร่าชอบใจไม่ถือ แหวนเพชรตามเรือนหอก็ดี”

(ลาก่อนบางกอก,ประพันธ์โดย สันต์ ศิลปสิทธิ์)

2.2 นิยมผู้มียศศักดิ์ สังคมไทยเป็นสังคมที่เห็นว่าอำนาจและยศถาบรรดาศักดิ์คือสิ่งสำคัญ สังเกตได้จากบุคคลที่มียศ หรือบุคคลที่มีตำแหน่งใหญ่โตมักจะได้รับการยกย่องสรรเสริญและได้รับการให้เกียรติจากคนส่วนใหญ่ในสังคม ดังนั้นผู้ที่ไม่มียศ ไม่มีตำแหน่ง จึงมีความยำเกรงและยอมนบนอบต่อผู้ที่มีอำนาจราชศักดิ์ สตรีไทยในสังคมชนบทบางรายให้ความนิยมกับยศถาบรรดาศักดิ์เป็นอย่างมาก แม้กระทั่งในการเลือกคู่ครองก็มักพิจารณาบุคคลที่มียศมีตำแหน่ง จนในบางครั้งก็ทำให้ชายหนุ่มชาวนาซึ่งคิดอยากจะมีคนรักเกิดความกังวลว่าหญิงสาวที่ตนชอบ จะปฏิเสธไมตรีที่ตนมีให้ เพียงเพราะตนนั้นไร้ซึ่งอำนาจบารมีเช่นข้าราชการทั่วๆ ไป ดังปรากฏในเนื้อเพลง

“ข้าบอกตรงๆ ข้าหลงรักเอ็ง แต่ข้ามันเกรงบ่าไม่มีดาว ไม่รู้ว่าหัวใจอีสาว จะชอบบ่าที่มีดาวหรือบ่าแบกข้าวชาวไร่ชาวนา”

(จดหมายรักจากสุพรรณ,ประพันธ์โดย พิพัฒน์ บริบูรณ์)

2.3 นิยมอบายมุข เนื่องจากประชากรในสังคมชนบทส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คือ ทำไร่ ทำนา ทำสวน ซึ่งในการทำการเกษตรก็จะทำกันเฉพาะบางช่วงระยะเวลาเท่านั้น ส่วนเวลาที่ว่างเว้นจากการทำงานหลักก็มักจะหมดไปกับการแสวงหาความสุขและความบันเทิงให้กับตนเองเสียส่วนใหญ่ เช่น การ ดื่มสุรา ในสังคมของชายไทยบางกลุ่มก็ถือว่าการดื่มสุราคือการแสดงออกถึงความกล้าหาญและความเป็นลูกผู้ชายที่แท้จริง หากใครไม่กล้าดื่มก็อาจถูกมองว่าเป็นผู้ที่อ่อนแอ ไร้ซึ่งศักดิ์ศรี ดังเนื้อเพลงบรรยายว่า

“เกิดเป็นผู้ชายมันก็ควรต้องดื่ม ดื่มดื่มดื่มดื่ม ดื่มให้สมศักดิ์ศรี นั่งดื่มทุกวันเพื่อสัมพันธ์ไมตรี เกิดมาในโลกนี้จะอยู่คนเดียวไม่ได้ เกิดเป็นมนุษย์ต้องแสวงหาสุข สุขสุขสุขสุข สุขให้สมดวงใจ นั่งโศกโศกาเสียเวลาทำไร เก็บความหมองไหม้ผสมกับเหล้าใส่แก้วดื่มกิน”

(สุภาษิตในวงเหล้า, ประพันธ์โดย สุชาติ เทียนทอง)

3. ขนบธรรมเนียมประเพณี

ประเพณีเป็นสิ่งดีงามที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวิถีการดำเนินชีวิต ซึ่งคนในสังคมมองว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้องดีงาม จึงประพฤติปฏิบัติต่อเนื่องกันมาจากรุ่นสู่รุ่น ขนบธรรมเนียมประเพณีมีความสำคัญอย่ายิ่งต่อสังคมไทย เพราะขนบธรรมเนียมประเพณีเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงเอกลักษณ์ความเป็นไทย อีกทั้งยังสะท้อนให้เห็นถึง ทัศนคติ วิถีการดำเนินชีวิต และความเชื่อของคนไทยสังคมไทยตั้งแต่อดีตจนถึงได้เป็นอย่างดี ดังเช่น ประเพณีการบวชพระ ซึ่งตามธรรมเนียมไทยบุรุษที่มีอายุครบ 20 ปีบริบูรณ์ เท่านั้นจึงสามารถเข้ารับการอุปสมบทได้ เนื่องจากเป็นวัยที่เริ่มเป็นผู้ใหญ่และต้องรับผิดชอบชีวิตของตนเองให้เป็นหลักเป็นฐานได้โดยลำพัง นอกจากนี้วัตถุประสงค์อีกอย่างหนึ่งของการอุปสมบท คือ เป็นแสดงความกตัญญูกตเวทีและเป็นการทดแทนพระคุณของบิดามารดาตามความเชื่อของชาวไทย อักทั้งการบวชพระยังถือว่าเป็นความภาคภูมิใจของพ่อแม่และวงตระกูล ดังเนื้อเพลงบรรยายว่า

“เจ้าภาพภูมิใจได้บวชลูกชายคราวนี้ หาวงดนตรีมาเล่นกันที่กลางบ้าน แจกการ์ดโต๊ะจีนให้ท่านมากินอาหาร แล้วเดินกราบกรานรับซองจากท่านทำบุญ แม่นาคดีใจเห็นหญิงชายมางาน ขอบคุณทุกท่านมาร่วมกันเกื้อหนุน พ่อนาคก็ปลื้มคงไม่ลืมพระคุณ มาร่วมบวชร่วมบุญขอขอบคุณท่านที่มา ไชโยโห่ร้องกันให้ก้องกังวาน บวชลูกบวชหลานฉันแห่กันทุกครา ”

(ร่วมด้วยช่วยแห่นาค,ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

นอกจากนี้ประเพณีการบวชยังได้สะท้อนให้เห็นถึงลักษณะนิสัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของคนไทย คือ นิสัยรักความสนุกสนาน จะสังเกตได้ว่าระหว่างการแห่นาคเข้าโบสถ์ก็จะมีการจ้างวงดนตรี หรือคณะแตรวงให้มาบรรเลงเพื่อสร้างสีสันและความสนุกสนานให้กับบรรดาแขกเหรื่อที่มาร่วมงาน ซึ่งส่วนมากผู้ร่วมขบวนแห่นาคก็จะพากันร้องเล่น เต้น รำ กันไปพร้อมกับขบวนแห่อย่างครื้นเครง ดังเช่นเนื้อเพลงแตรวงงานบวช ได้บรรยายว่า

“แตรวงลูกทุ่งบ้านนา มาสิเชิญมาฟ้อนรำกันไป บวชวันนี้ บวชวันนี้ ลูกใคร พร้อมใจช่วยร่วมศรัทธา สวย สวย สวย สวยจริงแม่สาวบ้านนา ใครรำเป็นเชิญเต้นเข้ามา ใครรำเป็นเชิญเต้นเข้ามา แม่สาวบ้านนาเชิญหน่อย”

(แตรวงงานบวช, ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

4. ความเชื่อ

คติความเชื่อ เป็นสิ่งที่ผูกพันกับวิถีชีวิตของคนไทยมาตั้งแต่ครั้งโบราณกาล คนไทยนอกจากจะนับถือศาสนาพุทธเป็นศาสนาประจำชาติแล้ว คนไทยบางกลุ่มยังบูชาและเชื่อถือในสิ่งที่เหนือธรรมชาติว่าสิ่งนั้นๆ เป็นสิ่งที่มีอำนาจเหนือมนุษย์ ในเนื้อเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ปรากฏคติความเชื่อซึ่งสามารถจำแนกได้ 4 หัวข้อใหญ่ๆ ด้วยกัน ดังที่จะนำเสนอต่อไปนี้

4.1 ความเชื่อเกี่ยวกับศาสนา ในพระพุทธศาสนามีความเชื่อในเรื่องของกฎแห่งกรรม กล่าวคือ เชื่อกันว่าทำดีจะได้ดี ทำชั่วก็จะได้ชั่ว บุคคลกระทำกรรมใดไว้ก็จะได้รับกรรมนั้นตอบสนอง ไม่มีทางที่จะหลีกหนีไปได้พ้น ความเชื่อเรื่องกฎแห่งกรรมตามหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา คือ กฎธรรมชาติข้อหนึ่งที่ว่าด้วยการกระทำและผลแห่งการกระทำ ซึ่งการกระทำและผลแห่งการกระทำนั้นย่อมสมเหตุสมผลกัน เช่น ทำดีย่อมได้รับผลดี ทำชั่วย่อมได้รับผลชั่ว และไม่อาจใช้กรรมดีลบล้างกรรมชั่วได้ [7] ด้วยเหตุนี้ชาวพุทธในสังคมไทยจึงมีความเชื่อกันว่าเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ ความโชคร้าย รวมทั้งความผิดหวังต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ส่วนหนึ่งก็เป็นเพราะเวรกรรมที่ตนเคยกระทำมาในอดีต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมชนบทที่มีความเชื่อและศรัทธาในหลักธรรมทางศาสนาข้อนี้อยู่เป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเกิดเหตุการณ์ผิดหวังหรือไม่สมหวังในชีวิตก็มักจะโทษว่าเป็นเรื่องของเวรกรรม ดังที่ปรากฏในเพลงห่วงลูก “

จะโทษเวรที่ทำหรือกรรมแน่ กรรมหรือแบไม่รู้ดูน่าขัน เมียที่รักกันมากต้องจากกัน สิ่งสำคัญคือลูกผูกชีวิน เพราะมีเรื่องมัวหมองจึงต้องจาก เรื่องยุ่งยากหลายอย่างสางไม่สิ้น เหมือนสาวไส้ออกมาให้กากิน ต้องจากถิ่นยอมทนสุดหนทาง เมื่อสวรรค์ไม่โปรดเป็นโสดซ้ำ หางานทำหนักเบาเอาทุกอย่างไม่หากินทุจริตผิดช่องทาง แผ่นดินกว้างไปทั่วไม่กลัวจน”

(ห่วงลูก,ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

ตามหลักพระพุทธศาสนาเชื่อว่า สัตว์โลกทั้งหลายตราบใดที่ยังไม่สิ้นกิเลสก็จะต้องเวียนว่ายตายเกิดอยู่กามภูมิ รูปภูมิ และอรูปภูมิอย่างไม่มีที่สิ้นสุด นอกเสียจากว่าบุคคลใดๆ จะสามารถละได้จากความรัก โลภ โกรธ หลง และกิเลสทั้งหลายทั้งปวง ซึ่งในทางพุทธศาสนาเรียกว่า “การบรรลุนิพพาน” ชาวพุทธเชื่อกันว่านิพพานเป็นหนทางแห่งการหลุดพ้นจากการเวียนว่ายตายเกิด ความทุกข์ และเวรกรรมทั้งหลายทั้งปวง ด้วยคติความเชื่อดังกล่าวนี้จึงเป็นที่มาของการเชื่อเกี่ยวกับชาติภพและการเวียนว่ายตายเกิดของชาวพุทธในสังคมไทย สำหรับปุถุชนทั่วไปที่ยังไม่สามารถละได้ซึ่งกิเลสก็มีความเชื่อกันว่า หากในชาตินี้ประกอบแต่กรรมดีชาติหน้าก็จะได้เกิดในภพภูมิมนุษย์หรือภพภูมิที่สูงกว่ามนุษย์ขึ้นไป ส่วนผู้ที่ประกอบกรรมชั่วชาติหน้าก็จะไปเกิดในภพภูมิที่ต่ำกว่ามนุษย์ลงไป ดังเช่นเพลง

“พี่บ้ามาตั้งเจ็ดวัน จะคิดฆ่าฟันผู้หญิงทุกคน เลยนึกขึ้นได้ว่าไม่สนุก ฆ่าคนติดคุกถึงจะทุกข์ก็ต้องทนพี่อยากตัดจิตตัดใจ ก็ตัดไม่ได้มันยังไงชอบกล เจ็บใจนักหนาอยากฆ่าตัวตาย ชาติหน้าเกิดใหม่กลัวไม่ได้เป็นคน บ้ารักนี่หนักใจจริง คนบ้าผู้หญิงช่างร้ายเหลือทน”

(หน้าด้านหน้าทน,ประพันธ์โดย จิ๋ว พิจิตร)

4.2 ความเชื่อในสิ่งเหนือธรรมชาติ คนไทยมีความเชื่อเรื่องผีและวิญญาณว่ามีอยู่จริงและมีมากมายหลายประเภท มีทั้งผีที่ให้คุณและผีที่ให้โทษ ผีที่ให้คุณที่คนยกย่องบูชาให้ความเคารพและนิยมกราบไว้ได้แก่ ผีบ้านผีเรือน พระภูมิเจ้าที่ เจ้าพ่อหลักเมือง และปู่โสมเฝ้าทรัพย์ เป็นต้น ความเชื่อในเรื่องผีและวิญญาณนั้นอยู่คู่กับสังคมไทยมาช้านาน ทั้งนี้เนื่องจากคนไทยแต่เดิมนับถือผี ถึงเดี๋ยวนี้ก็ยังคงนับถืออยู่ พระอินทร์ พระพรหม หรือพระอะไรต่ออะไรก็เป็นผี พระเจ้าหรือพระเป็นเจ้าก็เป็นผี แต่ด้วยเหตุที่ชาวไทยเข้าใจกันว่าผีเหล่านี้อยู่สูงขึ้นไปบนฟ้า คนไทยแต่เดิมจึงเรียกกันว่าผีฟ้า ภายหลังเมื่อไทยเราเริ่มนับถือพระพุทธศาสนาแล้วจึงเรียกท่านว่าเทวดา และเรียกที่อยู่ของท่านว่าสวรรค์ [8] ส่วนผีอีกประเภทหนึ่งซึ่งเป็นผีที่ให้โทษหรือผีแร่ร่อน ชอบหลอกหลอนผู้คนให้ตื่นกลัวก็มีปรากฏอยู่ไม่น้อย เช่นในเพลง

“พี่ไม่ใช่คนกล้า แต่เพื่อกานดาพี่กล้าไปได้อย่างไร กลัวพี่สุดจะกลัว แต่เพื่อทูนหัวพี่ไม่กลัวสิ่งใด โอ้ ละนอ อีตอนขากลับ กลับยังไงเล่าครับกลัวผีจับใจ ต้องผ่านป่าช้าเขาว่าผีชุม ข้อยจะทำยังไง โอ๊ย ข้อยจะทำยังไง...เดือนเริ่มรุบหรู ข้อยบ่ฮู้เมาจัดเดินลัดเรื่อยมา พบขวัญตาถูกใจ สูงเท่าต้นตาลผมบานขี้อาย เจ้าบ่ค่อยสบตาหรือว่าไม่รักพี่ชาย เจ้าบ่ค่อยสบตาหรือว่าไม่รักพี่ชาย เหลือบมาแล้วสูเจ้า สี่แคว่ฟันโตตั้งนะโมก็ตั้งบ่ได้ ค่อยวิ่งป่าราบผีมันขับไล่ โอ๊ยหลวงพ่อโกย โอ๊ยๆ แทบขาดใจ โอ๊ย หลวงพ่อโกย โอ๊ยๆ แทบขาดใจ ”

(กลัวผี,ประพันธ์โดย นิยม มารยาท)

4.3 ความเชื่อเรื่องไสยศาสตร์ การทำเสน่ห์ เป็นวิชาทางไสยศาสตร์แขนงหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับเวทย์มนต์คาถาที่จะทำให้ตัวผู้ทำกระทำเป็นที่รักใคร่เอ็นดูต่อผู้ที่มาพบเห็น เวทมนต์ หรือคาถาอาคมที่ใช้ในเรื่องของการทำเสน่ห์ทางไสยศาสตร์เชื่อกันว่าเป็นถ้อยคำอันศักดิ์สิทธ์ที่มีวิธีการกระทำ คือ ใช้สวดบริกรรมหรือใช้เสกเป่าให้ผู้ถูกกระทำเกิดความรักใคร่ลุ่มหลงในตัวผู้บริกรรมคาถา อย่างไรก็ดีคัมภีร์พระเวทซึ่งเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับเวทมนต์และคาถาต่างๆ เหล่านี้ เป็นคัมภีร์ในศาสนาพราหมณ์ ซึ่งในทางพระพุทธศาสนาไม่ยอมรับนับถือด้วยเนื่องจากเห็นว่าเป็นอวิชชาประเภทหนึ่ง ดังนั้นจึงไม่ปรากฏความเชื่อเรื่องไสยศาสตร์ในทางพระพุทธศาสนา แต่ที่คนในสังคมไทยยังยอมรับนับถือกันอยู่ก็เนื่องจากได้รับอิทธิพลมาจากศาสนาพราหมณ์ของทางอินเดียทั้งสิ้น[8] การทำเสน่ห์เป็นที่นิยมมากในสังคมชนบทไทย เนื่องจากสังคมชนบทยังเป็นสังคมที่ไม่ค่อยเจริญและการศึกษาของ ชาวชนบทไทยก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงยังคงปรากฏความเชื่อในเรื่องของการทำเสน่ห์ยาแฝดให้เห็นกันอยู่ ดังบรรยายไว้ในเพลงว่า

“โอมเพี้ยงเมตตามหานิยม จะเป่าน้องนางแม่หางตาคมให้หลงนิยมรักใคร่ เพี้ยงอีมั่งป๊อดน้องเย็นตลอดไปถึงลำไส้ ใจเจ้าแข็งร้ายแรงเพียงไร ขอให้หัวใจอ่อนแอๆ เพี้ยงอีมั่งป๊อด แหมมนต์ชั้นยอดต้องรักเราแน่เจ็บใจจริงผู้หญิงไม่แล แปลกใจแท้ๆ หลวงพ่อช่วยที

เป่าที่ไรก็ไม่เพลิดเพลิน ขาดหลวงพ่อเงินเจ้าเมินหน้าหนี เป่าหลายเพี้ยงจนเสียงไม่มี คาถาเรานี้ท่าจะเสื่อมมนต์ขลัง เพี้ยงอีมั่งป๊อด หญิงยอมให้กอดแต่ต้องเสียเงินมั่ง หมดกระเป๋ารักเรารุงรัง เป่าจนตาตั้งหมดกำลังภายใน”

(เพี้ยงอีมั่งป๊อด, ไม่ปรากฏชื่อผู้ประพันธ์)

4.4 ความเชื่อเกี่ยวกับโหราศาสตร์ ในปัจจุบันนี้โหราศาสตร์ยังคมมีบทบาทสำคัญในด้านการพยากรณ์เป็นอย่างมาก โดยการพยากรณ์นั้นมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การดูลักษณะของบุคคลว่าในภายภาคหน้าจะเป็นเช่นไรโดยพิจารณาจาก ลายมือ ลายเท้า หรือตำแหน่งที่เกิดของไฝและปาน ซึ่งการพยากรณ์หรือการทำนายอนาคตของบุคคลก็สามารถทำได้หลายวิธี เช่น พิจารณาดูจากวันเดือนปีเกิด ลักษณะรูปร่าง หรือจากลายมือ นอกจากนี้ยังมีการนำดวงชะตามาพิจารณาว่าเกิดปีใดเป็นธาตุอะไร เช่น ปีชวดกับปีกุนเป็นธาตุน้ำ ปีมะเส็งกับมะเมียเป็นธาตุไฟ ปีฉลูกับ

ปีจอเป็นธาตุดิน แล้วเปรียบเทียบหาว่าธาตุใดเป็นมิตรหรือศัตรูกัน การเปรียบเทียบธาตุคู่มิตรหรือศัตรูนี้จะมีประโยชน์ในการทำนายหาเนื้อคู่ของบ่าวสาวเพื่อให้เกิดประโยชนสุขในการครองเรือน [6]

นอกจากนี้แล้วในสังคมไทยยังมีความเชื่อในเรื่องของความฝันและการทำนายฝันด้วย เช่น ฝันเห็นงูจะได้เจอเนื้อคู่ ฝันว่าฟันหักจะสูญเสียญาติผู้ใหญ่ ฝันว่าทอดแหตกปลาและได้ปลาจะสูญเสียของรัก หรือฝันว่าผ้าขาดจะต้องสูญเสียคนรักไปอย่างไม่มีทางกลับคืน ดังปรากฏในเนื้อเพลง

"เมื่อคืนผมฝันประหลาด ฝันว่าผ้าขาดไปตั้งครึ่งผืน หมอทำนายทายทักว่าคู่รักจะไม่กลับคืน ผมเลยตกใจตื่น คู่รักไม่กลับคืนมันแสนจะชื่นฤดี"

(ฝันประหลาด,ประพันธ์โดย เบญจมินทร์)

สรุปและอภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมที่ปรากฏในบทเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ ปรากฏภาพสะท้อนสังคมไทยใน 4 ด้าน ได้แก่ วิถีชีวิตความเป็นอยู่ ค่านิยม ขนบธรรมเนียมประเพณี และความเชื่อ ในด้านวิถีชีวิตความเป็นอยู่นั้นเนื้อเพลงลูกทุ่งได้บรรยายถึงสภาพธรรมชาติในสังคมชนบทไทย ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกับอาชีพเกษตรกรรม นอกจากนี้เนื้อเพลงลูกทุ่งยังกล่าวถึงสภาพเศรษฐกิจและการประกอบอาชีพของชาวชนบทซึ่งมีความไม่แน่นอนเพราะต้องขึ้นอยู่กับสภาพธรรมชาติอันแปรปรวนตลอดเวลา เช่น ปัญหาฝนแล้ง และปัญหาน้ำท่วม นอกจากนี้เนื้อเพลงลูกทุ่งยังสะท้อนให้เห็นสาระเกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของชาวชนบทไทยในลักษณะอื่นๆ เช่น ชีวิตคนหนุ่มสาว การสร้างความบันเทิงใจของชาวชนบท รวมทั้งปัจจัยสี่ที่ใช้ในการดำเนินชีวิต ระบบค่านิยมและความเชื่อของชาวชนบทไทยที่ปรากฏในเพลงลูกทุ่งซึ่งขับร้องโดย ไวพจน์ เพชรสุพรรณ บางประการ เช่น ค่านิยมความมั่งคั่ง ค่านิยมในวัตถุ ค่านิยมผู้มียศศักดิ์ ค่านิยมอบายมุข รวมทั้งความเชื่อในเรื่องของไสยศาสตร์และโหราศาสตร์ สามารถแสดงให้เห็นถึงสภาพด้อยโอกาสทางการศึกษาและการด้อยพัฒนาในสังคมชนบทที่จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขโดยด่วน นอกจากนี้สาระในด้านขนบธรรมเนียมประเพณีก็ได้สะท้อนให้เห็นความผูกพันและยึดมั่นในพระพุทธศาสนา เช่น ประเพณีอุปสมบท ประเพณีเข้าพรรษา และประเพณีออกพรรษา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. ปราณี วงษ์เทศ .มองดนตรีไทยในแง่มานุษยวิทยา . สำนักศิลปวัฒนธรรม : สำนักพิมพ์เจ้าพระยา .กรุงเทพ ฯ ; 2525.หน้า 28
2. สุนทร อ่อนคำ .เจรียง กันตรึม: วิเคราะห์ภาพสะท้อนสังคมกลุ่มชนเขมรอีสานใต้. ปริญญานิพนธ์ : ศศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร ; 2551. หน้า 1
3. นิรุตต์ ธัญญเจริญ. ประวัติและผลงานเพลงของ ไวพจน์ เพชรสุพรรณ . ดนตรีนิพนธ์ :ศศ.บ., มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ; 2549.หน้า 26-27
4. มานพ ถนอมศรี. 3 ยุคสมัยก่อนเพลงลูกทุ่งไทยจะถูกลืมในกึ่งศตวรรษเพลงลูกทุ่งภาค2. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ฟ ; 2534.หน้า 63
5. จินตนา ดำรงค์เลิศ .วรรณกรรมเพลงลูกทุ่ง: ขนบธรรมเนียมประเพณีค่านิยม และการดำเนินชีวิตขงชาวชนบทไทยที่ปรากฏในเพลงลูกทุ่งตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สองจนถึงปัจจุบัน. สถาบันไทยคดีศึกษา ,มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ; 2533.หน้า 6
6. รัชนีกร เศรษโฐ .โครงสร้างสังคมและวัฒนธรรมไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช ; 2536. หน้า 79,190
7. เพ็ญศรี ดุ๊ก และคณะ. วัฒนธรรมพื้นบ้าน คติความเชื่อ.พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ; 2536. หน้า 106
8. อนุมานราชธน .พระยา. การศึกษาเรื่องประเพณีไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์การศาสนา ; 2505. หน้า 153,178 – 179

รูปแบบการลักลอบและปิดบังอำพรางน้ำมันเถื่อนข้ามชาตินำเข้าในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย – มาเลเซีย

The Smuggling and Concealment of Illegal Transnational Petrol Importation in Thailand - Malaysia Southern Border Customhouses

วรลักษณ์ ลลิตศศิวิมล[1*] นุกูล ชิ้นฟัก[2] และเจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์[3]

Woraluck Lalitsasivimol[1*], Nukool Chinfuk[2] and Jedsarid Sangkapan[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบกระบวนการลักลอบและการดัดแปลงปิดบังอำพรางน้ำมันเถื่อนข้ามชาตินำเข้าในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย-มาเลเซีย โดยศึกษาในบริเวณด่านศุลกากรเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา ได้แก่ ด่านตรวจคนเข้าเมืองสะเดา ด่านตรวจคนเข้าเมืองปาดังเบซาร์ ด่านตรวจคนเข้าเมืองบ้านประกอบ และด่านตรวจคนเข้าเมืองวังประจัน จังหวัดสตูล งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บรวบรวมจากการสนทนากลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย กลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐและกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งอยู่ในพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า การลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติ และการดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยยานพาหนะรถยนต์เก๋งและรถยนต์กระบะดัดแปลง สำหรับรถยนต์เก๋งดัดแปลงที่นั่งเป็นที่เก็บถังน้ำมันและดัดแปลงกระโปรงท้ายรถเป็นที่เก็บวางของ รวมทั้งใต้ท้องรถยนต์ขยายเป็นที่เก็บน้ำมัน กระบวนการขนน้ำมันจากประเทศมาเลเซียมีวิธีการดำเนินการเข้าออกในรูปแบบผ่านและไม่ผ่านกระบวนการตรวจคนเข้าเมือง และข้ามไปขนน้ำมันในแต่ละด่าน เมื่อศึกษาเรื่องของรูปแบบการลักลอบนำเข้าและวิธีการดัดแปลงปิดบังอำพรางยานพาหนะ ซึ่งจะนำไปสู่แนวทางในการป้องกันและปราบปราม น้ำมันเถื่อนข้ามชาติต่อไป

คำสำคัญ: น้ำมันเถื่อนข้ามชาติ การลักลอบ การปิดบังอำพราง

[1]สาขาวิชาการบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[2]สาขาวิชาการเมืองการปกครอง คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[3]คณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[1]Master of Business Administration Program, Hatyai Business School, Hatyai University, Songkhla 90110.

[2]Department of Politics and Government, Faculty of Political Science, Hatyai University, Songkhla 90110.

[3]Faculty of Liberal Arts and Education, Hatyai University, Songkhla 90110.

*Corresponding author : woraluck@hu.ac.th

Abstract

The research objective of this study investigated the smuggling and concealment of illegal transnational petrol importation in Thailand - Malaysia southern border customhouses. The study classified the customhouses in the area of Songkhla province such as Sadao customhouse, Padangbesa customhouse, Banphakob customhouse and Wangprajan customhouse in Satun province. In addition, this study was a qualitative research and collected from a focus group discussion of the sample consists of the government officer group and stakeholder group stay in Songkhla province and Satun province. The results found that the smuggling of illegal transnational petrol importation and has the concealment with automobile, car vehicle and pick-up automobile modifies. For the car automobile modifies the seat is that fuel tank storage and modify the rear car skirt are the storage have laid off, including the modify under automobile stomach enlarge that tank. The procedures of petrol carry from Malaysia that has the methods in-out in the format pass and no pass the procedure checks an immigrant, and across to carry petrol in each customhouse. The study of the smuggling and concealment that bring about to the guidelines of transnational illegal petrol protection and suppression in the next.

Keywords: Transnational Illegal Petrol, Smuggling, Concealment

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาพลังงานนำเข้าอย่างมากในแต่ละปีโดยเฉพาะพลังงานจากน้ำมันในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ เป็นจำนวนมาก เช่น การขนส่ง การผลิตในอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว เป็นต้น และจะใช้มากขึ้นหากในปีนั้นๆ มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงขึ้น ปัจจุบันสถานการณ์ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงภายในประเทศ มีการปรับตัวขึ้น-ลงอยู่ตลอดเวลา ประกอบกับวิกฤตการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ รวมทั้งประเทศไทยได้มีการกำหนดราคาน้ำมันลอยตัว ส่งผลทำให้เกิดการลักลอบนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงโดยผิดกฎหมายจากประเทศมาเลเซียบริเวณด่านชายแดนภาคใต้ซึ่งมีราคาถูกกว่าค่อนข้างมาก จากการสำรวจข้อมูลราคาขายปลีกน้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศไทย ณ 30 มิถุนายน 2557 [1] น้ำมันเบนซิน 95 ราคาลิตรละ 45.95 บาท น้ำมันเบนซินแก๊สโซฮอล 95 ราคาลิตรละ 38.43 บาท และน้ำมันเบนซินแก๊สโซฮอล 91 ราคาลิตรละ 35.98 บาท ขณะที่ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงในประเทศมาเลเซีย น้ำมันเบนซิน 97 ราคาลิตรละ 29.00 บาท น้ำมันเบนซิน 95 ราคาลิตรละ 19.00 บาท เมื่อเปรียบเทียบทางด้านราคาแล้วเห็นได้ว่า มีราคาแตกต่างกันลิตรละ 16.95 บาท และ 16.98 บาทตามลำดับ จากเหตุปัจจัยทางด้านราคาที่แตกต่างกัน และพื้นที่ที่ใกล้กัน จึงเป็นเหตุจูงใจให้เกิดการลักลอบขนน้ำมันเชื้อเพลิงจากประเทศมาเลเซียเข้ามาในประเทศไทย ทำให้รัฐสูญเสียรายได้จากการหลีกเลี่ยงภาษี ปัญหาการกระทำผิดดังกล่าว เรียกว่าปัญหา “น้ำมันเถื่อนข้ามชาติ” ซึ่งถือเป็นปัญหาอาชญากรรมทางเศรษฐกิจระดับชาติก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศปีละหลายพันล้านบาท

ด่านศุลกากรในพื้นที่จังหวัดสงขลาและสตูล ถือเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการดำเนินการจัดเก็บภาษีอากร การควบคุม การตรวจปล่อยสินค้า เป็นศูนย์กลางในการอำนวยความสะดวกด้านพิธีการนำเข้าและส่งออก สำหรับของเข้าออกจากเขตพื้นที่พัฒนาร่วมไทย-มาเลเซีย รวมทั้งป้องกันและปราบปรามการหลีกเลี่ยงและการลักลอบหนีศุลกากร ซึ่งในแต่ละวันมีน้ำมันเถื่อน ถูกนำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ทางบก 80 เปอร์เซ็นต์ผ่านช่องทางศุลกากร และประตูเข้า-ออก ระหว่างประเทศ มีการเข้า- ออกวันละ 4-5 เที่ยวที่ ตำบลสำนักขาม ตำบลปาดังเบซาร์ อำเภอสะเดา และ ตำบลประกอบ อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ไม่ต่ำกว่าวันละ 500,000 ลิตร และเช่นเดียวกับน้ำมันเถื่อนที่ผ่านช่องทางด่าน ตำบลวังประจัน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล โดยนำมาเก็บไว้ในโกดัง

แนวชายแดน บ้านวังประจัน ไม่ต่ำกว่าวันละ 500,000 ลิตรต่อคัน [2] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่า การลักลอบและการปิดบังอำพรางการนำเข้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย-มาเลเซีย มีรูปแบบกระบวนการดำเนินงานอย่างไร และการดัดแปลงปิดบังอำพรางใช้วิธีใด

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษารูปแบบกระบวนการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย-มาเลเซีย
2. เพื่อศึกษาวิธีการดัดแปลงปิดบังอำพรางการนำเข้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย-มาเลเซีย

กรอบแนวคิด

ผู้วิจัยใช้แนวคิดเกี่ยวกับอาชญากรรมทางเศรษฐกิจ (White Collar Crime) ของ [5] โดยแนวคิดดังกล่าวนำมาซึ่งการกระทำผิดกฎหมายอาญาหรือกฎหมายอื่น โดยบุคคลที่มีสถานภาพทางเศรษฐกิจซึ่งอาศัยความสัมพันธ์ทางอาชีพของเขาเหล่านั้น และความผิดดังกล่าวในรูปแบบกระบวนการลักลอบนำเข้าและวิธีการดัดแปลงปิดบังอำพรางน้ำมันเถื่อนข้ามชาตินั้นก่อให้เกิดความเสียหายต่อวงการธุรกิจ ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศ

วิธีวิทยาการวิจัย

วิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ กำหนดขอบเขตพื้นที่การวิจัยการค้าน้ำมันเถื่อนบริเวณด่านศุลกากรเขตพื้นที่จังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล จำนวน 4 ด่าน ประกอบด้วย ด่านตรวจคนเข้าเมืองสะเดา ด่านตรวจคนเข้าเมืองปาดังเบซาร์ ด่านตรวจคนเข้าเมืองบ้านประกอบ และด่านตรวจคนเข้าเมืองวังประจัน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก 2 กลุ่ม ดังนี้ 1. กลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐ ที่เกี่ยวข้องในการป้องกันและปราบปรามน้ำมันเถื่อนข้ามชาติในจังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกระจายต่อเนื่อง (Snowball Sampling) จำนวน 27 คน ประกอบด้วย นายอำเภอ หรือปลัดอำเภอ หรือเจ้าหน้าที่ปกครอง เจ้าหน้าที่ตำรวจ ชั้นสัญญาบัตร เจ้าหน้าที่ศุลกากร และเจ้าหน้าที่สรรพสามิต 2. กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันเถื่อนข้ามชาติในจังหวัดสงขลาและสตูล เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 20 คน ประกอบด้วยผู้ค้าน้ำมันและผู้บริโภค วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews) และการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ผลการวิจัยเกี่ยวกับสถานภาพการให้ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์และผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการศึกษาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์กลุ่มเจ้าหน้าที่รัฐ ผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 27 คน ข้อมูลส่วนบุคคลสามารถจำแนกได้ดังนี้ ตำแหน่งนายอำเภอ 2 คน ปลัดอำเภอ 1 คน เจ้าหน้าที่ตำรวจ สถานีตำรวจ ชั้นสัญญาบัตร จำนวน 8 คน หน่วยงานป้องกันและปราบปราม เจ้าหน้าที่ศุลกากร ส่วนงานปราบปราม จำนวน 8 คน เจ้าหน้าที่สรรพสามิต ส่วนงานปราบปราม จำนวน 8 คน ซึ่งทั้งหมดมีระยะเวลาที่ปฏิบัติงานมากกว่า 5 ปีขึ้นไป การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่มของกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 20 คน ข้อมูลส่วนบุคคลสามารถจำแนกได้ดังนี้ ผู้ค้าน้ำมันในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 5 คน ผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 5 คน และ ผู้ค้าน้ำมันในพื้นที่จังหวัดสตูล จำนวน 5 คน ผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดสตูล จำนวน 5 คน

2. การลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซียมาสู่ประเทศไทย

จากผลการวิจัยพบว่ามีลักษณะของผู้ค้าน้ำมันเถื่อนทั้งผู้ค้าน้ำมันเถื่อนรายใหญ่ ที่เป็นผู้ประกอบกิจการค้าขายระหว่างประเทศตามด่านชายแดน หรือมีกิจการบังหน้าเพื่อการนำเข้าและส่งออกสินค้าโดยใช้ใบเอกสารกำกับสินค้าปลอม ซึ่งผู้ค้าน้ำมันเถื่อนประเภทนี้จะลักลอบขนน้ำมันเถื่อนเข้ามาเป็นปริมาณมากซึ่งส่วนใหญ่เข้ามาทางทะเล และผู้ค้าน้ำมันเถื่อนรายย่อยส่วนใหญ่เป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณด่านศุลกากร หรือจากอำเภออื่นที่ลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนทางบกโดยผ่านด่านศุลกากร วันละ 4-5 เที่ยว ในปริมาณตั้งแต่ 50 – 3,000 ลิตรต่อผู้ค้า 1 ราย จากนั้นนำไปจำหน่ายเอง หรือขายต่อให้ร้านค้าต่างๆภายในจังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล

รูปแบบการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนมีลักษณะเป็นกองทัพมด ผู้ลักลอบกระทำโดยใช้วิธีการบรรจุน้ำมันในแกลลอนพลาสติก แล้วขนใส่รถกระบะ (ภาพที่ 1) จากนั้นนำแผ่นผ้าใบมาปิดคลุมเพื่อไม่ให้เป็นจุดสังเกต และเคลื่อนย้ายไปจำหน่ายในบริเวณใกล้เคียงหรือในจังหวัดอื่น นอกจากนี้ยังมีนายทุนชาวไทยข้ามไปเปิดปั้มเถื่อนที่ประเทศมาเลเซีย เพื่อใช้เป็นแหล่งสะสมน้ำมันถูกกฎหมายของประเทศมาเลเซีย จากนั้นใช้รถดัดแปลงลักษณะต่างๆ ขนน้ำมันข้ามมายังประเทศไทย และดำเนินการลำเลียงน้ำมันเถื่อนเข้าไปยัง "แหล่งพัก" ซึ่งเรียกกันว่า "คอก" โดยแต่ละคอกมีลูกจ้างขับรถขนน้ำมันส่งต่อไปยังพ่อค้าคนกลางและปั๊มหลอดในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งราคาขายถูกกว่าน้ำมันถูกกฎหมายประมาณลิตรละ 3-5 บาท



ภาพที่ 1 การลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนโดยใช้วิธีการบรรจุน้ำมันในแกลลอนพลาสติกใส่รถกระบะ

จากผลการวิจัยรูปแบบการทำงานที่ใช้ในการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซียมากที่สุดของผู้ลักลอบนั้น พบว่ามีด้วยกัน 2 รูปแบบคือ รูปแบบการทำงานแบบคนเดียว ซึ่งผู้ลักลอบจะมีการเปลี่ยนเส้นทางไปเรื่อยๆ เพื่อป้องกันการจับสังเกตของเจ้าหน้าที่รัฐ โดยในแต่ละครั้งดำเนินการขนน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซียครั้งละไม่เกิน 1,000 ลิตร ซึ่งในแต่ละวันมีการนำเข้าน้ำมันเถื่อนในรูปแบบนี้วันละ 3-4 เที่ยว และรูปแบบการทำงานเป็นทีมประกอบด้วยทีมติดตามความเคลื่อนไหว ซึ่งมีหน้าที่สังเกตการณ์ เฝ้าดูการออกปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รัฐ ตรวจสอบเส้นทางที่ใช้ในการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อน รวมทั้งติดตามความเคลื่อนไหวของเจ้าหน้าที่รัฐมีจำนวนเท่าใด และทีมขนน้ำมันเถื่อน โดยทีมนี้จะทำการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนโดยใช้เส้นทางที่ได้ทำการสำรวจไว้เบื้องต้น ซึ่งในการทำงานของทีมนี้ใช้รถยนต์ทั้งหมด 3 คันโดยเป็นรถยนต์ที่ใช้สำหรับบรรทุกน้ำมัน 1 คัน นอกนั้นเป็นรถยนต์ส่วนบุคคลทั่วไป 2 คัน เพื่อใช้สำหรับเป็นรถกันในการวิ่งขวางทางเจ้าหน้าที่รัฐ ถ้าหากมีการติดตามเกิดขึ้น

3. การดัดแปลงปิดบังอำพรางยานพาหนะของผู้ลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อน

จากผลการวิจัยการดัดแปลงปิดบังอำพรางของผู้ลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซียมี 3 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 การดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยรถเก๋งจากภาพที่ 2 ผู้ลักลอบได้ทำดัดแปลงท้ายรถและติดตั้งถังเหล็กไว้ท้ายรถเก๋ง บางคันดัดแปลงติดตั้งถังเหล็กไว้ที่ใต้ท้องรถเก๋ง ซึ่งมีขนาดความจุตั้งแต่ 500 – 2,400 ลิตร นอกจากนี้ยังได้มีการปรับแต่งเครื่องยนต์ให้มีกำลังแรงขึ้น เพื่อรองรับการบรรทุกน้ำหนักที่มากขึ้น และยังมีวิธีการตบตาเจ้าหน้าที่ด้วยการ "ปรับแต่งเข็มวัดน้ำมัน" เพื่อรองรับการเติมน้ำมันเต็มถังที่มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยเข็มวัดน้ำมันจะแสดงว่ามีการเติมน้ำมันไม่เต็มถัง ปัจจุบันได้พลิกแพลงวิธีหันมาใช้รถยนต์ของมาเลเซียและใช้ชาวมาเลเซียเป็นคนขับรถยนต์ดัดแปลงถังน้ำมันบรรทุกน้ำมันเชื้อเพลิงเถื่อนจากประเทศมาเลเซียเข้ามาประเทศไทย เพื่อปิดบังอำพรางเจ้าหน้าที่ศุลกากร โดยทำทีเป็นนักท่องเที่ยวชาวมาเลเซียอีกด้วย



ภาพที่ 2 การดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยรถเก๋ง

วิธีที่ 2 การดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยรถกระบะจากภาพที่ 3 ผู้ลักลอบได้ทำดัดแปลงท้ายรถและติดตั้งแท็งเกอร์ไว้ท้ายรถกระบะ พร้อมดัดแปลงใต้ท้องรถมีหัวจ่ายก๊อกน้ำมันถึง 3 หัวไว้ใต้ท้องรถยนต์ เพื่อทำการถ่ายให้แก่ลูกค้าที่สั่ง ซึ่งมีขนาดความจุตั้งแต่ 1,000 – 3,000 ลิตร และแต่ละคันสามารถผ่านเข้า-ออกระหว่างชายแดนไทย-มาเลเซีย โดยผ่านช่องทางศุลกากรคันละ 4-5 เที่ยวต่อวัน



ภาพที่ 3 การดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยรถกระบะ

วิธีที่ 3 การปิดบังอำพรางด้วยรถบรรทุกน้ำมันจากภาพที่ 4 ผู้ลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนในลักษณะดังกล่าวเป็นผู้ค้าที่ทำกันเป็นขบวนการใหญ่ ซึ่งมีขนาดความจุตั้งแต่ 50,000 ลิตรขึ้นไป เป็นน้ำมันเถื่อนที่มีการลักลอบนำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย แต่มีการนำสีดำมาผสม เพื่อตบตาว่า เป็นน้ำมันเสีย และมีการสำแดงเอกสารเท็จในเอกสารใบกำกับสินค้านำเข้า



ภาพที่ 4 การปิดบังอำพรางด้วยรถบรรทุกน้ำมัน

สรุปผลและอธิปรายผล

จากผลการวิจัยการลักลอบและการปิดบังอำพรางน้ำมันเถื่อนข้ามชาตินำเข้าในพื้นที่ด่านชายแดนภาคใต้ไทย – มาเลเซีย สรุปได้ว่าการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนนั้นผู้ลักลอบกระทำใช้วิธีการบรรจุน้ำมันในแกลลอนพลาสติกแล้วขนใส่รถกระบะ จากนั้นนำแผ่นผ้าใบมาปิดคลุมเพื่อไม่ให้เป็นจุดสังเกต และเคลื่อนย้ายไปจำหน่ายในบริเวณใกล้เคียงหรือในจังหวัดอื่น นอกจากนี้ยังมีนายทุนชาวไทยข้ามไปเปิดปั๊มเถื่อนที่ประเทศมาเลเซีย เพื่อใช้เป็นแหล่งสะสมน้ำมันถูกกฎหมายของประเทศมาเลเซีย จากนั้นใช้รถดัดแปลงลักษณะต่างๆ ขนน้ำมันข้ามมายังประเทศไทย และดำเนินการลำเลียงน้ำมันจากแหล่งพักโดยมีลูกจ้างขับรถขนน้ำมันส่งต่อไปยังพ่อค้าคนกลางและปั๊มหลอดในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งราคาขายถูกกว่าน้ำมันถูกกฎหมายประมาณลิตรละ 3-5 บาท นอกจากนี้รูปแบบการทำงานที่ใช้ในการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซียยังใช้รูปแบบการทำงานแบบคนเดียว โดยในแต่ละครั้งดำเนินการขนน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซียครั้งละไม่เกิน 1,000 ลิตร วันละ 3-4 เที่ยว และรูปแบบการทำงานเป็นทีม โดยทีมจะทำการลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนโดยใช้เส้นทางที่ได้ทำการสำรวจไว้เบื้องต้น ซึ่งในการทำงานของทีมนี้ใช้รถยนต์ทั้งหมด 3 คันโดยเป็นรถยนต์ที่ใช้สำหรับบรรทุกน้ำมัน 1 คัน นอกนั้นเป็นรถยนต์ส่วนบุคคลทั่วไป 2 คัน เพื่อใช้สำหรับเป็นรถกันในการวิ่งขวางทางเจ้าหน้าที่รัฐถ้าหากมีการติดตามเกิดขึ้น และจากผลการวิจัยวิธีการดัดแปลงปิดบังอำพรางของผู้ลักลอบนำเข้าน้ำมันเถื่อนจากประเทศมาเลเซีย สรุปได้ว่า มี 3วิธีคือ (1) การดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยรถเก๋ง (2) การดัดแปลงปิดบังอำพรางด้วยรถกระบะ และ (3) การปิดบังอำพรางด้วยรถบรรทุกน้ำมัน จากผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ [3] ซึ่งได้กล่าวว่า การลักลอบค้าน้ำมันเถื่อนนั้นมีมายาวนาน ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากลักษณะภูมิประเทศเอื้ออำนวย โดยเฉพาะบริเวณที่มีอาณาเขตติดกับประเทศเพื่อนบ้านทั้งทางบกและทางทะเล จึงทำให้เกิดกระบวนการค้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติ สามารถกระทำได้สะดวกขึ้น นอกจากนี้ยังมีการพัฒนารูปแบบการลักลอบค้าน้ำมันเถื่อนอย่างต่อเนื่องเพื่อหลีกเลี่ยงการจับกุมของเจ้าหน้าที่รัฐ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า กระบวนการค้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติเป็นขบวนการใหญ่ มีรูปแบบการทำงานที่หลากหลาย ลักษณะการขนแบบกองทัพมด การขนน้ำมันผ่านแดนจากประเทศมาเลเซีย โดยวิธีดัดแปลงรถยนต์เก๋งและรถยนต์กระบะเป็นที่เก็บถังน้ำมันเพื่อปิดบังอำพราง แม้กระทั่งการลักลอบขนน้ำมันโดยการสำแดงเท็จในใบกำกับสินค้านำเข้า นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับข้อมูลของ [4] ได้กล่าวถึง ลักษณะการกระทำความผิดเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง ในเรื่องของการลักลอบนำน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าประเทศ การลักลอบจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากเรือขนส่งอุปกรณ์ ส่งออกน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังต่างประเทศโดยลักลอบฉ้อฉลภาษีของรัฐ และการขนน้ำมันผ่านแดน อย่างไรก็ตาม เมื่อศึกษากระบวนการการนำเข้าน้ำมันเถื่อนข้ามชาติ ตลอดจนเส้นทางลำเลียงและวิธีการดัดแปลงปิดบังอำพรางยานพาหนะ ตลอดจนการกระจายธุรกิจน้ำมันเถื่อนสู่ผู้ค้าปลีก ซึ่งสามารถนำผลจากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผน กำหนดมาตรการควบคุม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และนำไปสู่แนวทางในการป้องกันและปราบปราม น้ำมันเถื่อนข้ามชาติต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยหาดใหญ่และความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานนโยบายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี. ราคาน้ำมันขายปลีก, จาก http://www.eppo.go.th/retail_prices.html. (2557, 30 มิถุนายน).
2. เดลินิวส์. อึ้ง!!ขบวนการค้าน้ำมันเถื่อน ทะลักเข้าไทย...ใครรับผิดชอบ?. เดลินิวส์ 6 ธันวาคม 2555, จาก http://www.dailynews.co.th/thailand/170767.
3. วิเชียร สีดำ. ปัญหาและอุปสรรคในการปราบปรามการค้าน้ำมันเถื่อนภายในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2554.
4. งานปราบปรามการกระทำผิดเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง. พฤติการณ์การกระทำผิดเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง. จาก www.pnm.police.go.th. (2552, 13 ธันวาคม).
5. Sutherland, E.H. White collar crime. New York: Holt, Rineheart and Winton;1961.

การพัฒนาการแก้โจทย์การคูณโดยใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

The development of multiplication problem solving by non-multiplication table program

ปรียาภรณ์ ดอนจันทร์โคตร[1*] และสมชาย กฤตพลวิวัฒน์[2]

Priyaporn Donchankhot[1*] and Somchai Kritpolwiwattana2

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ที่พัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Visual Basic 2008 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณกับเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม 3) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโคกศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 13 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโคกศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 13 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณสูงกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ของนักเรียน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7844 นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 78.44

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทักษะการคูณ โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

[1]โรงเรียนบ้านโคกศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 2 อุดรธานี 41230

[2]ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]Bankoksri School, Udon Thani Primary Educational Service Area Offices 2, Udon Thani, 41230.

[2]Department of Physics, Science Faculty, Naresuan University, Phitsanulok, 65000.

*Corresponding author : somchaikr@nu.ac.th

Abstract

This research aimed to 1) construction of the non multiplication table program that developed by Visual Basic 2008 programming. 2) compare the scores of Prathomsuksa 3 students' multiplication skill after they had been used non multiplication table program with the school's criterion score of 65 percent, 3) to indicate effectiveness index of the lessons based on non multiplication table program and 4) to examine the students' satisfaction with the non multiplication table program. The population of this study was 13 Prathomsuksa 3 students 1 classroom in semester 1 of the academic year 2014 in Bankoksri school under the Udon Thani Primary Educational Service Area Offices 2. The sample group was derived through a purposive sampling. They were Prathomsuksa 3 class, comprised of 13 students. The research instruments were 1) non multiplication table program 2) Multiplication skill tests of Prathomsuksa 3 students and 3) a satisfaction evaluation form the lessons based on non multiplication table program . The data was analyzed by statistic theory to find out mean, standard deviation and effectiveness index.

The findings were as follows:

1. After the Pratomsuksa 3 students had been use non multiplication table program, their multiplication skill was higher than the school's criterion scores of 65 percent.

2. The effectiveness index of the lessons for Prathomsuksa 3 on the non multiplication table program was .7844, which proved an increase of 78.44 percent.

3. The Prathomsuksa 3 students' satisfaction with the non multiplication table program was at a high level as a whole.

Keywords: Computer Software, Multiplication Skill, Non Multiplication Program

บทนำ

ความก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่าง ๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุกประเทศ รวมทั้งประเทศไทยด้วย การจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรสถานศึกษามุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นสนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อวางรากฐานชีวิตให้เจริญงอกงามอย่างสมบูรณ์ มีการพัฒนาตามวัย สมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญา [10]

การศึกษาจึงเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้เป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา คุณธรรมจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีแนวคิดหลักว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [1]

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรเน้นให้ผู้เรียนได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่สุด ที่จะต้องพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ระบุว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ภาพรวมทั้งประเทศ คิดเป็นร้อยละ 34.85 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ อีกทั้งจากการประเมินผลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโคกศรี ในปีการศึกษาที่ 1/2555 และ 1/2556 เรื่องการคูณเลข 2 หลัก ผลที่ได้คือนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้คือร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณเป็นเนื้อหาพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึง ทำการสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยปรับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่องการคูณเลขของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 ซึ่งจะยังไม่สามารถทำการคำนวณได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยจึงได้เลือกวิธีการ การคูณแบบแลตทิซ (Lattice Multiplication) ซึ่งเป็นวิธีการลากเส้นตามจำนวนตัวเลขในแต่ละหลักของเลขตัวตั้งและตัวคูณ จากนั้นทำการหาจุดตัดเพื่อหาคำตอบ ซึ่งการนำวิธีการดังกล่าวมาใช้จริงจะเกิดข้อจำกัดของเทคนิคดังกล่าวคือ ในกรณีที่จำนวนตัวเลขมีอยู่จำนวนมาก นักเรียนจะประสบปัญหาเรื่องการลากเส้น กรณีที่ลากเส้นผิดจะต้องทำการลากเส้นใหม่ทั้งหมด เกิดความสิ้นเปลืองทั้งทรัพยากรและเวลา ส่งผลทำให้เกิดความยุ่งยากต่อการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิคดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้โปรแกรม Visual Basic 2008 เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเรื่องการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการคูณดังกล่าวได้ดีขึ้น นักเรียนมีความสนใจต่อเนื้อหาการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่อง การคูณ สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

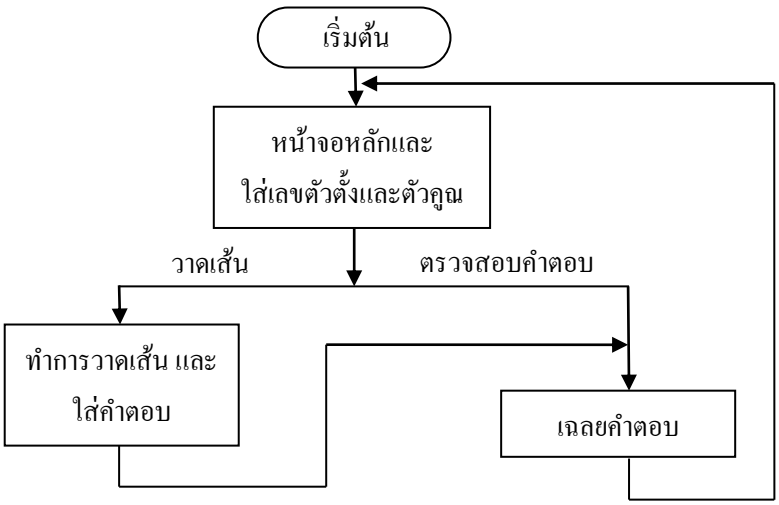
1. เพื่อสร้างโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ที่พัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Visual Basic 2008
2. เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณกับเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลจากการใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

วิธีวิทยาการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การสร้างโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ โดยใช้เทคนิคการคูณแบบแลตทิซ (Lattice Multiplication) และ ทำการพัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Visual Basic 2008 ทำการคอมไพล์เป็นไฟล์ในสกุล .exe ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมและแบบสอบถาม แล้วนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2/2556 จำนวน 3 คน จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไขจุดบกพร่อง จากนั้นนำมาใช้สอนนักเรียนและทำการอัพโหลดขึ้นเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ และสามารถเก็บไว้ในไดฟ์เพื่อเรียกใช้ได้โดยตรง ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 1

+



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

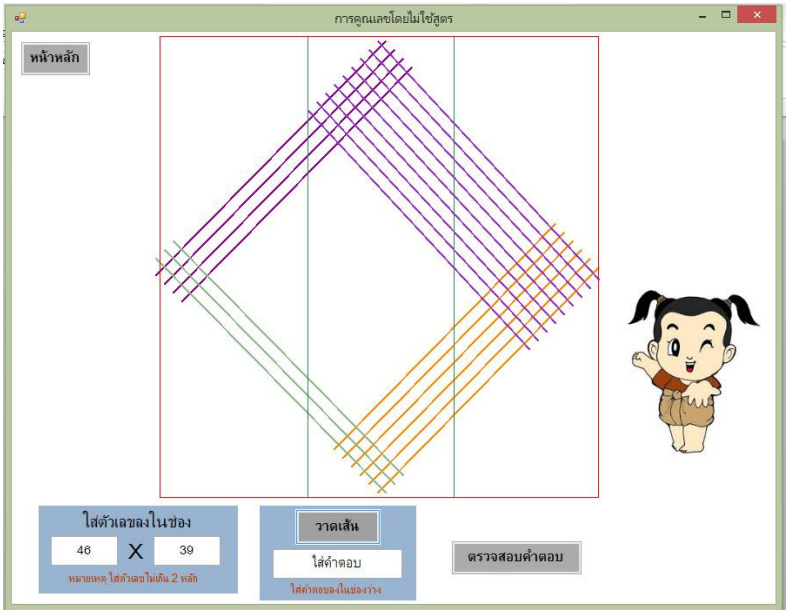
2. การนำโปรแกรมไปใช้ การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง (one group pretest-posttest design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

ก) ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโคกศรี จำนวน 13 คน

ข) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ส่วน คือ 2.1) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ คือ แบบทดสอบหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ (20 คะแนน) โดยแต่ละข้อมีเกณฑ์ในการให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และ 2.2) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ จำนวน 10 ข้อ เป็นการวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด ให้คะแนนเป็น 5 4 3 2 1



ภาพที่ 2 หน้าจอหลัก



ภาพที่ 3 หน้าจอวาดเส้น



ภาพที่ 4 หน้าจอตรวจสอบคำตอบ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 3.1) ขั้นก่อนการทดลองทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ(20 คะแนน) โดยใช้เวลาทดสอบ 40 นาที และบันทึกผลสอบที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน 3.2) ขั้นดำเนินการทดลองมีขั้นตอนดังนี้ 3.2.1) ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน วิธีการเรียนการสอน การวัดประเมินผลในการดำเนินการสอนให้กับนักเรียน 3.2.2) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ 3.2.3) ดำเนินการสอนโดยให้นักเรียนทดลองใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ใช้เวลาในการทำการสอนจำนวน 3 ชั่วโมง และ 3.3) ขั้นหลังทดลอง มีขั้นตอนดังนี้ 3.3.1) ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดิมอีกครั้ง โดยใช้เวลาทดสอบ 40 นาที

บันทึกผลสอบที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน และ 3.3.2) ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ จำนวน 10 ข้อ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ดังนี้ 1) เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนหลังการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ กับเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็มทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ โดยเปรียบเทียบจากคะแนนการทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนเต็มของการทดสอบหรือคะแนนสูงสุดจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เพื่อทำการประเมินผล การจัดการเรียนรู้ โดยหาได้จากการหาค่าความแตกต่างของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ หลังเรียนและก่อนเรียนเป็นหลัก และ 3) หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนต่อการสอนโดยใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ กำหนดเกณฑ์ความพึงพอใจของนักเรียนไม่น้อยกว่าระดับมาก

ผลการศึกษา

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ กับเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม ซึ่งคะแนนความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ครั้งนี้คะแนนเต็ม 20 คะแนน ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม คือ 13 คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยปรแกรม การคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

ความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.
หลังการจัดการเรียนรู้	13	20	18.07	1.38

จากตารางที่ 1 พบว่าความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณสูงกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม

2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

จากคะแนนรวมแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโคกศรี เรื่องการคูณ ผลการดำเนินการวิจัย คือคะแนนรวมก่อนเรียนเท่ากับ 144 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 55.4 โดยมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ของโรงเรียนซึ่งกำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 46.2 ของนักเรียนทั้งหมด และ คะแนนรวมหลังเรียนเท่ากับ 235 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.4 โดยมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ของโรงเรียนซึ่งกำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ จากคะแนนทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเรื่อง การคูณ ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณจากคะแนนทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

n	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I)
13	20	144	235	0.7844

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณของนักเรียน มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7844 คิดเป็นร้อยละ 78.44

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. โปรแกรมช่วยกระตุ้นการเรียนรู้หรือเร้าความสนใจ	4.61	0.51	มากที่สุด
2. นักเรียนใช้โปรแกรมได้ง่าย	4.92	0.28	มากที่สุด
3. ขนาดตัวอักษรในโปรแกรมมีความเหมาะสม	4.15	0.90	มาก
4. ความชัดเจนของรูปภาพและคำอธิบายของโปรแกรม	4.08	0.76	มาก
5. นักเรียนสามารถนับจุดตัดบนจอภาพได้ง่าย	4.08	0.76	มาก
6. นักเรียนสามารถฝึกการแก้โจทย์ได้ด้วยตนเอง	4.77	0.44	มากที่สุด
7. นักเรียนมีความชอบในการเรียนคณิตศาสตร์	3.69	0.75	มาก
8. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.69	0.48	มากที่สุด
9. การสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้	3.69	0.63	มาก
10. ใบงานที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีรูปแบบเหมาะสม	3.85	0.61	มาก
รวม	4.25	0.62	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\overline{X}$ = 4.25 , S.D.= 0.62) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือข้อ 2 นักเรียนใช้โปรแกรมได้ง่าย ($\overline{X}$ = 4.92 , S.D. = 0.28)

สรุปผลและอธิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ โดยใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ปรากฏผลดังนี้

1. ความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ สูงกว่าเกณฑ์ปกติของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม นักเรียนได้คะแนนรวมหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 90.4 โดยมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ของโรงเรียนซึ่งกำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.7844 คิดเป็นร้อยละ 78.44

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาการแก้โจทย์การคูณโดยใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ โดยทำการศึกษาใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโคกศรี จ.อุดรธานี สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การสอนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ นักเรียนได้คะแนนรวมหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 90.4 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดที่ฝึกทักษะการคูณด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ผ่านเกณฑ์ของโรงเรียนซึ่งกำหนดไว้ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า การพัฒนาการแก้โจทย์การคูณโดยใช้โปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตร สามารถพัฒนาความสามารถด้านทักษะการคำนวณเรื่องการคูณ ซึ่งสอดคล้องกับ [4] ที่กล่าวว่า การกระตุ้น และการเสริมสร้าง ให้นักเรียนเกิดความรู้สึก ท้าทายในการเรียนรู้ เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ เมื่อเผชิญสถานการณ์หรือประสบการที่ซับซ้อน โดยกระตุ้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพที่มีอยู่ในตนเองตามธรรมชาติ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะการเลือกใช้วิธีการสอนแบบต่างๆ ให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของนักเรียนและการจัดการเรียนรู้ให้เสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญานในทุกโอกาส ซึ่งหากผู้สอนมีทักษะ และใช้แบบการสอนที่หลากหลายมากขึ้น ก็จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างขึ้นโดยเน้นที่ความง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง นำไปใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากนั้นทำการปรับปรุงและใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโคกศรี จ.อุดรธานี และทำการเผยแพร่ทางเว็บไซต์

2. ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.7844 คิดเป็นร้อยละ 78.44 แสดงว่าหลังเรียนนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.44 ที่เป็นเช่นนี้อาจเกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ เป็นการเรียนโดยยึดหลักการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [3] นักเรียนทุกคนมีความสามารถ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนมีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม บรรยากาศในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นใฝ่เรียนรู้ และการฝึกหัดหรือการกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร จึงส่งผลให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพสูง และทำให้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณในภาพรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่านักเรียนมีความชอบ สนุก และเพลิดเพลินกับวิธีการฝึกทักษะการคูณด้วยโปรแกรมการคูณแบบไม่ใช้สูตรคูณ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้บริหารและนักเรียนโรงเรียนบ้านโคกศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 2 จังหวัดอุดรธานี ที่ให้การสนับสนุนและร่วมมือในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.); 2551.
2. ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2548.
3. นันทพร จ่าชัย. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณ ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: 2554.
4. ประไพรี ลิ้มวัฒนชัย. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐานและการจัดกิจกรรม 4 MAT. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: 2554.
5. ปรีดาภรณ์ อุทากิจ. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: 2554.
6. รัชนี สุวรรณวงษ์. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: 2553.
7. วรรณทิพา รอดแรงค้า. ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist). วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; 2541.
8. สมบัติ กาญจนรักพงศ์. เทคนิคการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : ธารอักษร; 2545.
9. สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2553 ช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 6) วิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ ; 2554.
10. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. การจัดกิจกรรมที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางระดับก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2545.
11. สุวิมล ติรกานันท์. การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ : แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงาน; 2550.

ปัญหาการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินจากหอพักนิสิตในมหาวิทยาลัยของรัฐ

Inefficiencies of Tax Collection from Dormitories in Government Universities

ทัศนะ ศรีปัตตา[1]

Tussana Siputta[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาปัญหาการตีความเกี่ยวกับหอพักนิสิตว่าเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยของรัฐที่อยู่ในข่ายได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) และ(3) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 หรือไม่ และ(2) เพื่อศึกษาปัญหาความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครองเกี่ยวกับการแจ้งการประเมินภาษี และการใช้มาตรการบังคับทางปกครองของผู้บริหารท้องถิ่นโดยการออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ยึด อายัด และขายทอดตลาดทรัพย์สินมหาวิทยาลัยของรัฐ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) มหาวิทยาลัยพะเยากับเอกชนผู้ลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตมีข้อตกลงกันชัดเจนว่าจะชำระผลประโยชน์ตอบแทนตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนด จึงเป็นการแสวงหาประโยชน์จากการใช้อาคารหอพักนิสิต อาคารหอพักนิสิตจึงเป็นทรัพย์สินที่ไม่อยู่ในข่ายได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามกฎหมายแต่อย่างใด 2)การที่เทศบาลตำบลแม่กาแจ้งมหาวิทยาลัยพะเยาชำระค่าภาษีระบุเพียงแค่ค่ารายปีและค่าภาษีที่ค้างชำระแต่มิได้อธิบายสาระสำคัญข้อเท็จจริง ข้อกฎหมาย ตลอดจนวิธีการคำนวณค่าภาษีไว้ จึงเป็นการกระทำที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายและถือว่าเป็นคำสั่งทางปกครองที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย และทางเทศบาลตำแม่กาจะใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยวิธีการยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินมหาวิทยาลัยของรัฐยังไม่ได้ จนกว่าเทศบาลตำบลแม่กาจะได้ทำหนังสือแจ้งเตือนให้มหาวิทยาลัยพะเยาชำระเงินเสียก่อน มิเช่นนั้นจะเป็นการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กฎหมายกำหนด ซึ่งถือว่าเป็นคำสั่งทางปกครองไม่ชอบด้วยกฎหมาย

คำสำคัญ : การจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินจากหอพักนิสิตในมหาวิทยาลัยของรัฐ

[1] คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] School of law, University of Phayao 56000.

* Corresponding author : tussanas@Hotmail.com

Abstract

The objectives of this research are twofolds as follows : 1) To study the problem of the interpretation about the students' dormitory whether it should be classified as a tax - exempted housings and lands according to the BE 2475 Act of Housings and Lands chapter 9(2) and 9 (3) or not ,and 2) to study the legitimacy of the Administrative Act on tax assessment notification and the municipal administrative enforcement in confiscation, sequestration , or auction of the government university's assets. This research found out that 1) The Phayao university (together with the private contractor has made the mutual agreement) that they will pay the specified amount of money on the predetermined due date, therefore, it is dosse manifested for beneficiary purpose and it should be classified as a non – tax exempted type, 2) The Maeka municipality office has notified that the university paid the tax only for the annual fee and the outstanding tax without a fact, regulation, and the tax calculation in details. This activity is considered illegitimated, and The MaeKa municipal administration is has no right to confiscate, sequestrate, or auction the university's assets. Accordingly. This should be processed if and only if the municipal administration has submitted the warning notification to the university beforehand. Otherwise, it is illegitimated to do so.

Keyword: Tax Collection from Dormitories in Government Universities

บทนำ

การจัดทำบริการสาธารณะ (Public Service) นับได้ว่าเป็นภารกิจพื้นฐานสำคัญที่รัฐมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำเพื่อที่จะสนองตอบความต้องการของประชาชนส่วนใหญ่ซึ่งการบริการสาธารณะสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท [1] คือ 1) บริการสาธารณะทางปกครอง (Administrative Public Service) 2) บริการสาธารณะทางอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม (Industrial and Commercial) และ 3) บริการสาธารณะทางสังคมและวัฒนธรรม (Social and Cultural Service)

การจัดทำบริการสาธารณะดังกล่าวข้างต้นนี้ไม่อาจสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายได้เลย หากขาดองค์กรเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำ โดยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นก็เป็นอีกองค์กรหนึ่งของฝ่ายปกครองที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2534[2] ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการดังกล่าว ทั้งนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะต้องมีความเป็นอิสระในการกำหนดนโยบาย การบริหาร การบริหารงานบุคคล การเงินและการคลัง และสามารถพึ่งพาตนเองได้โดยเฉพาะอำนาจในการตัดสินใจในกิจการของท้องถิ่น นอกจากนี้ยังจะต้องมีรายได้เป็นของตนเอง ทั้งนี้ ทางเลือกหนึ่งของการนำมาซึ่งรายได้ของท้องถิ่นดังกล่าวก็คือการใช้มาตรการทางภาษีทรัพย์สิน [3] นั่นเอง ด้วยเหตุนี้องค์กรนิติบัญญัติจึงได้ตราพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475ขึ้น โดยกำหนดวัตถุประสงค์ให้มีการจัดเก็บภาษีเกี่ยวกับที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ อันเป็นการจัดเก็บภาษีจากทรัพย์สินที่ครอบครอง รวมถึงประโยชน์ที่เกิดจากทรัพย์สิน โดยมุ่งเก็บจากตัวทรัพย์สินที่มีผู้ถือครองกรรมสิทธิ์เป็นหลัก แต่กฎหมายเองก็กำหนดทรัพย์สินบางประเภทที่ให้ได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ โดยมาตรา 9 แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ.2475 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2534 บัญญัติว่า"ทรัพย์สินดังต่อไปนี้ ท่านได้รับยกเว้นจากบทบัญญัติแห่งภาคนี้ (2) ทรัพย์สินของรัฐบาลที่ใช้ในกิจการของรัฐบาลหรือสาธารณะและทรัพย์สินของการรถไฟแห่งประเทศไทยที่ใช้ในกิจการการรถไฟโดยตรง (3) ทรัพย์สินของโรงพยาบาลสาธารณะและโรงเรียนสาธารณะ ซึ่งกระทำกิจการอันมิใช่เพื่อประโยชน์เป็นผลกำไรส่วนบุคคลและใช้ในการรักษาพยาบาลและในการศึกษา"

มหาวิทยาลัยของรัฐเป็นสถาบันที่มีบทบาทสำคัญในการให้บริการแก่สังคมและวัฒนธรรมอันเป็นการให้บริการสาธารณะโดยไม่มีวัตถุประสงค์ในการหารายได้แต่มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา การวิจัย การให้บริการวิชาการแก่สังคมและทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้จะถูกกำหนดไว้ในกฎหมายการจัดตั้งของมหาวิทยาลัยแต่ละแห่ง แต่ในระยะเวลาที่ผ่านมาการบริหารมหาวิทยาลัยได้ยึดโยงอยู่กับระบบราชการทั้งในระบบบริหารงานบุคคล การบริหารงบประมาณและการพัสดุโดยยึดกฎเกณฑ์และระเบียบต่าง ๆของทางราชการโดยเคร่งครัดจนกลายเป็นปัญหาและอุปสรรคการบริหารงานด้านการเงิน ทรัพย์สินและงบประมาณ ด้วยเหตุนี้รัฐบาลจึงได้มีนโยบายนำมหาวิทยาลัยของรัฐปรับเปลี่ยนสถานภาพการบริหารไปเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐคือไม่เป็นส่วนราชการและไม่ใช่รัฐวิสาหกิจแต่ยังคงเป็นหน่วยงานของรัฐที่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากรัฐบาลอยู่[4]

อย่างไรก็ตาม นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา รัฐบาล พ.ต.ท.ทักษิณ ชินวัตรได้มีการตราพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2546 ใช้บังคับกับส่วนราชการต่าง ๆ โดยมาตรา 16 ได้กำหนดให้ส่วนราชการจัดทำแผนปฏิบัติราชการของราชการนั้น ๆ โดยจัดทำแผนสี่ปี ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับแผนบริหารราชการแผ่นดินตามมาตรา 3 คือ จะต้องเป็นไปตามที่คณะรัฐมนตรีกำหนดตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการและตามความในวรรคสองของมาตราเดียวกัน ยังได้กำหนดให้ส่วนราชการที่จัดทำแผนปฏิบัติราชการประจำปีดังกล่าว จะต้องระบุสาระสำคัญเกี่ยวกับนโยบายการปฏิบัติราชการ เป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ของงานรวมทั้งประมาณการรายได้และรายจ่ายและทรัพยากรอื่นที่จะต้องใช้เสนอรัฐมนตรีเห็นชอบด้วย ทั้งนี้ เมื่อรัฐมนตรีได้เห็นชอบแผนปฏิบัติราชการดังกล่าวแล้ว สำนักงบประมาณถึงจะดำเนินการจัดสรรงบประมาณเพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลสำเร็จในภารกิจตามแผน [5] ต่อไป ซึ่งจากเจตนารมณ์ของกฎหมายดังกล่าวประกอบกับนโยบายของรัฐบาลในขณะนั้นได้ส่งผลให้การจัดสรรงบประมาณทางด้านการการลงทุนก่อสร้างหอพักนักศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา มหาวิทยาลัยของรัฐที่เป็นส่วนราชการและ/หรือมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ส่วนใหญ่จะไม่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณแผ่นดินสำหรับการลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิต จากสำนักงบประมาณเหมือนดังเช่นอดีตที่ผ่านมา ด้วยเหตุนี้เองทำให้มหาวิทยาลัยของรัฐจึงต้องตอบสนองนโยบายของรัฐบาลด้านการลงทุนสิ่งปลูกสร้างและการก่อสร้างหอพักนิสิต โดยใช้วิธีการเชิญชวนให้ภาคเอกชนเข้ามาร่วมลงทุนก่อสร้างหอพักในที่ดินที่มหาวิทยาลัยของรัฐดูแลใช้ประโยชน์อยู่ โดยที่มหาวิทยาลัยของรัฐแต่ละแห่งจะมีรูปแบบการบริหารจัดการหอพักที่แตกต่างกัน กล่าวคือ บางแห่งได้ใช้วิธีการจัดซื้อหอพักคืนจากเอกชนผู้ลงทุนโดยดำเนินการบริหารจัดการหอพักด้วยตนเอง[6]แล้วยังได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 แต่บางแห่ง[7]ได้บริหารจัดการโดยตกลงให้เอกชนซึ่งเป็นผู้ลงทุนเป็นผู้บริหารจัดการหอพักนิสิตและอาคารต่าง ๆของโครงการต่อไปตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในโครงการ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยของรัฐก็จะเป็นผู้จัดเก็บเงินค่าเช่าหอพักนิสิตในแต่ละปีแบ่งให้แก่เอกชนผู้ลงทุน โดยเอกชนผู้ลงทุนก็ตกลงให้ผลประโยชน์ตอบแทนแก่มหาวิทยาลัยของรัฐตามจำนวนที่กำหนดไว้ในสัญญา แต่การให้เอกชนผู้ลงทุนบริหารโครงการต่อไปดังกล่าวนี้ก็จะไม่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) และ(3) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475แต่อย่างใด[8] และมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐที่เป็นส่วนราชการหนึ่งที่ได้มีการจัดทำโครงการก่อสร้างหอพักนิสิตโดยแยกออกเป็น 2 โครงการคือ โครงการก่อสร้างหอพักนิสิตในที่ดินของมหาวิทยาลัย จังหวัดพิษณุโลก และโครงการก่อสร้างหอพักนิสิตในที่ดินของมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จังหวัดพะเยา โดยให้เอกชนผู้ลงทุนบริหารโครงการต่อไปภายหลังก่อสร้างเสร็จ ซึ่งจากการที่มหาวิทยาลัยของรัฐได้มีรูแปบของการบริหารจัดการหอพักนักศึกษาที่แตกต่างกันดังกล่าวนี้ ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาพบว่าการจัดเก็บภาษีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจากหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยในมหาวิทยาลัยของรัฐตามพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 นั้นมีปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ โดยเฉพาะปัญหาดังต่อไปนี้คือ

1. ปัญหาการตีความเกี่ยวกับอาคารหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยของรัฐว่าอยู่ในข่ายการได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีตามมาตรา 9 (2) และ(3)แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475หรือไม่

2. ปัญหาความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครองเกี่ยวกับการแจ้งรายการประเมินภาษีและการใช้มาตรการบังคับทางปกครองของผู้บริหารโดยการออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ยึด อายัดหรือขายทอดตลาดทรัพย์สินมหาวิทยาลัยของรัฐ โดยมิต้องขอศาลสั่งหรือออกหมายยึดของผู้บริหารท้องถิ่น ดังนั้น เมื่อมีปัญหาดังกล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาวิจัย เรื่อง“ปัญหาการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดินจากหอพักนิสิตในมหาวิทยาลัยของรัฐ”ทั้งนี้ เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อประชาชน สังคมและประเทศชาติ ทั้งในแง่วิชาการและปฏิบัติต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

(1) เพื่อศึกษาปัญหาการตีความเกี่ยวกับหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยของรัฐว่าอยู่ในข่ายได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) และ(3) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 หรือไม่ (2) เพื่อศึกษาปัญหาความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครองเกี่ยวกับการแจ้งรายการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน(ภ.รด.8)และการใช้มาตรการบังคับทางปกครองของผู้บริหารท้องถิ่นโดยวิธีการออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ยึดอายัดหรือขายทอดตลาดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยของรัฐตามมาตรา 43 และมาตรา 44 พระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 โดยไม่ต้องขอให้ศาลสั่งหรือออกหมายยึด

สมมติฐานการศึกษา

การที่มหาวิทยาลัยของรัฐกับเอกชนผู้ลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตในที่ดินที่มหาวิทยาลัยดูแลใช้ประโยชน์อยู่ ตกลงกันไว้ในสัญญาว่าให้มหาวิทยาลัยของรัฐเป็นผู้นำรายได้ที่จัดเก็บค่าเช่าห้องพักจากนิสิตที่เข้าพักในแต่ละปีส่งให้กับเอกชนผู้ลงทุนตามอัตราและระยะเวลาที่ตกลงกัน เป็นการแสวงหาประโยชน์จากการใช้ทรัพย์สินมหาวิทยาลัยของรัฐซึ่งจะไม่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) หรือ(3) ตามพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 และการบังคับใช้กฎหมายเฉพาะซึ่งมีมาตรฐานที่ต่ำกว่ากฎหมายวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองโดยการแจ้งรายการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดินและมีการใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยมิได้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กฎหมายกำหนดทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครอง

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้แบ่งออกเป็นสองส่วน **ส่วนแรก** เป็นการวิจัยเชิงเอกสาร (Research Document) โดยจะทำการศึกษา ค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยของรัฐบทความ ตำรา และคำพิพากษาที่เกี่ยวข้องจากห้องสมุดต่าง ๆ รวมทั้งตามเวบไซด์ต่าง ๆ **ส่วนที่สอง** เป็นการวิจัยโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกบุคคลที่มีความรู้ความสามารถที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา นายกองค์การบริหารส่วนตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลก นายกเทศมนตรีเทศบาลตำบลแม่กาจังหวัดพะเยา อดีตรองผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินอันจะเป็นการสนับสนุนในส่วนแรก

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาสรุปประเด็นตามวัตถุประสงค์ดังนี้

ผลการศึกษาพบว่า 1. ปัญหาเกิดขึ้นจากการตีความกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินฯกับเกี่ยวกับหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยของรัฐว่าเป็นทรัพย์สินที่อยู่ในข่ายได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินระหว่างทางเทศบาลตำบลแม่กา ซึ่งมีหน้าที่จัดเก็บภาษีมีความเห็นว่าไม่ได้รับยกเว้นภาษีโรงเรือนและที่ดิน เนื่องจากมหาวิทยาลัยพะเยามีข้อตกลงกับเอกชนผู้ลงทุนโดยแบ่งผลประโยชน์ตอบแทนตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนด อันเป็นการใช้หอพักนิสิตไปแสวงหาประโยชน์ในทางการค้ากำไรส่วนบุคคล กับมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งได้รับแจ้งให้เป็นผู้ยื่นแบบประเมินรายการเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินมีความเห็นว่าหอพักนิสิตควรได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินเนื่องจากทบวงมหาวิทยาลัยและสำนักงบประมาณมีนโยบายไม่สนับสนุนงบประมาณทางด้านการลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตอีกต่อไป จึงได้เชิญชวนให้เอกชนเข้ามาร่วมลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตในที่ดินที่มหาวิทยาลัยดูแลใช้ประโยชน์อยู่และเมื่อได้ก่อสร้างเสร็จแล้วได้ยกกรรมสิทธิ์ในหอพักดังกล่าวเป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา ดังนั้น ประเด็นปัญหาจึงมีอยู่ว่า อาคารหอพักนิสิตเป็นทรัพย์สินที่จะอยู่ในข่ายได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินหรือไม่นั้น ปัญหานี้เกิดมาจากการตีความกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 ซึ่งบัญญัติว่า"ทรัพย์สินดังต่อไปนี้ท่านให้ยกเว้นจากบทบัญญัตินี้ (2) ทรัพย์สินของรัฐบาลที่ใช้ในกิจการของรัฐบาลหรือสาธารณะและทรัพย์สินของการรถไฟแห่งประเทศไทย และ (3) ทรัพย์สินของโรงพยาบาลสาธารณะและโรงเรือนสาธารณะซึ่งกระทำกิจการอันมิใช่เพื่อประโยชน์เป็นผลกำไรส่วนบุคคลและใช้ในการรักษาพยาบาลและในการศึกษา" ซึ่งในการตีความกฎหมายนั้น โดยหลักทั่วไปแล้วจะเป็นการตีความตามลายลักษณ์อักษรหรือตามเจตนารมณ์ของกฎหมายที่ฝ่ายนิติบัญญัติตราขึ้น และเมื่อกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินเป็นกฎหมายมหาชนสาขาหนึ่งซึ่งใช้บังคับมานานแล้วการตีความกฎหมายดังกล่าวจึงต้องตีความตามตัวอักษรและเจตนารมณ์ควบคู่กันไปด้วย[9] เมื่อพิจารณาทรัพย์สินที่จะอยู่ในข่ายได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) แล้วพบว่า จะต้องเป็นทรัพย์สินของรัฐบาลที่ใช้ในกิจการของรัฐบาลหรือสาธารณะและทรัพย์สินของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยคำว่า"ทรัพย์สิน" ตามนัยกฎหมายดังกล่าวนี้ หมายถึงทรัพย์สินที่อยู่ในลักษณะเดียวกันกับทรัพย์สินที่อยู่ในข่ายเสียภาษี ซึ่งได้แก่ โรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น ๆกับที่ดินที่ใช้ต่อเนื่องกับโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างนั้น และที่ดินบริเวณต่อเนื่องกับที่ดินซึ่งปลูกสร้างโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น ๆ เมื่อปรากฏข้อเท็จจริงว่ามหาวิทยาลัยพะเยาจัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 เป็นนิติบุคคลมีวัตถุประสงค์ในการสอน การวิจัย บริการวิชาการแก่สังคมฯ มีอำนาจหน้าที่ในการถือกรรมสิทธิ์ มีสิทธิในทรัพย์สินทั้งสังหาริมทรัพย์หรืออสังหาริมทรัพย์(มาตรา 13 (1)) การที่มหาวิทยาลัยเชิญชวนเอกชนมาลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตโดยมีข้อตกลงในสัญญาก่อสร้างหอพักนิสิตว่าภายหลังก่อสร้างหอพักเสร็จให้อาคารหอพักตกเป็นกรรมสิทธิ์ของมหาวิทยาลัย(ข้อ 14.1) อาคารหอพักนิสิตจึงเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยโดยผลแห่งสัญญาและเป็นทรัพย์สินที่อยู่ในข่ายต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน แต่การที่จะเป็นทรัพย์สินที่ได้รันการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินหรือไม่นั้น บทบัญญัติของกฎหมายใช้คำว่า"ทรัพย์สินของรัฐบาล" "กิจการของรัฐบาล"ซึ่งคำว่า"รัฐบาล"ในที่นี้มีความหมายกว้างมากและหมายถึงรัฐในฐานะเป็นตัวประเทศชาติ และคำว่า"กิจการของรัฐบาล"หมายถึงราชการ ทบวงการเมืองต่าง ๆ และคำว่า"ใช้ในกิจการสาธารณะ"หมายถึงรัฐบาลใช้เองโดยเอาทรัพย์สินออกให้สาธารณะชนใช้ทั่วไป คำว่ากิจการของรัฐบาล"จึงราชการส่วนกลาง ราชการส่วนท้องถิ่น ราชการส่วนภูมิภาค รัฐวิสาหกิจและรวมถึงหน่วยงานอื่นของรัฐที่ทำหน้าที่ในการบริการสาธารณะด้วย ดังนั้น เมื่อปรากฏข้อเท็จจริงว่ามหาวิทยาลัยพะเยาเป็นหน่วยงานงานอื่นของรัฐโดยเรียกว่า"มหาวิทยาลัยในกำกับ"ได้การดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัย จึงอยู่ในความหมายของคำว่า"กิจการของรัฐบาล"ด้วย อย่างไรก็ตามทรัพย์สินที่จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีตามอนุมาตรานี้จะต้องนำไปได้ใช้ในกิจการของรัฐบาลหรือได้ใช้ในกิจการสาธารณะด้วย เมื่อมหาวิทยาลัยพะเยามีวัตถุประสงค์ในการสอน การวิจัย ทะนุบำรุงศิลปะวัฒนธรรมฯ และเมื่อข้อเท็จจริงพบว่าวัตถุประสงค์ในการก่อสร้างหอพักนิสิตเพื่อเป็นที่พักอาศัยที่อบอุ่นและปลอดภัย และเพื่อพัฒนา

คุณภาพชีวิตของนิสิตให้เป็นนิสิตที่พึงประสงค์ โดยมีการเรียกเก็บเงินค่าบำรุงหอพักหรือค่าธรรมเนียมหอพักจากนิสิตที่พักอาศัยหากได้นำเงินที่เรียกเก็บไปใช้จ่ายตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินดังกล่าวอยู่ในข่ายได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน[10] แต่เมื่อข้อเท็จจริงปรากฏว่ามหาวิทยาลัยพะเยาได้มีข้อตกลงกับเอกชนผู้ลงทุนโดยแบ่งผลประโยชน์ตอบแทนตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนด จึงเป็นการใช้ทรัพย์สินที่มิใช่ในกิจการของรัฐบาลหรือสาธารณะโดยตรงในอันที่จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากมหาวิทยาลัยของรัฐกับเอกชนผู้ลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตได้ตกลงกันในสัญญาว่ามหาวิทยาลัยของรัฐเป็นผู้นำรายได้ที่จัดเก็บค่าเช่าห้องพักจากนิสิตที่เข้าพักในแต่ละปีส่งให้เอกชนผู้ลงทุนตามระยะเวลาที่ตกลงกัน อันเป็นการแสวงหาประโยชน์จากการใช้ทรัพย์สินมหาวิทยาลัยของรัฐนั่นเอง

สำหรับมาตรา 9 (3) ของกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินฯ ผู้วิจัยขอแยกประเด็นในการพิจารณาตามบทบัญญัติมาตรา 9 (3) ออกได้เป็น 3 ประการ ดังนี้ 1) อาคารหอพักนิสิตเป็นทรัพย์สินของโรงเรียนสาธารณะหรือไม่ 2) ได้ใช้อาคารหอพักนิสิตในการศึกษาโดยตรงหรือไม่ และ 3) ไม่เป็นการกระทำที่แสวงผลกำไรส่วนบุคคลจากใช้หอพักนิสิตนั้น โดยจะได้อธิบายดังต่อไปนี้

1) อาคารหอพักนิสิตเป็นทรัพย์สินของโรงเรียนสาธารณะหรือไม่ โดยที่พระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 นี้ได้ใช้บังคับมาช้านานแล้วในช่วงการตรากฎหมายฉบับนี้ประเทศไทยมีการจัดตั้งมหาวิทยาลัยขึ้นน้อยมาก และมีแต่เพียงจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเท่านั้นที่ตั้งขึ้นมาเมื่อปีพุทธศักราช 2459[11] ในการตีความกฎหมายภาษีอากรนั้นจึงต้องพิจารณาตัวอักษรควบคู่ไปกับเจตนารมณ์ของกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินฯ รวมถึงบริบทของสังคมในขณะนั้นด้วย เมื่อกฎหมายได้ใช้ถ้อยคำว่า"โรงเรียนสาธารณะ" ย่อมมิได้หมายความเฉพาะสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในระดับประถมหรือระดับมัธยมเท่านั้น แต่หากยังหมายความถึงสถานศึกษาที่จัดให้มีการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาด้วย ซึ่งสอดคล้องกับที่คณะกรรมการกฤษฎีกา (คณะที่ 3) เคยวินิจฉัย ในกรณีของมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ โดยคณะกรรมการกฤษฎีกา (คณะที่ 8) ได้วินิจฉัยมหาวิทยาลัยขอนแก่นยังถือว่าเป็นโรงเรียนสาธารณะและหอพักนักศึกษาเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เรื่องเสร็จที่ 47 /2536 นอกจากนี้ทรัพย์สินของโรงเรียนสาธารณะนั้นจะต้องเป็นทรัพย์สินของรัฐเท่านั้น และการที่จะพิจารณาคำว่า"ทรัพย์สินของโรงเรียนสาธารณะ"นั้นจะต้องเป็นทรัพย์สินของรัฐเท่านั้น เมื่อมหาวิทยาลัยพะเยาเป็นหน่วยงานอื่นของรัฐมีการจัดตั้งขึ้นโดยพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พุทธศักราช 2553 มหาวิทยาลัยพะเยาจึงเป็นหน่วยงานอื่นของรัฐ ดังนั้นอาคารหอพักนิสิตจึงเป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย และเป็นทรัพย์สินของโรงเรียน"ตามนัยของกฎหมายดังกล่าวข้างต้น สำหรับประเด็นที่จะพิจารณาว่าการกระทำใดเป็นการแสวงผลกำไรส่วนบุคคลหรือไม่นั้น ผู้วิจัยได้แยกวัตถุประสงค์ที่เป็นองค์ประกอบในการพิจารณาออกเป็นสองด้านคือ

ก) ด้านการก่อสร้างหอพักนิสิต และ ข) ด้านการนำเงินค่าเช่าห้องพักไปใช้ ก) ด้านการสร้างหอพักนิสิต เมื่อข้อเท็จจริงพบว่าวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยพะเยาที่ได้จัดให้มีหอพักนิสิตนั้นก็เพื่อต้องการให้นิสิตโดยเฉพาะชั้นปีที่ 1 และ /หรือชั้นปีที่ 2 ได้มีประสบการณ์ในการใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันระหว่างเพื่อนนิสิตต่างคณะวิชาในอาคารหอพักนิสิตที่พักอาศัยที่อบอุ่นและปลอดภัยในศูนย์กลางแหล่งการเรียนรู้และเอื้ออาทร (Leaning and care) เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของนิสิตให้เป็นนิสิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยนำไปสู่การเป็นบัณฑิตที่มีคุณค่าของสังคมและเป็นทรัพยากรที่พึงประสงค์ของประเทศในอนาคตจึงจำเป็นต้องสร้างหอพักขึ้น โดยผู้ที่จะเข้าหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาจะต้องเป็นนิสิตของมหาวิทยาลัยพะเยาชั้นปีที่ 1 การเข้าพัก การย้ายหอพักจะต้องเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยหอพักนิสิตของมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 โดยการจัดตั้งและการดำเนินการหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาดังกล่าวนี้ เป็นการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยที่บัญญัติไว้ในมาตรา 6 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พุทธศักราช 2553 [12] กล่าวคือ มหาวิทยาลัยพะเยามีวัตถุประสงค์ในการสอน ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการสอน ทำการวิจัย ให้บริการทางวิชาการแก่สังคมและทะนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม การที่มหาวิทยาลัยพะเยา ได้เรียกเก็บค่าธรรมเนียมการเข้าพักอาศัยในหอพักนิสิตที่เข้าพักตามประกาศมหาวิทยาลัยพะเยา

ว่าด้วยการพักอาศัยในหอพักมหาวิทยาลัยพะเยานั้น เงินค่าเช่าห้องพักจึงเป็นเงินทำนองเดียวกันกับค่าบำรุงห้องสมุด ค่าบำรุงกีฬา อันมีลักษณะเป็นเงินรายได้ตามนัยมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 นั่นเอง

ข) ด้านการนำเงินค่าเช่าห้องพักไปใช้ การที่มหาวิทยาลัยพะเยา ได้เรียกเก็บค่าธรรมเนียมการเข้าพักอาศัยในหอพักนิสิตที่เข้าพักตามประกาศมหาวิทยาลัยพะเยาว่าด้วยการพักอาศัยในหอพักมหาวิทยาลัยพะเยานั้น ถึงแม้ว่าเงินค่าเช่าห้องพักจะทำนองเดียวกันกับค่าบำรุงห้องสมุด ค่าบำรุงกีฬา อันมีลักษณะเป็นเงินรายได้ตามมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 ก็ตาม แต่เมื่อปรากฏข้อเท็จจริงว่า ได้มีข้อตกลงระหว่างมหาวิทยาลัยพะเยากับเอกชนผู้ลงทุนตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา โดยมหาวิทยาลัยพะเยาจะหักไว้ร้อยละ 5 (ห้า) ของเงินค่าเช่าที่เก็บได้ไว้ โดยส่วนที่เหลือร้อยละ 95 (เก้าสิบห้า) จะโอนให้เอกชนผู้ลงทุนโดยผู้ลงทุนตกลงชำระผลประโยชน์ตอบแทนรวม 30 ปี เท่ากับ 136,065,00 บาท (หนึ่งร้อยสามสิบหกล้านหกหมื่นห้าพันบาท)[13] การกระทำดังกล่าว จึงเป็นการแสวงหาประโยชน์จากการใช้อาคารหอพักนิสิต โดยผลประโยชน์ดังกล่าวนี้หาได้พิจารณาเฉพาะแต่ค่าใช้จ่ายของมหาวิทยาลัยฝ่ายเดียวไม่ แต่ยังต้องพิจารณาถึงผลประโยชน์ของเอกชนผู้ลงทุนประกอบกันด้วย กล่าวคือ มหาวิทยาลัยของรัฐได้นำเงินค่าเช่านิสิตที่หักไว้ร้อยละห้าตามอัตราที่ตกลงกันกับเอกชนเป็นเงินรายได้มหาวิทยาลัยนำไปเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งมหาวิทยาลัยก็ตาม แต่ส่วนที่เหลือร้อยละเก้าสิบห้าโอนไปให้เอกชนผู้ลงทุน โดยเอกชนผู้ลงทุน มิได้แสดงรายรับ-รายจ่ายในการลงทุนตลอดระยะเวลาสามสิบปีตามสัญญาของเอกชนผู้ลงทุน ตลอดจนตัวเลขที่แสดงถึงจำนวนจุดคุ้มทุนให้ปรากฏต่อสาธารณะ ในสายตาของกฎหมายแล้วย่อมมองได้ว่าเมื่อเอกชนลงทุนย่อมเป็นการแสวงหาประโยชน์จากการใช้อาคารหอพักนิสิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคำวินิจฉัยของคณะกรรมการกฤษฎีกา(คณะที่ 12) ที่เคยมีคำวินิจฉัยตามเรื่องเสร็จที่ 214 /247 ไว้และทางสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกาได้แจ้งให้มหาวิทยาลัยพะเยาทราบแล้ว[14] ดังนั้น หอพักนิสิตของมหาวิทยาลัยของรัฐ จึงไม่เป็นทรัพย์สินของรัฐบาลที่ใช้ในกิจการของรัฐบาลหรือสาธารณะโดยตรงในอันที่จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2534

2) ประเด็นเกี่ยวกับความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครอง ประกอบประเด็นดังนี้ 2.1) ความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครองในการแจ้งรายการประเมิน (ภ.ร.ด 8)ถึงแม้ว่าจะมีพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 มาตรา 24 กำหนดอำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่กำหนดค่าภาษี ค่ารายปี และค่าภาษีที่จะต้องเสีย โดยแจ้งให้พนักงานจัดเก็บภาษี และให้พนักงานจัดเก็บภาษีแจ้งผู้รับประเมินทรัพย์สินทราบโดยไม่ชักช้าก็ตาม แต่การแจ้งการประเมินดังกล่าวนี้ไม่ได้กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการคิดคำนวณค่าภาษี ค่ารายปีที่จะทำให้ผู้ถูกประเมินเข้าใจไว้ การใช้ดุลยพินิจดังกล่าวซึ่งมีมาตรฐานต่ำกว่ากฎหมายพระราชบัญญัติวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองจึงต้องใช้กฎหมายวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองมาใช้บังคับ และการแจ้งการประเมินภาษีนี้มีลักษณะเป็นคำสั่งทางปกครอง ตามนัยมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติวิธีปฏิบัติราชการทางปกครอง พ.ศ. 2539 ซึ่งกำหนดหลักทั่วไปว่าคำสั่งทางปกครองที่ทำเป็นหนังสือต้องจัดให้มีเหตุผลประกอบด้วย (1) ข้อเท็จจริงอันเป็นสาระสำคัญ(2) ข้อกฎหมายที่อ้างอิง(3) ข้อพิจารณาและข้อสนับสนุนในการใช้ดุลยพินิจด้วย แต่เมื่อข้อเท็จจริงพบว่าเทศบาลตำบลแม่กาได้ทำหนังสือ[15]ถึงมหาวิทยาลัยพะเยาแจ้งรายการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน (ภ.ร.ด. 8) โดยระบุเพียงแค่ค่ารายปีและค่าภาษีที่ต้องชำระ แต่ไม่ได้อธิบายถึงสาระสำคัญข้อเท็จจริง ข้อกฎหมาย การใช้ดุลยพินิจในการกำหนดจำนวนเงินที่จะให้ผู้รับประเมินเข้าใจ การแจ้งรายการประเมินดังกล่าว จึงไม่ถูกต้องตามกฎหมาย ถือว่าไม่ชอบด้วยกฎหมาย ซึ่งอาจถูกเพิกถอนโดยศาลภาษีอากรในภายหลังได้ 2.2) การใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยการออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินของผู้บริหารท้องถิ่น ในประเด็นนี้นั้น แม้ว่าบทบัญญัติมาตรา 24 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พ.ศ. 2475 ได้กำหนดผู้บริหารท้องถิ่นเป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ยึด อายัด หรือขายทอดตลาดทรัพย์สินของผู้ซึ่งค้างชำระค่าภาษีได้ โดยไม่ต้องร้องต่อศาลหรือออกหมายบังคับได้ ซึ่งเป็นกฎหมายเฉพาะก็ตาม แต่กฎหมายเองก็มิได้กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการยึด อายัดและขาย

ทอดตลาดทรัพย์สินไว้ จึงต้องนำบทบัญญัติมาตรา 57 แห่งพระราชบัญญัติวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองมาใช้บังคับ เพราะกฎหมายฉบับนี้มีมาตรฐานสูงกว่ากฎหมายเฉพาะ ทั้งนี้ ตามบทบัญญัติมาตรา 57 บัญญัติ"ว่าคำสั่งทางปกครองที่กำหนดให้ผู้ใดใช้เงิน ถ้าถึงกำหนดชำระแล้วไม่มีการชำระโดยถูกต้องครบถ้วน เจ้าหน้าที่ต้องมีหนังสือเตือนให้ผู้นั้นชำระภายในระยะเวลาที่กำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่าเจ็ดวัน ถ้าไม่มีการปฏิบัติตามคำเตือน เจ้าหน้าที่อาจใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยการยึด อายัดทรัพย์สินของผู้นั้นและขายทอดตลาดเพื่อชำระเงินให้ครบ วิธีการยึด การอายัดและการขายทอดตลาดทรัพย์สินให้ปฏิบัติตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่งโดยอนุโลม ส่วนผู้มีอำนาจสั่งยึด หรืออายัดหรือขายทอดตลาดให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง" เมื่อข้อเท็จจริงพบว่าเทศบาลตำบลแม่กาทำหนังสือ[16]ถึงมหาวิทยาลัยพะเยาให้ชำระค่าภาษีและเงินเพิ่มจำนวนทั้งสิ้น 100,417,200.00 บาท(หนึ่งร้อยล้านสี่แสนหนึ่งหมื่นเจ็ดพันสองร้อยบาทถ้วน) ภายใน 15 วันนับจากวันได้รับหนังสือ หากพ้นกำหนดแล้วทางเทศบาลตำบลแม่กาจำเป็นต้นดำเนินการยึดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยพะเยาขายทอดตลาดเพื่อชำระภาษี ซึ่งในประเด็นนี้ผู้วิจัยมีความเห็นว่า เมื่อครบกำหนดระยะเวลา 15 วันแล้ว หากมหาวิทยาลัยพะเยายังไม่มีการชำระเงิน ทางเทศบาลตำบลแม่กาจะใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยการยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยพะเยาไม่ได้ จะต้องทำหนังสือแจ้งเตือนให้มหาวิทยาลัยพะเยาชำระเงินจำนวนดังกล่าวภายในระยะเวลาที่กำหนดเสียก่อนแต่ต้องไม่น้อยกว่าเจ็ดวัน มิเช่นนั้นจะการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กฎหมายกำหนด ซึ่งถือว่าคำสั่งทางปกครองไม่ชอบด้วยกฎหมาย ซึ่งอาจถูกเพิกถอนโดยศาลภาษีอากรในภายหลังได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากการบังคับใช้พระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 ซึ่งเป็นกฎหมายเฉพาะ โดยการแจ้งรายการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดินและการใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยมิได้ปฏิบัติตามขั้นตอนตามพระราชบัญญัติวิธีปฏิบัติราชการทางปกครอง พุทธศักราช 2539 ซึ่งมีมาตรฐานสูงกว่าย่อมก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครองได้

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยวิธีการยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยของรัฐดังกล่าวนี้ไม่อาจนำมาใช้บังคับกับหน่วยงานของรัฐด้วยกันเอง ทั้งนี้เพราะทรัพย์สิน เงินหรือสิทธิเรียกร้องต่าง ๆของมหาวิทยาลัยของรัฐไม่อยู่ในข่ายความรับผิดแห่งการบังคับคดีตามประมวลกฎหมายวีพิจารณาความแพ่งมาตรา 285 (4)และตามมาตรา 17 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นกฎหมายเฉพาะ ดังนั้น เมื่อมีข้อพิพาททางภาษีโรงเรือนและที่ดินระหว่างหน่วยงานของรัฐด้วยกัน มติคณะรัฐมนตรี[17] ได้วางหลักห้ามส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐและรัฐวิสาหกิจเกิดข้อพิพาทระหว่างกันฟ้องคดีต่อศาล จึงทำให้เทศบาลตำบลแม่กาต้องส่งเรื่องนี้ไปยังสำนักงานอัยการสูงสุดภายในอายุความเพื่อพิจารณาเสนคณะกรรมการพิจารณาชี้ขาดการยุติในการดำเนินคดีแพ่งของส่วนราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาชี้ขาดต่อไป

สรุปผล

จากผลการศึกษาพบว่า กฎหมายภาษีอากรเป็นกฎหมายมหาชนสาขาหนึ่ง ซึ่งเป็นกฎหมายที่ไม่เสมอภาคเท่าเทียมกันโดยรัฐสามารถใช้อำนาจรัฐบังคับอีกฝ่ายหนึ่งซึ่งปัจเจกชนที่อยู่ใต้ปกครองเพื่อให้การจัดทำบริการสาธารณะบรรลุผลโดยที่ปัจเจกชนไม่ต้องยินยอมได้ และในการบริหารประเทศนั้น รัฐบาลมีความจำเป็นที่จะต้องมีรายได้เพื่อนำมาใช้จ่ายในการบริหารประเทศด้านต่าง ๆ โดยรายได้ที่สำคัญส่วนใหญ่นี้มาจากการจัดเก็บภาษี ซึ่งลักษณะภาษีที่ดีนั้น อาดัม สมิธ (Adam Smith) ได้กำหนดหลักไว้ 4 ประการ[18] คือ 1) หลักความยุติธรรม 2) หลักความแน่นอน 3) หลักความเป็นกลางและ 4) หลักความยืดหยุ่น โดยที่กฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินฯของไทย เป็นกฎหมายที่ใช้บังคับมานานตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2475 จึงมีปัญหาในการตีความ ซึ่งหลักการตีความกฎหมายโดยหลักทั่วไปแล้วจะต้องตามตัวอักษรและตีความตามเจตนารมณ์ควบคู่กันไป โดยที่กฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินฯได้แบ่งทรัพย์สินที่จะต้องเสียภาษีออกเป็น 2 ประเภทคือ ก) โรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น ๆกับที่ดินที่ใช้ต่อเนื่องกับโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างนั้น และ ข) ที่ดินบริเวณต่อเนื่องกับที่ดินซึ่งปลูกสร้างโรงเรือนหรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่น ๆ

นอกจากนี้กฎหมายฉบับเดียวกันยังได้กำหนดทรัพย์สินได้รับยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินไว้โดยเฉพาะและ/หรือกำหนดตัวทรัพย์สินพร้อมกับเงื่อนไขในใช้ทรัพย์สินนั้นให้แตกต่างจากทรัพย์สินที่ต้องเสียภาษีเช่น พระราชวังอันเป็นของแผ่นดิน หรือเป็นทรัพย์สินของรัฐบาลที่ใช้ในกิจการของรัฐบาลหรือสาธารณะ เป็นต้น โดยแนวคิดนี้มาจากก่อนเปลี่ยนแปลงการปกครองประเทศไทยปกครองแบบสมบูรณาญาสิทธิราชย์ทรัพย์ สินทุกอย่างเป็นของพระมหากษัตริย์ ครั้นมีการเปลี่ยนแปลงการปกครองมาเป็นประชาธิปไตยและมีรัฐบาลเป็นผู้ใช้อำนาจบริหารประเทศจึงเป็นทรัพย์สินของรัฐบาล ด้วยเหตุนี้ในการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินดังกล่าวจึงต้องใช้ในกิจการที่เป็นของรัฐบาลหรือสาธารณะเท่านั้น และจะนำทรัพย์สินดังกล่าวไปแสวงหาประโยชน์เป็นผลกำไรส่วนบุคคลอันนอกเหนือเจตนารมณ์ที่กฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินกำหนดก็จะไม่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน เมื่อข้อเท็จจริงปรากฏว่ามหาวิทยาลัยพะเยากับเอกชนผู้ลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตมีข้อตกลงกันอย่างชัดเจนเกี่ยวกับหารแบ่งผลประโยชน์ตอบแทนตามอัตราและระยะเวลาที่กำหนดตลอดระยะเวลา 30 ปี จึงเป็นการแสวงหาประโยชน์จากการใช้อาคารหอพักนิสิต ดังนั้น อาคารหอพักนิสิตของมหาวิทยาลัยพะเยา จึงเป็นทรัพย์สินที่ไม่อยู่ในข่ายได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินตามมาตรา 9 (2) และ(3) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 และที่แก้ไขเพิ่มเติม *(ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2534* 2) ปัญหาความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครองเกี่ยวกับการแจ้งการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน (ภ.ร.ด.8) 2.1) นั้นพบว่า ถึงแม้ว่ากฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินจะได้ให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่สามารถใช้ดุลยพินิจในการคำนวณภาษีแล้วแจ้งรายการประเมินให้ผู้รับการประเมินชำระภาษีได้ แต่ในเมื่อกฎหมายดังกล่าวมิได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการคำนวณภาษีอันเป็นสาระสำคัญของการใช้ดุลยพินิจในการประเมินภาษีของพนักงานเจ้าหน้าที่ไว้ กฎหมายนี้จึงมีมาตรฐานต่ำกว่ากฎหมายวิธีปฏิบัติราชการทางปกครอง ซึ่งโดยหลักแล้วจะต้องนำกฎหมายดังกล่าวมาใช้บังคับกับการแจ้งการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน ซึ่ง การใช้อำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่ในการใช้ดุลยพินิจประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดินแล้วได้แจ้งให้ผู้รับการประเมินชำระค่าภาษีภายในระยะเวลาที่กำหนดนั้น เป็นคำสั่งทางปกครองตามนัยกฎหมายวิธีปฏิบัติราชการทางปกครองที่ต้องแสดงรายการ(1) ข้อกฎหมาย(2) ข้อเท็จจริงอันเป็นสาระสำคัญ(3) ข้อเท็จจริงที่สนับสนุนข้อกฎหมายในการใช้ดุลยพินิจการกำหนดจำนวนเงินที่จะให้ผู้รับประเมินเข้าใจวิธีการคำนวณด้วยแต่ข้อเท็จจริงพบว่าหนังสือที่เทศบาลตำบลแม่กาทำถึงมหาวิทยาลัยพะเยาโดยแจ้งรายการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน(ภ.ร.ด.8) ระบุเพียงแค่ค่ารายปีและค่าภาษีที่ค้างชำระแต่มิได้อธิบายสาระสำคัญข้อเท็จจริงในการคำนวณภาษีแต่อย่างใด ดังนั้น จึงเป็นคำสั่งทางปกครองที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายและถือได้ว่าไม่ชอบด้วยกฎหมาย อาจถูกเพิกถอนโดยศาลภาษีอากรในภายหลังได้ 2.2) ปัญหาการใช้มาตรการบังคับทางปกครองของผู้บริหารท้องถิ่นโดยการออกคำสั่งเป็นหนังสือให้ยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยของรัฐนั้น พบว่าภายหลังจากที่ครบกำหนด 15 วันนับจากวันที่มหาวิทยาลัยพะเยาได้รับหนังสือจากเทศเทศบาลตำบลแม่กาแล้ว ทางเทศบาลตำบลแม่กาจะใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดย การยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยพะเยายังไม่ได้ จะต้องทำหนังสือแจ้งเตือนให้มหาวิทยาลัยพะเยาชำระเงินจำนวนดังกล่าวภายในระยะเวลาที่กำหนดเสียก่อนแต่ต้องไม่น้อยกว่าเจ็ดวัน มิเช่นนั้นจะเป็นการไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่กฎหมายกำหนดและถือว่าคำสั่งทางปกครองไม่ชอบด้วยกฎหมาย ซึ่งอาจถูกเพิกถอนโดยศาลภาษีอากรในภายหลังได้ อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยวิธีการยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยของรัฐดังกล่าวนี้ ไม่อาจนำมาใช้กับหน่วยงานของรัฐด้วยกันเอง ทั้งนี้เป็นเพราะทรัพย์สินเงินหรือสิทธิเรียกร้องต่าง ๆของมหาวิทยาลัยของรัฐไม่อยู่ในข่ายความรับผิดแห่งการบังคับคดีตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความแพ่งมาตรา 285(4) และตามมาตรา 17 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นกฎหมายเฉพาะ ดังนั้น เมื่อมีข้อพิพาททางภาษีโรงเรือนและที่ดินระหว่างหน่วยงานของรัฐด้วยกันเกิดขึ้น โดยมติคณะรัฐมนตรี[18] ได้วางหลักการห้ามส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐและรัฐวิสาหกิจเกิดข้อพิพาทระหว่างกันฟ้องคดีต่อศาล ด้วยเหตุนี้ทางเทศบาลตำบลแม่กาจึงได้ส่งเรื่องนี้ไปยังสำนักงานอัยการสูงสุดภายในอายุความเพื่อพิจารณาเสนอ

คณะกรรมการพิจารณาชี้ขาดการยุติในการดำเนินคดีแพ่งของส่วนราชการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพิจารณาชี่ขาด ซึ่งขณะนี้อยู่ในระหว่างการพิจารณาดำเนินการของสำนักงานอัยการสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหา ดังต่อไปนี้

2.1 จากผลการวิจัยพบว่าหอพักนิสิตไม่อยู่ในข่ายได้รับการยกเว้นเสียภาษีโรงเรือนและที่ดินนี้ตามมาตรา 9 (2) และ (3) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ดังนี้ 2.1.1 กำหนดให้มีการแก้ไขบทบัญญัติมาตรา 9 (2) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 ให้ชัดเจนมากขึ้น 2.1.2 กำหนดให้มีการแก้ไขบทบัญญัติมาตรา 9 (3) แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 อย่างไรก็ตามกฎหมายฉบับนี้ใช้บังคับมาช้านานแล้วไม่สอดคล้องกับสภาพสังคม เศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปมากสมควรกำหนดให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมโดยการยกเลิกกฎหมายฉบับนี้ และยกร่างกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินขึ้นมาใหม่ทั้งฉบับ ภายใต้หลักการโครงสร้างกฎหมายภาษีอากร 4 ด้าน ได้แก่ ฐานภาษี การคำนวณภาษี การจัดเก็บภาษี และการระงับข้อพิพาททางภาษี ทั้งนี้ ให้ควรศึกษาแนวคำวินิจฉัยของคณะกรรมการกฤษฎีกา และรวมถึงแนวคำวินิจฉัยของศาลภาษีอากรกลาง มาเป็นฐานข้อมูลเพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาในการตีความกฎหมายภาษีโรงเรือนและที่ดินต่อไป

2.2 ปัญหาความชอบด้วยกฎหมายของคำสั่งทางปกครอง ผลการวิจัยพบว่า การแจ้งรายการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน ขาดข้อเท็จจริงอันเป็นสาระสำคัญ ข้อกฎหมาย และข้อเท็จจริงในการคิดคำนวณเพื่อสนับสนุนการใช้ดุลยพินิจ ซึ่งถือว่าคำสั่งทางปกครองนั้นไม่ชอบด้วยกฎหมาย และมีการใช้มาตรการบังคับทางปกครองโดยมิได้ปฏิบัติตามขั้นตอนของกฎหมายกำหนดจึงเป็นคำสั่งทางปกครองที่ไม่ชอบด้วยกฎหมาย อาจถูกเพิกถอนโดยศาลปกครองได้ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้ 2.2.1 แก้ไขแบบประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน (ภ.ร.ด. 8) โดยแสดงวิธีการคำนวณภาษีและค่าภาษีที่ผู้รับประเมินชำระให้ชัดเจน 2.2.2 กำหนดให้มีการแก้ไขเพิ่มเติมบทบัญญัติมาตรา 24 ทวิ แห่งพระราชบัญญัติภาษีโรงเรือนและที่ดิน พุทธศักราช 2475 โดยเพิ่มวรรคสอง เป็น”หลักเกณฑ์วิธีการยึด อายัดและขายทอดตลาดทรัพย์สินให้กำหนดในกฎกระทรวง”

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่เล็งเห็นความสำคัญของการวิจัยและได้ให้ทุนสนับสนุนสำหรับการทำวิจัยนี้ และขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. สุรพล นิติไกรพจน์.รายงานวิจัยเรื่องการปรับปรุงโครงสร้างทางกฎหมายในการจัดองค์กรในกฎหมายมหาชน: ความเป็นไปได้และแนวทางในการตรากฎหมายจัดตั้งองค์กรของรัฐที่มิใช่ส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ; 2550.หน้า16
2. มานิตย์ จุมปา.คำอธิบายกฎหมายปกครอง เล่ม 1 ว่าด้วยเรื่องทั่วไป.พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ; สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2554.หน้า16
3. ศุภลักษณ์ พินิจภูวดล.คำอธิบายภาษีท้องถิ่น.พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ; สำนักพิมพ์วิญญูชน; 2550.หน้า181
4. สุรพล นิติไกรพจน์.คำบรรยายหลักสูตรนักกฎหมายมหาชนภาครัฐ 1 คุลาคม 2548.หน้า 1
5. โปรดดูมาตรา 16 แห่งพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารบ้านเมืองที่ดี พ.ศ.2546 ประกอบ
6. เรื่องเสร็จที่ 47/2546 บันทึกสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ตอบข้อหารือเรื่องหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นทรัพย์สินที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน

7. เรื่องเสร็จที่ 214/2547 บันทึกสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา เรื่องการได้รับยกเว้นค่าภาษีโรงเรือนและที่ดินสำหรับโครงการหอพักสวัสดิการนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
8. หนังสือกระทรวงมหาดไทย ที่มท 080.3/11937 ลงวันที่ 28 พฤศจิกายน 2550 เรื่องตอบข้อหารือการจัดเก็บภาษีโรงเรือนและที่ดิน
9. ชูสิทธิ์ ตราชูธรรม. คำสอนรายวิชากฎหมายภาษีอากร พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ; สำนักอบรมกฎหมายแห่งเนติบัณฑิตยสภา; 2551.หน้า 23-47
10. เรื่องเสร็จที่ 47/2546 บันทึกสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกาตอบข้อหารือเรื่องหอพักนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นทรัพย์สินที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องเสียภาษีโรงเรือนและที่ดิน
11. ทบวงมหาวิทยาลัย.หลักและแนวปฏิบัติมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล.กรุงเทพมหานคร.โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย:2542.หน้า 11
12. มาตรา 6 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พุทธศักราช 2553
13. ข้อเสนอผลตอบแทน ภาคผนวก 7 แนบท้ายสัญญาลงทุนก่อสร้างหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา จังหวัดพะเยา ที่ รด 143/ ลงวันที่ 29 ตุลาคม 2547
14. หนังสือสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกาที่ นร.0906/146 ลงวันที่ 27 ธันวาคม 2556
15. หนังสือเทศบาลตำบลแม่กา ที่ พย 53904 / 2590 ลงวันที่ 22 ตุลาคม 2556 เรื่อง แจ้งการประเมินภาษีโรงเรือนและที่ดิน
16. หนังสือเทศบาลตำบลแม่กา ที่ พย 53904 / 2807 ลงวันที่ 26 พฤศจิกายน 2556 เรื่อง ให้ชำระเงินค่าภาษีโรงเรือนและที่ดิน
17. หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ด่วนมาก ที่นร 0505/ ว.184 ลงวันที่ 18 ธันวาคม 2549 เรื่อง ปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเรื่อง การดำเนินคดีอาญา คดีแพ่งและคดีปกครอง
18. โกเมนทร์ สืบวิเศษ.คำบรรยายกฎหมายภาษีอากรว่าด้วยภาษีเงินได้นิติบุคคลธรรมดาพร้อมแนวปฏิบัติของกรมสรรพากร พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ; โรงพิมพ์อักษรสาสน์; 2537.หน้า1-7

การศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1

A study of English vocabulary teaching strategies used by primary school English teachers of Phayao primary educational service area office 1

เนาวรัตน์ กองตัน[1]

Naowarat Kongtan[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา (ป.1-6) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 จำนวน 80 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษา พบว่า ครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษามีการใช้กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ พบว่า 1) คำศัพท์มีความสำคัญ ควรสอนเป็นลำดับแรก 2) การเรียนด้วยวิธีการท่องจำ มีผลดีต่อเด็กในระยะยาว 3) การสอนคำศัพท์ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีความคงทนในการจำคำศัพท์โดยฝึกฟัง พูด อ่านและเขียนบ่อย ๆ 4) การสอนโดยใช้เทคโนโลยีมีผลดีต่อการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่เลือกเวลาและสถานที่ 5) การจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ทั้ง 4 ทักษะที่สอดคล้องและสัมพันธ์กันจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ 6) ปัญหาและอุปสรรคในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษมี 3 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน ด้านครูผู้สอนและด้านสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

คำสำคัญ : คำศัพท์ภาษาอังกฤษ กลวิธีการสอน

[1]สาขาภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์ สังกัดมหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Department of English School of Liberal Arts University of Phayao ,Phayao ,56000

*Corresponding author : naowaratk@hotmail.com

Abstract

The purpose of this study was to study English vocabulary teaching strategies used by primary school English teachers of Phayao Primary Educational Service Area Office 1. The subjects were 80 primary school English teachers taken by from a simple random sampling. The instruments used in this study were questionnaires and interviews. The data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation and content analysis.

The results showed that English vocabulary teaching strategies used by primary school English teachers were performed at a high level. The interview showed that 1) Vocabulary is important and it should be taught first. 2) Learning by rote resulted in long term positive effects on learners. 3) Vocabulary teaching enabled learners to learn and have vocabulary retention due to frequent practices. 4) Teaching with technology stimulated learners' interests in learning. 5) Integrated learning and teaching of the four skills of English enhanced learners' learning. 6) The problems of teaching English vocabulary included three aspects concerning the students, teachers and the instructional media for learning and teaching English.

Keywords: English vocabulary, Teaching strategies

บทนำ

การใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารนั้น ถ้าผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ไม่เพียงพอย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีข้อจำกัดในการฟัง พูด อ่านและเขียน กล่าวคือ ฟังภาษาอังกฤษไม่เข้าใจและพูดภาษาอังกฤษได้น้อย ดังนั้นการจะสื่อสารกันให้เข้าใจด้วยภาษาอังกฤษ นักเรียนจะต้องรู้ความหมายของคำศัพท์ก่อน เพราะเมื่อนักเรียนมีความรู้และเข้าใจความหมายคำศัพท์เหล่านั้นชัดเจนและกว้างขวางแล้วย่อมทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและมีความกล้าพอที่จะนำไปใช้ในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ทำให้เข้าใจประโยค ข้อความ หรือบทความต่าง ๆ ได้ดีขึ้น [1] และคำศัพท์เป็นองค์ประกอบของภาษาที่เกี่ยวข้องกับทุก ๆ ทักษะของการเรียนรู้ภาษา การรู้คำศัพท์ในจำนวนที่จำกัด การมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ไม่เพียงพอหรือการเลือกใช้คำที่ไม่เหมาะสมในการสื่อสารล้วนก่อให้เกิดปัญหาในการสื่อสาร ทำให้การสื่อสารล้มเหลวได้ดังที่ สาคร พุทธผล [17] กล่าวสรุปเกี่ยวกับการสอนคำศัพท์โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปสื่อสารได้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ "คำศัพท์" อย่างลึกซึ้งในเรื่องการออกเสียง การสะกดคำ การใช้คำศัพท์ร่วมกับคำอื่น สามารถจดจำทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน รวมทั้งสามารถนึกคำศัพท์ได้ทันทีที่ต้องการและสามารถนำคำศัพท์ไปใช้อย่างถูกหลักไวยากรณ์และเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ แต่การเรียนรู้คำศัพท์ในภาษาต่างประเทศเป็นเรื่องที่ยาก ความรู้เรื่องคำศัพท์ของผู้เรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศที่ 1 กับผู้เรียนที่เป็นเจ้าของภาษามีความแตกต่างกันมาก

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปความสำคัญของคำศัพท์ได้ว่า คำศัพท์เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนภาษาทุกภาษา เพราะการรู้คำศัพท์มากเป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถแสดงให้เห็นถึงความรู้ ความก้าวหน้าในการเรียนภาษา และสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว ย่อมช่วยให้การเรียนได้ผลดียิ่งขึ้น อีกทั้งคำศัพท์ยังเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนภาษาทั้ง 4 ทักษะ คือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ให้ดีอีกด้วย

แต่อย่างไรก็ตามผู้เรียนยังมีปัญหาในการใช้คำศัพท์ อาทิ ผู้เรียนไม่รู้หรือไม่เข้าใจคำศัพท์ ปัญหานี้ส่งผลให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่อ่านและทำให้การเรียนภาษาของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง ปัญหาด้านคำศัพท์อาจเกิดจากสาเหตุหลาย ๆ ประการ ดังที่ บพิตร เกาฎีระ [9] ได้กล่าวว่า กระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียน ครู และผู้บริหารขาดนโยบายต่อเนื่องในการพัฒนาการเรียนการสอน ปัญหาด้านการสอน โดยครูยังใช้เทคนิควิธีการเก่าในการสอนแบบเดิมกับนักเรียนและครูมักเลือกหรือยึดหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งในการสอน ผลเสียที่ตามมาก็คือ เนื้อหาไม่สอดคล้องกับเรื่องใกล้ตัวเด็ก ทำให้

เด็กขาดความสนใจ ปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อม เช่น นักเรียนมีจำนวนมากเกินไป ทำให้ครูไม่สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง และปัญหาทางด้านตัวครู ได้แก่ ขาดแคลนครูผู้สอนในสาขาภาษาอังกฤษ จำนวนครูมีน้อยและมีภาระหน้าที่มากทำให้เกิดปัญหาในการเรียนการสอนด้วยสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องพยายามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการศึกษาเทคนิควิธีการสอนใหม่ ๆ และผลิตสื่อการสอนที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้จัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาในฐานะครูผู้สอนภาษาอังกฤษยังพบปัญหาในนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา คือ นักเรียนไม่สามารถจำคำศัพท์ที่เรียนไปแล้วได้จึงทำให้เกิดปัญหาในการเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ [19] เนื่องจากคำศัพท์มีความสำคัญในการฝึกทักษะ ทั้ง 4 คือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เมื่อเกิดปัญหาในการเรียนคำศัพท์ จึงส่งผลกระทบต่อการฝึกทักษะทั้งสี่ทักษะด้วยเช่นกัน ผู้ศึกษาจึงได้หาวิธีแก้ไขปัญหานี้โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยทั้งหลาย จึงพบว่า กลวิธีในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สามารถช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังเช่น การสอนคำศัพท์ที่เน้นกิจกรรมการแปลและไวยากรณ์เป็นหลัก ดังที่ S.D. Krashen [29] ได้อธิบายถึงวิธีการสอนไว้ดังนี้ 1) ผู้สอนอธิบายกฎไวยากรณ์พร้อมกับแสดงประโยคตัวอย่างประกอบ 2) แสดงคำศัพท์พร้อมกับคำแปลในภาษาแม่ 3) แสดงบทอ่าน ซึ่งในบทอ่านก็จะปรากฏคำศัพท์และรูปแบบของไวยากรณ์ที่ได้นำมาเสนอไปแล้ว 4) ทำแบบฝึกหัดท้ายบทซึ่งจะเป็นการทบทวนเกี่ยวกับไวยากรณ์ คำศัพท์และแบบฝึกหัด เหล่านี้เน้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงโครงสร้างไวยากรณ์และการแปลผลทั้งสองทิศทางคือ แปลจากภาษาแม่เป็นภาษาเป้าหมายและจากภาษาเป้าหมายเป็นภาษาแม่ 5) ผู้สอนให้รายการคำศัพท์ไว้พร้อมกับคำแปลและเป็นหน้าที่ของผู้เรียนเองที่หาวิธีจัดการคำศัพท์ให้เข้าไปในความจำ แต่อย่างไรก็ตามการสอนวิธีนี้ยังมีผู้ให้ความคิดเห็น อีกเช่น L. Fox [23] กล่าวถึงการสอนแบบนี้ว่า ผู้เรียนที่เรียนภาษาต่างประเทศ โดยวิธีแบบเน้นไวยากรณ์และการแปล วิธีนี้ผู้เรียนจะต้องเผชิญกับคำศัพท์และกฎจำนวนมาก แต่การเรียนด้วยวิธีนี้ไม่ช่วยให้ผู้เรียนซึมซับได้มากนัก จะเห็นได้ว่าวิธีการสอนแบบเน้นไวยากรณ์และการแปลจะเน้นไวยากรณ์ การฝึกแปลและการอ่านมากกว่าการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร

วิธีการสอนที่ได้รับความนิยมในเวลาถัดมาคือ การสอนแบบฟังและพูด (Audio-lingual Method) จุดมุ่งหมายของวิธีการนี้คือ เน้นที่การฟังและพูด มากกว่าการเขียนและการอ่าน

ซึ่งทั้งการสอนแบบเน้นไวยากรณ์และการสอนแบบฟังและพูด (Audio-lingual Method) ยังคงให้ความสำคัญกับกฎไวยากรณ์มากกว่าคำศัพท์ Workman, et., al. [33] กล่าวว่า ความสำคัญของคำศัพท์ในการสอนภาษาได้ถูกละเลยในช่วงของวิธีการสอนแบบฟัง-พูด ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวการสอนที่เน้นไวยากรณ์เป็นสำคัญ คำศัพท์จะถูกแสดง ก็ต่อเมื่อถึงคราวจำเป็นเท่านั้น ดังนั้นคำศัพท์จึงเป็นรองไวยากรณ์ ยกเว้นเมื่อตอนที่จะใช้คำศัพท์สื่อความหมายของโครงสร้างหรือแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน

โดยสรุปแล้วการสอนคำศัพท์ในอดีตได้ถูกละเลย ดังนั้นจึงได้มีผู้ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการเรียนการสอนคำศัพท์ในปัจจุบัน Alan Hunt and David Begler. [27] ได้แบ่งการเรียนการสอนคำศัพท์ออกเป็น 3 วิธีด้วยกัน คือ การเรียนรู้แบบบังเอิญ (Incidental Learning) การสอนแบบตรง (Explicit Instruction) และการพัฒนากลวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Independent Strategies Development) เมื่อพิจารณาการเรียนการสอนคำศัพท์ดังกล่าว จะพบว่า การเรียนรู้แบบบังเอิญเป็นวิธีการที่เน้นกิจกรรมการอ่านอย่างกว้างขวาง (Extensive Reading) และการฟัง ซึ่งการเรียนรู้แบบบังเอิญเป็นสิ่งที่ผู้เรียนไม่ได้ตั้งใจที่จะเรียนโดยตรงแต่เป็นผลพลอยได้จากการทำงานหรือเรียน การสอนแบบตรงเป็นการสอนที่ถูกออกแบบวางแผนโดยผู้สอน เป็นการสอนที่เจาะจงคำที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ ผู้สอนจะเสนอคำศัพท์ต่อผู้เรียนเพิ่มเติมความรู้เรื่องคำศัพท์และพัฒนาความชำนาญในคำที่รู้แล้ว สำหรับการพัฒนากลวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ วิธีการฝึกเดาความหมายคำศัพท์จากบริบทและฝึกการใช้พจนานุกรม

ในส่วนของนิธิดา อดิภัทรนันท์ [8] กล่าวว่า การสอนคำศัพท์นั้นมีจุดประสงค์ไม่เพียงแต่ให้ผู้เรียนทราบความหมาย แต่ควรจะครอบคลุมถึงความสามารถในการระลึกคำได้และสามารถนำไปใช้ในการสนทนาและเรียนได้ จึงได้เสนอแนะกลวิธีในการสอนคำศัพท์ที่น่าจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของคำศัพท์ได้อย่างถ่องแท้และระลึกถึง

คำศัพท์ที่ใช้ได้ ดังต่อไปนี้ 1) การนำเสนอโดยการสาธิต 2) การใช้สื่อการสอน เช่น รูปภาพ หุ่นจำลองและของจริง 3) การอธิบายโดยใช้สถานการณ์หรือบริบท 4) ใช้คำนิยาม เป็นการอธิบายความหมายของคำศัพท์ในภาษาอังกฤษ 5) การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ บางครั้งการให้ความหมายคำศัพท์จะง่ายขึ้นถ้าหากมีการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับคำอื่น 6) การใช้พจนานุกรม มีกลวิธีมากมายหลายวิธีที่เสนอแนะให้ผู้อ่านหาความหมายจากบริบทเพื่อเลี่ยงการใช้พจนานุกรม ผู้สอนมักจะบอกผู้เรียนว่าไม่จำเป็นรู้คำศัพท์ทุกตัวเพื่อเข้าใจบทความที่อ่าน แต่บ่อยครั้งบทความที่อ่านไม่มีตัวชี้แนะหรือตัวแจ้งให้ผู้อ่านทราบได้ว่าคำศัพท์ใหม่ที่พบมีความหมายอย่างไร ดังนั้นการใช้พจนานุกรมโดยเฉพาะภาษาอังกฤษจะช่วยให้ผู้อ่านทราบความหมายจากบริบทได้เช่นกัน การใช้พจนานุกรมยังช่วยให้ผู้อ่านทราบถึงวิธีการอ่านคำและการใช้คำศัพท์ได้อย่างถูกต้องด้วย เนื่องด้วยคำศัพท์แต่ละคำมีหลายความหมาย จะใช้ความหมายใดต้องขึ้นอยู่กับบริบทที่คำศัพท์นั้นปรากฏ

จะเห็นได้ว่า กลวิธีในการสอนคำศัพท์นั้นมีหลากหลายวิธีที่ครูผู้สอนจะนำมาใช้กับเด็กนักเรียนของตนจากงานวิจัยที่มีผู้วิจัยมาแล้ว ดังเช่น จงกลนี คูหะสุวรรณ [3] ได้ทำการวิจัย กลยุทธ์ด้านการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูระดับประถมโรงเรียนพระหฤทัย เชียงใหม่ พบว่า การเรียนการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนระดับประถมมีความสอดคล้องกับหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการเป็นอย่างดี มีการฝึกทักษะการเรียนรู้ครบทั้ง 4 ทักษะ คือ ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียน วิธีการเรียนการสอนถูกถ่ายทอดทั้งโดยทางตรง คือ การเชื่อมโยงคำศัพท์กับความหมายและโดยทางอ้อม คือ การจัดเตรียมการสื่อสารตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม สรุปได้ว่า ครูผู้สอนมีกลวิธีในการจัดการเรียนการสอนคำศัพท์ที่กระตุ้นการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับประถม แต่ยังขาดการออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับกระบวนการสะสมต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากบทเรียนหนึ่งไปยังบทเรียนอื่น ๆ และครูผู้สอนยังคงใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบครูเป็นศูนย์กลางซึ่งยังไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการศึกษาแบบใหม่

นอกจากนี้ยังมีกลวิธีและเทคนิคการสอนที่ครูนำมาใช้กับนักเรียนและได้ผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจดังเช่น Gulliga [24] ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับ การใช้เทคนิคการสอนคำศัพท์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนายมวิทยาคารให้มีประสิทธิภาพโดยใช้การเล่านิทาน พบว่า เทคนิค การสอนคำศัพท์มีประสิทธิภาพโดยใช้การเล่านิทานเป็นตัวช่วยให้นักเรียนรู้คำศัพท์ได้ดีระหว่างการเรียนแบบเดิมที่ครูปฏิบัติกันมา โดยคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และนักเรียนยอมรับการสอนโดยใช้การเล่านิทานอย่างดี คือ กิริยาท่าทางกระตือรือร้นที่จะเรียนคำศัพท์โดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง น้ำเสียงพูดที่มีความสุขและรู้สึกสนุกสนานในการเรียน

จากงานวิจัยกลวิธีการสอนคำศัพท์ดังที่กล่าวมานั้นจะเห็นได้ว่า กลวิธีการสอนคำศัพท์ให้ได้ผลดีนั้นมีหลากหลายวิธี ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะเป็นแนวทางให้ครูจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและจะช่วยพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1

วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 จำนวน 4 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอแม่ใจ อำเภอดอกคำใต้และอำเภอภูกามยาว จำนวน 100 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา (ป.1-6) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 จำนวน 80 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ตามตารางการกำหนดขนาดตัวอย่างของ R.V.Krejcie and D.W.Morgan [4] เพื่อตอบแบบสอบถามและทำการสุ่มตัวอย่างร้อยละ 25 จากกลุ่มตัวอย่างเพื่อรับการสัมภาษณ์ จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาครั้งนี้ มีดังนี้

1. แบบสอบถามกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 2 แบบสอบถามกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จำนวน 48 ข้อ

2. แบบสัมภาษณ์กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา จำนวน 6 คำถาม

ในการเก็บรวมรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

ผลการศึกษา

การศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 51-60 ปี วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกการประถมศึกษา ไม่ระบุวิชาโทและสถานศึกษา มีประสบการณ์การสอนภาษาอังกฤษ มากกว่า 15 ปี จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์ ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง เป็นครูประจำชั้น ภาระงานอื่นส่วนใหญ่เป็นงานวิชาการ เหตุผลที่เลือกสอนวิชาภาษาอังกฤษ คือ มีใจรักการสอนภาษาอังกฤษ มีประสบการณ์ในการพัฒนาศักยภาพทักษะของผู้สอนเกี่ยวกับการสอนภาษาอังกฤษโดยการ เข้าร่วมสัมมนาวิชาการและ/หรืออบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวนคำศัพท์ที่สอนทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ภายในวงคำศัพท์ 300-1200 คำ ตามที่หลักสูตรกำหนด และสอนคำศัพท์ตามจำนวนที่หลักสูตรการศึกษาแห่งชาติกำหนด

2. ข้อมูลเกี่ยวกับกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

ตารางที่ 1 แสดงผลสรุปข้อมูลเกี่ยวกับกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

รายการ	การแปลผลการปฏิบัติ		
	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ศึกษาจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรภาษาอังกฤษ	3.80	0.40	มาก
2. ใช้ประโยชน์จากจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรการสอนภาษาอังกฤษ	4.03	0.15	มาก
3. ความพึงพอใจต่อการสอนภาษาอังกฤษ	3.62	0.18	มาก
4. ความพึงพอใจในผลการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ	3.43	0.07	ปานกลาง
5. รูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ที่ใช้ในการเรียนการสอน (ฟัง-พูด)	3.64	0.17	มาก
6. รูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการเรียนการสอน (อ่าน-เขียน)	3.32	0.29	ปานกลาง

จากตาราง 1 พบว่า กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูภาษาอังกฤษในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก รายการที่ปฏิบัติมากอันดับแรกคือ การใช้ประโยชน์จากจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรการสอนภาษาอังกฤษ รองลงมาคือ การศึกษาจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรภาษาอังกฤษ และรูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ที่ใช้ในการเรียนการสอน (ฟัง-พูด)

3. ข้อมูลการสัมภาษณ์กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ

ข้อมูลการสัมภาษณ์กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่า คำศัพท์มีความสำคัญต่อการเรียนภาษาอังกฤษ เนื่องจากเป็นพื้นฐานในการเรียนประโยคภาษาอังกฤษ ดังนั้นจึงควรสอนคำศัพท์เป็นลำดับแรกก่อนการสอนขั้นตอนอื่น ๆ การสอนด้วยวิธีการท่องจำเมื่อทำบ่อย ๆ มีผลดีต่อเด็กในระยะยาวแต่ถ้าไม่ได้ใช้ก็จะทำให้ลืมได้เช่นกัน การสอนคำศัพท์เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีความคงทนในการเรียนคำศัพท์ได้อย่างยาวนานอาจทำได้โดยให้เด็กได้ฝึกฟัง พูด อ่านและเขียน ซึ่งต้องกระทำบ่อย ๆ จนเกิดความเคยชินและอาศัยสื่อที่น่าสนใจ เกม เพลงและนิทานเป็นตัวช่วยในการทำกิจกรรม ตลอดจนคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและ Learning style ที่แตกต่างกันของนักเรียน การสอนโดยอาศัยเทคโนโลยีมีผลดีต่อนักเรียนในเรื่องกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่เลือกเวลาและสถานที่ เทคโนโลยีจึงมีทั้งผลดีและผลเสียควบคู่กันไป ในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ถ้าครูผู้สอนเข้าใจและสามารถจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและสัมพันธ์กันทั้งสี่ทักษะ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับ

ส่วนปัญหาและอุปสรรคในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษมี 3 ด้าน คือ ด้านนักเรียน พบว่า การรู้คำศัพท์น้อยของนักเรียนมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนขาดแรงจูงใจและไม่เห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษ เนื่องจากไม่มีโอกาสใช้ในชีวิตจริง ทำให้ขาดความเชื่อมั่นในการอ่านหรือพูดภาษาอังกฤษ ด้านครูผู้สอน ครูไม่มีวุฒิการศึกษาด้านการสอนภาษาอังกฤษมาโดยตรง ซึ่งไม่ถนัดในการสอน จึงทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการฝึก ตลอดจนครูมีภาระงานมากและสอนหลายวิชาจึงไม่สามารถเน้นย้ำการท่องศัพท์ของนักเรียนได้ และในด้านสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษนั้น พบว่า บทเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์น่าเบื่อ ไม่เน้นทักษะการพูดจึงทำให้นักเรียนพูดด้วยสำเนียงแปลก ๆ และขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน รวมถึงเทคนิควิธีการสอนภาษาอังกฤษที่ถูกต้อง

สรุปและอภิปรายผล

1. กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

ข้อมูลเกี่ยวกับศึกษาจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรภาษาอังกฤษจากแหล่งข้อมูล พบว่า ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก รายการที่ปฏิบัติมากอันดับแรกคือ อบรมหลักสูตรของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา รองลงมาคือ ศึกษาเอกสารหลักสูตรของกระทรวง และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา จะเห็นได้ว่า ครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษาได้รับการฝึกอบรมหลักสูตรจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญญา เกษประสิทธิ์ [11] ที่ยืนยันว่า สิ่งที่ปฏิบัติมากที่สุดในการสร้างหลักสูตรของสถานศึกษา ที่ใช้สอนในปัจจุบันนั้น ประเด็นของความรู้ในการจัดทำหลักสูตรที่ใช้สอนในสถานศึกษา ได้จากการอบรมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและจากศึกษานิเทศก์ โดยในเรื่องที่มาของหลักสูตร ส่วนใหญ่ได้มาจากหลักสูตรแกนกลางที่กระทรวงศึกษากำหนดมาให้ทั้งหมดและปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

ข้อมูลเกี่ยวกับได้ใช้ประโยชน์จากจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก รายการที่ปฏิบัติมากอันดับแรกคือ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รองลงมาคือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้และเทคนิค/วิธีการสอน จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษตามโครงสร้างของหลักสูตร ครูผู้สอนส่วนใหญ่ได้ใช้ประโยชน์และให้ความสำคัญในการจัดทำแผนการเรียนรู้ รองลงมาคือ

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้และเทคนิค/วิธีการสอนที่มีหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย คนึงนิจ จันทร์แก้ว [2] ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเพลงประกอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่มีเพลงประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษโดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเพลงประกอบในด้านวัตถุประสงค์ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ ด้านวัดและประเมินผล โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ในส่วนของ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้และเทคนิค/วิธีการสอนที่ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่ามีการปฏิบัติมากรองลงมา เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและเทคนิคหรือวิธีสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งสามารถจัดการสอนได้หลากหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จงกลนี คูหะสุวรรณ [3] ที่พบว่า การเรียนการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนระดับประถมมีความสอดคล้องกับหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการเป็นอย่างดี มีการฝึกทักษะการเรียนรู้ครบทั้ง 4 ทักษะ คือ ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียน วิธีการเรียนการสอนถูกถ่ายทอดทั้งโดยทางตรง คือ การเชื่อมโยงคำศัพท์กับความหมายและโดยทางอ้อม คือ การจัดเตรียมการสื่อสารตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม สรุปได้ว่าครูผู้สอนมีกลวิธีในการจัดการเรียนการสอนคำศัพท์ที่กระตุ้นการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับประถม

ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รายการที่พึงพอใจมาก อันดับแรก คือ การจัดประสบการณ์เรียนรู้ภาษาอังกฤษได้ความสอดคล้องกับหลักสูตรภาษาอังกฤษ รองลงมาคือ เวลาในการเรียนการสอนและระดับชั้นที่สอน จะเห็นได้ว่า การจัดประสบการณ์เรียนรู้ภาษาอังกฤษได้มีความสอดคล้องกับหลักสูตรภาษาอังกฤษ ครูส่วนใหญ่คำนึงถึงเป้าหมายที่หลักสูตรภาษาอังกฤษกำหนดไว้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนจึงต้องสอดคล้องกับหลักสูตรภาษาอังกฤษกำหนดไว้ ซึ่งเชื่อมโยงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธิวาพร วิริยมานุวงษ์ [6] ที่พบว่า การสอนโดยเทคนิค Jigsaw และการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนอ่านตามปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกัน เมื่อกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค Jigsaw และการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนอ่านตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 เมื่อกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก

ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจในผลการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง รายการที่พึงพอใจมากอันดับแรก คือ วิธีการสอนคำศัพท์ที่ใช้ รองลงมาคือ ผลการสอนภาษาอังกฤษโดยรวม และผลการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จะเห็นได้ว่า ระดับความพึงพอใจในผลการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ที่ครูส่วนใหญ่พึงพอใจในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะว่า ครูส่วนใหญ่ซึ่งไม่ได้จบวิชาเอกด้านภาษาอังกฤษมาโดยตรง จึงยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนให้ได้ถูกต้อง แต่วิธีการสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันอาจเป็นวิธีการสอนที่ครูถนัดที่สุดในเวลานั้น ๆ ซึ่งส่งผลต่อ ผลการสอนภาษาอังกฤษโดยรวมและรวมทั้งผลการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยเช่นกัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พัชรินทร์ สติมั่น [13] ที่พบว่า การจัดครูผู้สอนที่ไม่ตรงวิชาเอกแต่ตรงตามความถนัดและการมีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พบว่าครูผู้สอนจำนวนมากสอนไม่ตรงตามความถนัด เนื่องจากไม่ได้จบวิชาเอกภาษาอังกฤษโดยตรง สำหรับข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่า ครูผู้สอนขาดความรู้ความสามารถและทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษ จึงทำให้ขาดความมั่นใจในการสอน

ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ที่ใช้ในการเรียนการสอน (ฟัง-พูด) พบว่า ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก รูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ที่ปฏิบัติมากอันดับแรก คือ ฟังคำศัพท์ใหม่แล้วออกเสียงตามครู รองลงมาคือ ฟังบทเพลงแล้วร้องเพลงและออกเสียงคำศัพท์ ใช้รูปภาพและข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต จะเห็นได้ว่า คำศัพท์ใหม่ครูส่วนใหญ่ใช้รูปแบบการสอนคำศัพท์โดยให้ผู้เรียนออกเสียงตามเพื่อฝึกการฟังและการพูด รวมถึงการฝึกจากบทเพลงหรือใช้

ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ตมาประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยสื่อเหล่านี้เป็นสื่อที่เข้าถึงตัวผู้เรียนได้โดยง่าย ทำให้เรียนและจดจำได้ง่ายซึ่งสอดคล้องกับ ลัดดาวัลย์ โล่สุวรรณ [15] ที่ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษ ครูเป็นผู้ออกเสียงคำศัพท์โดด ๆ อย่างถูกต้องชัดเจน ให้นักเรียนฟังก่อน 2-3 ครั้ง แล้วจึงให้นักเรียนพูดตาม ครูให้ความหมายของคำศัพท์ด้วยการใช้อุปกรณ์หรือการแสดงท่าทางประกอบ การสอนคำศัพท์ขั้นแรก ครูไม่ควรเน้นการสะกด แต่ควรให้เด็กได้ทราบความหมาย ของคำโดยเร็วเสียก่อน อาจใช้วิธีดูภาพ ดูของจริง โดยทายจากการบอกใบ้ การแสดงท่าทางของครู เมื่อทราบความหมายแล้ว จึงให้ฝึกสะกดคำ เพราะการสะกดคำยากกว่าการจำความหมาย เช่นเดียวกับ Huang [26] ได้เสนอแนะแนวความคิดและหลักการสำหรับการสอนคำศัพท์ไว้ว่าหลังจากการเสนอคำศัพท์ใหม่ ผู้สอนควรจัดให้มีการฝึกและการใช้คำศัพท์ใหม่ให้บ่อยครั้งพอเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความคุ้นเคยและซึมซับความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ใหม่ เช่น การให้ผู้เรียนออกเสียงคำศัพท์ใหม่หลาย ๆ ครั้ง การให้ผู้เรียนสังเกตหรือจดจำ คำศัพท์นั้นที่ปรากฏในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ในการพูด การอ่านและการเขียน หรือการให้ผู้เรียนนึกถึงความหมายของคำนั้น ๆ ซึ่ง Laufer [30] ได้ค้นพบว่า ผู้เรียนจะจำคำศัพท์ที่ถูกแปลเป็นภาษาที่หนึ่งของผู้เรียนได้นานกว่าคำศัพท์ที่แปลเป็นภาษาอังกฤษแต่ถ้าพิจารณาถึงปริมาณของบริบทในการนำเสนอคำศัพท์ พบว่า ผู้เรียนจะจำคำศัพท์แบบเป็นคำโดด ๆ และแบบประโยคได้ดีกว่าคำศัพท์ที่ถูกนำเสนอในแบบของเนื้อความและในแบบเนื้อความที่มีการขยายความหรือเพิ่มรายละเอียด ผลการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของภาษาแรกในการเรียนคำศัพท์และจากที่กล่าวว่า การเพิ่มรายละเอียดคำศัพท์ด้วยวลีหรือประโยคต่าง ๆ จะมีผลต่อความจำนั้นอาจจะไม่เกิดขึ้น ถ้าประโยคหรือวลีนั้น ๆ มีความเกี่ยวข้องกับคำศัพท์ อีกประการหนึ่ง การแปลคำศัพท์เป็นอีกภาษาหนึ่งอาจจะนำไปสู่การขยายความให้คำศัพท์นั้นเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการเรียนการสอน (อ่าน-เขียน) พบว่าในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง รูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ที่ปฏิบัติมากอันดับแรก คือ อ่านแล้วเลือกเติมอักษรของคำศัพท์ รองลงมาคือ อ่านนิทาน เนื้อเรื่อง บทสนทนาแล้วทำแบบฝึกหัด อ่านบทเพลงแล้วร้องตามและเติมคำในเนื้อหา จะเห็นได้ว่า รูปแบบกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการเรียนการสอน (อ่าน-เขียน) ในภาพรวมมีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะการสอนทักษะการอ่านและการเขียนเป็นทักษะที่ยากในการจัดการเรียนการสอน โดยครูต้องเป็นแบบอย่างในการฝึกให้กับผู้เรียน ดังเช่น ดวงเดือน แสงชัย [5] ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอน ขั้นที่ 2 ขั้นฝึกตามแบบ ครูจะนำเสนอการพูด อ่านหรือเขียน แล้วให้นักเรียนทำตาม ถ้าถูกต้องก็ต้องชมเชย ถ้าไม่ถูกต้องควรแก้ไข เห็นได้ว่า ขั้นตอนนี้ครูที่สามารถจัดกิจกรรมทักษะการอ่านและการเขียนได้ดีนั้น ต้องมีความรู้ความสามารถและความถนัดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสองทักษะนี้เป็นอย่างดี จึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนได้อย่างง่ายดายตลอดจนถึงการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ สีนวล ทองโอภาส [18] ที่ยืนยันว่า 1) ชุดการเรียนการสอนการอ่านภาษาอังกฤษต่อผลสัมฤทธิ์ ด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง LET'S TOUR ANGTHONG มีค่า E1/E2 เท่ากับ 84.18/86.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนการอ่านสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนการอ่านกับเกณฑ์ สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ข้อมูลการสัมภาษณ์กลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สามารถสรุปและอภิปรายผลในแต่ละหัวข้อได้ดังนี้

ครูผู้สอนภาษาอังกฤษมีความเห็นว่า คำศัพท์มีความสำคัญต่อการเรียนภาษาอังกฤษ เนื่องจากเป็นพื้นฐานในการต่อยอดไปหาประโยคภาษาอังกฤษ ดังนั้นจึงควรสอนคำศัพท์เป็นลำดับแรกก่อนการสอนขั้นตอนอื่น ๆ จะเห็นได้ว่าคำศัพท์เป็นด่านแรกในการเรียนภาษาอังกฤษ ดังนั้นเราจึงต้องให้ความสำคัญกับคำศัพท์เป็นอันดับต้น ๆ เนื่องจากจะเป็นพื้นฐานต่อยอดไปด้านอื่น ๆ อีกต่อไป ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความสำคัญกับคำศัพท์ไว้ เช่น Harmer [25] ได้กล่าวถึงคำศัพท์เปรียบเสมือนเป็นอวัยวะ (Organs) และเนื้อ (Flesh) ของภาษากับโครงสร้างของภาษาหรือไวยากรณ์ เสมือนเป็นโครงสร้างของภาษา (The skeleton of language) การใช้โครงสร้างทางภาษาจะไม่มีศักยภาพที่แสดงออกมาได้ถ้าไม่รู้คำศัพท์ที่ถูกต้อง ถึงแม้ว่าการรู้โครงสร้างภาษา หรือไวยากรณ์ ทำให้สามารถจัดรูปประโยคได้ถูกต้อง

ในการสื่อความหมาย คำศัพท์เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะเป็นตัวสื่อความหมายออกมา และ McCarthy [31] ได้กล่าวถึงความสำคัญของคำศัพท์ว่า ความรู้ด้านคำศัพท์เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ช่วยในด้านการอ่าน เพราะทำให้ผู้อ่านได้เข้าใจ รับรู้ข้อมูลข่าวสารจากตำราได้ดียิ่งขึ้น

การสอนด้วยวิธีการท่องจำเมื่อทำบ่อย ๆ มีผลดีต่อเด็กในระยะยาวแต่ถ้าไม่ได้ใช้ก็จะทำให้ลืมได้เช่นกัน ครูผู้สอนจึงต้องมีเทคนิคและวิธีในการสอนคำศัพท์ให้ง่ายและสนุก เพื่อให้ผู้เรียนรักภาษาอังกฤษและยังทำให้นักเรียนมีความจำคำศัพท์ที่คงทน จะเห็นได้ว่า การสอนคำศัพท์ด้วยวิธีให้เด็กท่องจำถ้าปฏิบัติบ่อย ๆ สามารถจำได้และเมื่อไม่ได้ใช้บ่อย ๆ ก็อาจลืมได้เช่นกันและวิธีนี้อาจจะน่าเบื่อสำหรับเด็กที่ไม่ชอบการท่องศัพท์ก็เป็นได้ ดังที่ ลัดดาวัลย์ โล่สุวรรณ [15] กล่าวว่า การท่องคำศัพท์ เด็กเล็กไม่อยากปฏิบัติเพราะน่าเบื่อ ควรให้นักเรียนจับคู่กันท่องคำศัพท์ เพราะจะทำให้ไม่เบื่อเหมือนท่องคำศัพท์คนเดียว การสอนคำศัพท์ในระดับประถมศึกษา ไม่เน้นการให้นักเรียนรู้คำศัพท์มากแต่จะเน้นการออกเสียงคำศัพท์ที่ถูกต้องมากกว่า การสอนคำศัพท์แก่เด็กควรอาศัยสถานการณ์ประกอบ ในแต่ละชั่วโมงควรสอนคำศัพท์ประมาณ 3-5 คำ และใช้คำศัพท์ใหม่ในโครงสร้างประโยคที่เรียนแล้ว การเลือกคำศัพท์มาใช้สอนควรเป็นคำศัพท์ที่ใช้ในชีวิตจริงมากกว่า

การสอนคำศัพท์เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีความคงทนในการเรียนคำศัพท์ได้อย่างยาวนานอาจทำได้โดยให้เด็กได้ฝึกฟัง พูด อ่านและเขียน ซึ่งต้องกระทำบ่อยๆ จนเกิดความเคยชินและอาศัยสื่อที่น่าสนใจ เกม เพลงและนิทานเป็นตัวช่วยในการทำกิจกรรม ตลอดจนคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและ Learning style ที่แตกต่างกันของนักเรียน จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายและมีความคงทนในการเรียน ครูจึงต้องให้เด็กได้เกิดทักษะทั้ง 4 ทักษะ คือ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ซึ่งต้องมีการฝึกบ่อย ๆ จึงจะเกิดทักษะทั้งอย่างชำนาญ โดยครูต้องอาศัยสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นตัวช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ขึ้นมา เช่น เกม เพลงหรือนิทาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธิพงษ์ สนสุวรรณ์ [12] ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สอนโดยใช้เกมสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สีนวล ทองโอภาส [18] ที่กล่าวว่า ความสามารถในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เพลงและเกมประกอบการสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เพลงประกอบการสอนกับที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน ไม่แตกต่างกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัย Gulliga [24] ที่พบว่า เทคนิคการสอนคำศัพท์ มีประสิทธิภาพโดยใช้การเล่านิทานเป็นตัวช่วยให้นักเรียนรู้คำศัพท์ได้ดีระหว่างการเรียนแบบเดิมที่ครูปฏิบัติกันมาและนักเรียนยอมรับการสอนโดยใช้การเล่านิทานอย่างดี คือ กิริยาท่าทางกระตือรือร้นที่จะเรียนคำศัพท์โดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง น้ำเสียงพูดที่มีความสุขและรู้สึกสนุกสนานในการเรียน จะเห็นได้ว่า การสอนคำศัพท์เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีความคงทนในการเรียนคำศัพท์ได้อย่างยาวนาน จำเป็นต้องใช้เกม เพลงและนิทานเข้ามาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตลอดจนการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและ Learning style ที่แตกต่างกันของนักเรียน ดังที่ Abruscato [21] ได้อธิบายความหมายของรูปแบบการเรียน (Learning Styles) ว่า หมายถึง “วิธีการที่แต่ละคนใช้ในการเรียนรู้ โดยวิธีที่นำมาใช้นั้นจะเป็นวิธีเฉพาะของแต่ละคน”

การสอนโดยอาศัยเทคโนโลยีมีผลดีต่อนักเรียนในเรื่องกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่เลือกเวลาและสถานที่ เนื่องจากเป็นสื่อที่น่าติดตามเรียนรู้ แต่ครูผู้สอนต้องคัดสรรหรือนำเทคโนโลยีนั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับเด็กมากที่สุด ซึ่งเทคโนโลยีเองไม่สามารถสอนแทนครูได้ทั้งหมด เทคโนโลยีจึงมีทั้งผลดีและผลเสียควบคู่กันไป จะเห็นได้ว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับเทคโนโลยี อันเป็นสื่อที่ทันสมัยที่สุดในยุคปัจจุบันนี้ซึ่งก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย แต่ถ้าครูผู้สอนสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้ถูกทางก็จะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ดังเช่น รติ หอมลา [14] ที่พบว่า นักศึกษามีความรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ

สูงขึ้น หลังจากได้รับการสอนโดยการใช้ภาพยนตร์ และนักศึกษามีความสามารถในการฟังภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหลังได้รับการสอนโดยการใช้ภาพยนตร์ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ วนิชา อุดคำเที่ยง [16] ที่พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษมีคุณภาพอยู่ในระดับมากและมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.41/80.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ อนึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ อรอนงค์ รักนิยม [20] ยืนยันว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีประสิทธิภาพ 84.20/86.93 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร อยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับ Kolich [28] ที่ใช้ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนคำศัพท์กับนักเรียนเกรด 11 โดยการฝึกเด็กแบบผสม คือ ให้รู้จักคำจำกัดความและคำอธิบายของคำศัพท์นั้น ต่อจากนั้นทำการทดสอบหลังการเรียนและจะมีการวัดคะแนนหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้คำศัพท์นั้นไปแล้ว 2 อาทิตย์ โดยผลการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ในคะแนนคำศัพท์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน ถ้าครูผู้สอนเข้าใจและสามารถจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและสัมพันธ์กันทั้งสี่ทักษะ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนภาษาอังกฤษมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางภาษาในทักษะทั้งสี่ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน เทคนิคในการฝึกจึงเริ่มที่ทักษะการฟังก่อนเสมอ เนื่องจากทักษะการฟังเป็นทักษะที่สำคัญที่สุดที่จะนำไปสู่ทักษะต่อ ๆ ไป ดังนั้นในทักษะแต่ละด้านถ้ามีการฝึกซ้ำ ๆ และฝึกบ่อย ๆ จะทำให้เกิดความชำนาญในทักษะที่ฝึกนั้นเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จงกลนี คูหะสุวรรณ [3] ที่พบว่า การเรียนการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนระดับประถม มีความสอดคล้องกับหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการเป็นอย่างดี มีการฝึกทักษะ การเรียนรู้ครบทั้ง 4 ทักษะ คือ ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียน วิธีการเรียนการสอนถูกถ่ายทอดทั้งโดยทางตรง คือ การเชื่อมโยงคำศัพท์กับความหมายและโดยทางอ้อม คือ การจัดเตรียมการสื่อสารตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแบบตัวต่อตัวและแบบกลุ่ม สรุปได้ว่า ครูผู้สอนมีกลวิธีในการจัดการเรียนการสอนคำศัพท์ที่กระตุ้นการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับประถม แต่ยังขาดการออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับกระบวนการสะสมต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากบทเรียนหนึ่งไปยังบทเรียนอื่น ๆ และครูผู้สอนยังคงใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบครูเป็นศูนย์กลางซึ่งยังไม่สอดคล้องกับแนวทางปฏิรูปการศึกษาแบบใหม่

ในส่วนของปัญหาและอุปสรรคในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษนั้น พบว่ามี 3 ด้าน คือ ด้านนักเรียน ด้านครูผู้สอน และด้านสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ในด้านนักเรียนนั้น พบว่า การรู้คำศัพท์น้อยของนักเรียนมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนขาดแรงจูงใจและไม่เห็นความสำคัญของภาษาอังกฤษ เนื่องจากไม่มีโอกาสใช้ในชีวิตจริง ทำให้ขาดความเชื่อมั่นในการอ่านหรือพูดภาษาอังกฤษ ด้านครูผู้สอน พบว่า ครูไม่ได้จบภาษาอังกฤษมาโดยตรงไม่ถนัดจึงทำให้เด็กขาดโอกาสในการฝึก ตลอดจนครูมีภาระงานมากและสอนหลายวิชาจึงไม่สามารถเน้นย้ำการท่องศัพท์ของนักเรียนได้และด้านสื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า บทเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์น่าเบื่อ ไม่เน้นทักษะการพูดจึงทำให้นักเรียนพูดด้วยสำเนียงแปลก ๆ และขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนรวมถึงเทคนิควิธีการสอนภาษาอังกฤษที่ถูกต้อง

จากประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จะเห็นได้ว่า ปัญหาและอุปสรรคในการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษทั้ง 3 ด้าน ส่วนใหญ่ประสบปัญหาในลักษณะที่คล้าย ๆ กันทั้ง 3 ด้าน เนื่องจากโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ มักจะมีการจัดการเรียนการสอนวิชานี้ทุกโรงเรียนตามหลักสูตรกำหนด แต่มีปัญหาในการจัดบุคลากรเข้าสอนเนื่องจากบุคลากรส่วนใหญ่ไม่ได้จบวิชาเอกภาษาอังกฤษมาโดยตรง จึงทำให้จัดการเรียนการสอนได้ไม่ตรงตามที่หลักสูตรต้องการมากนักจึงส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน อีกทั้งโรงเรียนขนาดเล็กอาจมีปัญหาขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนเพิ่มมาอีก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัชรินทร์ สติมั่น [13] ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนขาดความรู้พื้นฐานและ

ความถนัดด้านภาษาอังกฤษ เนื่องจากครูจำนวนมากไม่จบวิชาเอกภาษาอังกฤษโดยตรง ด้านการนำหลักสูตรไปใช้ พบว่า ครูผู้สอนขาดความรู้ความเข้าใจในการนำหลักสูตรไปใช้ ด้านสื่อการเรียนการสอนและแหล่งเรียนรู้ พบว่า งบประมาณในการผลิตและจัดหาสื่อไม่เพียงพอ ครูผู้สอนไม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ด้านการจัดกิจกรรมการสอน พบว่า ครูผู้สอนมีปัญหาการจัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่านภาษาอังกฤษและขาดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการวัดผลและประเมินผล พบว่า การใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านคุณภาพผู้เรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำและนักเรียนมีเจตคติไม่ดีต่อวิชาภาษาอังกฤษ ครูผู้สอนภาษาอังกฤษมีข้อเสนอแนะว่า หน่วยงานที่มีหน้าที่ผลิตครูควรสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้มีความรู้ความสามารถเข้ามาเรียนวิชาเอกภาษาอังกฤษ จัดอบรมสัมมนาเพื่อพัฒนาสมรรถนะของครูผู้สอนภาษาอังกฤษทั้งผู้ที่จบวิชาเอกภาษาอังกฤษและผู้ที่ไม่ได้จบวิชาเอกนี้อย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งสนับสนุนงบประมาณด้านการผลิต จัดหาสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีคุณภาพมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษให้เพียงพอ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ข้อมูลที่ได้ศึกษาจากการศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 ครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเกี่ยวกับ คำศัพท์ภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 หรือระดับที่สูงขึ้นไป

2. การนำผลการศึกษาไปใช้ ควรคำนึงถึงบริบทเกี่ยวกับโรงเรียน ครูผู้สอน ผู้เรียนและสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ตลอดจนแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนภาษาอังกฤษและความร่วมมือของผู้ปกครองและชุมชน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษากลวิธีการสอนคำศัพท์ผ่านระบบอีเลิร์นนิ่ง ในเชิงทดลอง การนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ผสมผสานกับการสอน จะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ ซึ่งเหมาะสำหรับสังคมยุคปัจจุบัน

2. ควรมีการสร้างหรือผลิตสื่อการเรียนการสอนที่เน้นคำศัพท์และกระบวนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทั้ง 4 (ฟัง พูด อ่านและเขียน) โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในทุกระดับชั้น

3. ควรทำการศึกษาการใช้แนวการสอนภาษาที่เน้นคำศัพท์ที่มีต่อปัจจัยอื่น เช่น แรงจูงใจ ความสามารถตามทักษะทั้ง 4 (ฟัง พูด อ่านและเขียน)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมกฤช ตาชม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เกาะวิวัฒนกุล ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำงานครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้ให้ความกรุณาในการตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำ คำปรึกษาต่าง ๆ ตลอดจนผู้ที่มิได้เอ่ยนาม ที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับกลวิธีการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. คลื่นลูกที่ 5 ปราชญ์สังคมไทยที่พึงประสงค์ ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ส.เอเชียเพรส, 2541. หน้า 32.
2. คะนึงนิจ จันทร์แก้ว. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเพลงประกอบและไม่มีเพลงประกอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2552.หน้า 55-56.
3. จงกลนี คูหะสุวรรณ. กลยุทธ์ด้านการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของครูระดับประถมโรงเรียนพระหฤทัย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2549. หน้า 34-35.
4. ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. ระเบียบวิธีวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท, 2556. หน้า 189.
5. ดวงเดือน แสงชัย. การสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส์, 2533. หน้า 8-11.
6. ธิวาพร วิริยมานุวงษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านภาษาอังกฤษและความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้เทคนิค Jigsaw และเทคนิคการสอนอ่านตามปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา, 2551. หน้า 59.
7. ธีมาพร สลุงสุข. การเปรียบเทียบความสามารถในการจำคำศัพท์และเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เพลงประกอบกับเกมประกอบ. 2552. หน้า 6. ได้จาก: http://gsbooks.gs.kku.ac.th/56/grc14/files/hmp6.pdf. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2555.
8. นิธิดา อดิภัทรนันท์. การสอนคำศัพท์ : เอกสารคำสอนกระบวนวิชา 058450. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541. หน้า 3-8.
9. บพิตร เกาฎีระ. “เด็กไทยอ่อนอังกฤษ ครูคือต้นเหตุ”. ไทยรัฐ. 2539, 20 ธันวาคม 2539. หน้า 5.
10. ประภัสสร พึ่งอินทร์. การพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการฟังและการพูดโดยใช้เพลง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชายเขาวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์, 2552. หน้า 77-78.
11. ปริญญา เกษประสิทธิ์. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา ในอำเภออุ้มผางจังหวัดตาก. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์, 2550. หน้า 83.
12. พระสุทธิพงษ์ สนสุวรรณ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้เกมและการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, ลพบุรี, 2552. หน้า 69-70.
13. พัชรินทร์ สติมั่น. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษของครูประถมศึกษาในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี, 2553. หน้า 50.
14. รติ หอมลา. การส่งเสริมความรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษและความสามารถในการฟังของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงโดยการใช้ภาพยนตร์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2553. หน้า 38.
15. ลัดดาวัลย์ โล่สุวรรณ. การจัดกิจกรรมการสอนภาษาอังกฤษ. 2553. ได้จาก: http://www.kmbr3.org/?name=research&file=readresearch&id=13915/8/54. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2555.
16. วนิชา อุดคำเที่ยง. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาน้ำมันและโรงเรียนบ้านเพียซำพุวิทยา. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, เลย, 2552. หน้า 94.
17. สาคร พุทธผล. “คำศัพท์สอนอย่างไรให้ได้ผล.” วารสารวิชาการ. ปีที่ 6 : ฉบับที่ 9 ; กันยายน,2546. หน้า 57.

18. สีนวล ทองโอภาส. ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนการอ่านภาษาอังกฤษต่อผลสัมฤทธิ์ ด้านการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มโรงเรียนพัฒนมิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอ่างทอง. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพฯ, 2551. หน้า 75.
19. อนุบาลพะเยา. สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน. พะเยา : งานวิชาการโรงเรียนอนุบาลพะเยา, 2555. หน้า 7.
20. อรอนงค์ รักนิยม. การพัฒนาชุดกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 เรื่อง “Past events and Daily Activities”สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์, 2551. หน้า 85.
21. Abruscato, J. Teaching Children Science : A Discovery Approach. Boston : Allyn & Bacon, 2000. p.32.
22. Clancy, Todd. “An Historical Examination of the methodological developments in Language Teaching,” Dissertation Abstracts International. 2005. p.69-A.
23. Fox, L. “On Acquiring and Adequate Second Language Vocabulary”. In long, M.H. and Richards, J.C., Methodology in TESOL, New York: Newbury House,1987. p. 307.
24. Gulliga Srihasarn. Using Storytelling to Facilitate M.1 Students’ Vocabulary Learning at Nayomwittayakarn School. Independent Study M.A. in Teaching English as a Foreign Language, Ubon Ratchathani University, Ubon Ratchathani, 2010. p.24.
25. Harmer, Jeremy. The Practice of English Language Teaching. London : Longman, 1991. p.153.
26. Huang, T.M. A Distant Education TEFL Programme Pilot Materials. Singapore : SEMEO Regional Language Centre ; The University of Kansas, 1993. p.32-34.
27. Hunt, Alan and Beglar, David. Current Research and Practice in Teaching Vocabulary. The Language Teacher. Vol.22, No.1, 1998. p.7.
28. Kolich, E.M. “The Effects of Computer-Assisted Vocabulary Training on the Vocabulary Achievement of Secondary School Students”. Dissertation Abstracts International. 1986. p.138-A.
29. Krashen, S.D. Principle and Practice in Second Language Acquisition, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1987. p.127.
30. Laufer, B.and Shmueli, K. “Memorizing New Words : Does teaching have anything to do with it?” RELC Journal. 28(1), 1997. p.16-17.
31. Mc Carthy, Michael, Felicity O’Dell and Ellen Shaw. Vocabulary in Use Upper Intermediate. New York : Cambridge University Press, 1997. p.2-15.
32. Parkland College. Learning Styles Learning. 2001. November 28, p.117. Available from: URL: [http://www.virtual.parkland.cc.il.us/study/skills/Learning Style & Learning Strategies /html.
33. Workman, G. and others. RSA Diploma (TEFLA) – Distance Training Programme, tenth edition. London. International House, 1991. p.23.

กฎหมายกับโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา

Laws and the Area Based Collaborative Project inTumbonBanmang, Chiangmuan District, Phayao Province

กันย์กัญญา ใจการวงค์สกุล[1]

Kankanya Jaikarnwongsakul[1]

บทคัดย่อ

จากการดำเนินโครงการคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาใส่ใจปัญหาและร่วมพัฒนาชุมชนจังหวัดพะเยาได้ติดตามผลการจัดทำบัญชีครัวเรือนของโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา โดยศึกษาในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ซึ่งการศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาถึงผลการทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนในชุมชน (2) เพื่อศึกษาถึงประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับปัญหาหนี้สินที่พบในโครงการบำบัดทุกข์บำรุงสุขแบบเอบีซีในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ในพื้นที่มีปัญหาที่สำคัญ เช่น ปัญหาภาระหนี้สิน ปัญหารายได้ต่ำ ปัญหาที่ดินทำกิน ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีผลต่อความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่ ส่วนการจัดเก็บข้อมูลการทำบัญชีครัวเรือนประชาชนให้ความร่วมมืออย่างดีกับชุมชน และได้เห็นประโยชน์ของการทำบัญชีครัวเรือน แต่พบว่ามีอุปสรรคในการจัดทำบัญชีครัวเรือนทั้งในรูปแบบที่เข้าใจยากและไม่มีแรงจูงใจทำบัญชีครัวเรือนเพราะรายจ่ายมากกว่ารายได้ ผลจากการทำบัญชีครัวเรือนในพื้นที่ทำให้ทราบว่ารายได้ของประชาชนส่วนใหญ่มาจากการผลผลิตทางการเกษตร มีภาระหนี้สินจำนวนมากทั้งในระบบและนอกระบบ การก่อหนี้ของประชาชนนำมาใช้ในการทำการเกษตร การศึกษาของบุตร การใช้จ่ายในครัวเรือน ทั้งนี้ การก่อหนี้ของประชาชนมีความเกี่ยวข้องกับประเด็นกฎหมายที่สำคัญคือการกู้ยืมเงิน การค้ำประกัน การจำนอง และประชาชนไม่ทราบถึงผลกระทบทางด้านกฎหมายจึงทำให้ไม่ปฏิบัติการชำระหนี้ให้ถูกต้อง ดังนั้นการพัฒนาความรู้ในประเด็นกฎหมายเหล่านี้แก่ประชาชนจึงมีความสำคัญและมีผลต่อการบำบัดทุกข์บำรุงสุขของชุมชนในพื้นที่

คำสำคัญ: โครงการบำบัดทุกข์บำรุงสุข พะเยา บัญชีครัวเรือน กฎหมาย

[1]คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาพะเยา 5600

[1]School of Law, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author: TONGRAK_J@hotmail.com

Abstract

The project “Schoolof law, University of Phayao and the community development in Phayao province” examines the results of household accounting under the Area Based Collaborative project, (ABC) , atTumbonBanmang, Chiangmuan District, Phayao Province. This study aims at: 1) studying result asappeared in the household accountings of the community; 2) studying the legal issues related to debt problem through under the ABC model atTumbonBanmang, Chiangmuan District, Phayao Province. This study found that the people in this area faced with several major problems which can potentially affect the quality of their life such as debt burden problem, low-income problem; and lack of cultivated land for citizenproblem. The residents in this area fully participated and cooperated in the collection of the data related to household accounting since they realize about the importance and the benefit of household accounting. The study also found that there are some obstacles in making the account for the household in this area, such as the household accounting has unique form which is difficult to understand and also there is no motivation or incentive for the people to make such account for household since their financial expenditures are much higher than their income. The result of the analysis of the household accounting revealed that the income of the majority of the people in this area come from agricultural sector, but they also have lots of debt both formal and informal debts. These debts come from the cost of investment in agricultural sector, expenses on education, and other household expenses. The debts of the household in this area seem to link to various legal issues especially those related to loan, suretyship, and mortgage. Also, most of the residents in this area were not aware of the legal impact resulting from the default of the debt payment in accordance to the law. It is important to educate the public about the laws which can help to solve their problems and improve the quality of their life.

Keywords: Area Based Collaborative Project, Phayao, household accounting, law

บทนำ

ในการพัฒนาเชิงพื้นที่โดยใช้พื้นที่เป็นตัวตั้งโดยใช้แนวคิด ABC (Area-Based Collaborative Research) จึงเป็นเป้าหมายและทิศทางในการเสริมสร้างความเข้มแข็งในระดับหมู่บ้าน ชุมชน และจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการทรัพยากร ความร่วมมือ ตลอดจนความรู้ทางวิชาการจากทุกภาคส่วนในพื้นที่ รวมทั้งความร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม และภาควิชาการ เพื่อให้สามารถดูแลทุกข์สุขของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งอันเกิดผลกระทบที่เป็นรูปธรรม ดังนั้น หากสามารถพัฒนาพื้นที่โดยใช้ปัญหาและความต้องการของประชาชนในพื้นที่เป็นตัวตั้ง โดยภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจะได้นำไปแก้ไขปัญหาและพัฒนาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งสามารถส่งมอบบริการภาครัฐได้ตรงความต้องการของประชาชนอย่างแท้จริง โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหาความยากจนในระดับครัวเรือน หมู่บ้าน ชุมชน เพื่อเป้าหมายให้ครัวเรือนสามารถลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ รวมทั้งสามารถปลดหนี้สินได้ทั้งนี้ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ได้ทดลองวิจัยเชิงปฏิบัติการในพื้นที่ 17 จังหวัดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 พิสูจน์แล้วเห็นว่าสามารถสร้างกระบวนการที่เชื่อมความร่วมมือภาครัฐ ภาคประชาชนและภาควิชาการ เพื่อให้เกิดระบบบูรณาการความร่วมมือในการสร้างความเข้มแข็งที่ส่งผลเป็นรูปธรรมถึงระดับครัวเรือนสามารถปลดหนี้ได้มีรูปแบบและเครื่องมือที่น่าจะสามารถนำมาขยายผลเพื่อให้ผู้บริหารจังหวัดสามารถทำภารกิจ “บำบัดทุกข์ บำรุงสุข” ได้อย่างแท้จริง[1]

ทั้งนี้ กระทรวงมหาดไทย โดยกรมการปกครอง กรมการพัฒนาชุมชนและกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น โดยความร่วมมือทางวิชาการของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ได้กำหนดโครงการ “บำบัดทุกข์ บำรุงสุข

แบบเอบีซี" (Area-Based Collaborative Research) ดำเนินการในพื้นที่เป้าหมาย 76 จังหวัดทั่วประเทศ เพื่อพัฒนาความเป็นอยู่ของประชาชนและแก้ไขปัญหาความยากจน โดยแต่ละจังหวัดให้ทุกอำเภอกำหนดตำบลนำร่องเพื่อดำเนินการ อำเภอละ 1 ตำบลโดยใช้การจัดทำบัญชีครัวเรือนและแผนชุมชนเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงปัญหาตลอดจนเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาของประชาชน

จังหวัดพะเยาได้ให้ความสำคัญโครงการนี้โดยผู้ว่าราชการจังหวัดพะเยาได้กำหนดเป็นภารกิจสำคัญของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่จะต้องร่วมมือและบูรณาการทำงานกันอย่างจริงจังรวมทั้งจะต้องสนับสนุนการทำงานในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม โครงการนี้จะประสบความสำเร็จอยู่ที่ทีมแกนนำในการขับเคลื่อนโครงการ การใช้ข้อมูลบัญชีครัวเรือนและแผนชุมชนเป็นเครื่องมือที่สำคัญ การจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งระหว่างทีมแกนนำและผู้นำ ตลอดจนครัวเรือนอันเป็นหัวใจของการทำงาน และอีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือการมีส่วนร่วมของหน่วยงานทุกภาคส่วน ผู้นำและคนในชุมชน ซึ่งจากเวทีสรุปผลการประชุมสัมมนาเพื่อติดตามผลการดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซี เมื่อวันที่ 11 กันยายน 2555 ณ ห้องควีนปาร์ค 1 โรงแรมอิมพีเรียลควีนปาร์ค กรุงเทพมหานคร ซึ่ง ดร.สีลาภรณ์ บัวสาย รองผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ได้วิเคราะห์ความโดดเด่นจากผลการดำเนินงานของจังหวัดต่าง ๆ ซึ่งการดำเนินงานโครงการดังกล่าวในส่วนของจังหวัดพะเยาจังหวัดพะเยาเป็น 1 ใน 32 จังหวัดที่มีความโดดเด่นในด้านการวางกลไกทำงานที่ดี เป็นจังหวัด1 ใน 14 จังหวัดที่มีการริเริ่มหาวิธีการสร้างความเข้าใจกับประชาชนและสร้างแรงจูงใจในการจดบันทึกบัญชีครัวเรือน การประชาสัมพันธ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นจังหวัด 1 ใน 5 จังหวัดที่มีการเตรียมการใช้ข้อมูลสำหรับการวางแผนพัฒนาจังหวัดในด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงกับระบบ GIS และการสร้างฐานข้อมูล และเป็นจังหวัด 1 ใน 10 จังหวัดที่มีการเชื่อมโยงมหาวิทยาลัยในพื้นที่เข้ามาช่วยสนับสนุนการขับเคลื่อนงานในโครงการดังกล่าว[2]

มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งอยู่ในพื้นที่จังหวัดพะเยาได้เห็นความสำคัญในการพัฒนาความเป็นอยู่และการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนในชุมชนตามปณิธาน "ปัญญาเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน" จึงได้มีการสนับสนุนให้มีการเชื่อมโยงการทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับหน่วยงานต่าง ๆ ในชุมชนจังหวัดพะเยาเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ซึ่งผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อติดตามโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ในโครงการ "คณะนิติศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยาใส่ใจปัญหาและร่วมพัฒนาชุมชนจังหวัดพะเยา" ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 โดยมีตัวแทนคณาจารย์ นิสิตเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการลงพื้นที่ดำเนินโครงการดังกล่าวเพื่อรับทราบปัญหาของชุมชนได้นำเอาความรู้ทางวิชาการซึ่งเกี่ยวกับกฎหมายไปใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อติดตามการดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีของจังหวัดพะเยา อันเป็นการทำวิจัยโดยใช้พื้นที่เป็นที่ตั้ง การลงพื้นที่เพื่อดำเนินงานร่วมกับชุมชนตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยาเป็นการดำเนินการที่สอดคล้องกับนโยบาย 1 มหาวิทยาลัย 1 จังหวัด ซึ่งมหาวิทยาลัยพะเยามีนโยบายให้คณะต่าง ๆ ได้ไปบริการวิชาการและดูแลชุนชนตามนโยบาย1 คณะ 1 อำเภอ หรือ 1 คณะ 1 โมเดล ทั้งนี้ อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา เป็นพื้นที่ชุมชนที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบของคณะนิติศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยาด้วย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สอดคล้องกับการดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีของจังหวัดพะเยาในเขตพื้นที่อำเภอเชียงม่วน ซึ่งตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ได้รับคัดเลือกเป็นตำบลต้นแบบในการดำเนินการจัดทำบัญชีครัวเรือนของโครงการดังกล่าว

คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาได้ดำเนินติดตามผลการจัดทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนของโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซี จังหวัดพะเยา ในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน โดยดำเนินการในโครงการคณะนิติศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยาใส่ใจปัญหาและร่วมพัฒนาชุมชนพะเยา การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ (1) เพื่อศึกษาถึงผลการทำบัญชีครัวเรือนของชุมชน (2) เพื่อศึกษาถึงประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับปัญหาหนี้สินในโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุขแบบเอบีซีในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา อันจะเป็นข้อมูลสำคัญที่นำไปสู่แนวทางในการร่วมมือกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและร่วมกันพัฒนาชุมชนจังหวัดพะเยาต่อไป ทั้งนี้โดยให้ความสำคัญ ใส่ใจกับปัญหาและพัฒนาชุมชนพื้นที่จังหวัดพะเยา ซึ่งการดำเนินงานวิจัยนี้เป็นการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีในรูปแบบ

การลงพื้นที่เข้าไปมีส่วนร่วมกับชุมชน อันจะทำให้ได้รับทราบข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของชุมชนเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการต่อยอดเพื่อเกิดประโยชน์และเป็นเครื่องมือบำบัดทุกข์ บำรุงสุขของประชาชนในการป้องกัน แก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสมกับบริบทพื้นที่ และเกิดการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาถึงผลการทำบัญชีครัวเรือนของชุมชน (2) เพื่อศึกษาถึงประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับปัญหาหนี้สินในโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุขแบบเอบีซีในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการติดตามการดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 ในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอชียงม่วน จังหวัดพะเยา โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพมุ่งศึกษาถึงผลจากการทำบัญชีครัวเรือนที่ประชาชนในชุมชนที่ได้ทำการรวบรวมข้อมูลไว้จากการขับเคลื่อนโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ในพื้นที่ตำบลบ้านมางมีจำนวนทั้งหมด 11 หมู่บ้านของตำบลบ้านมาง โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นครัวเรือนอย่างน้อยร้อยละ 20 ของจำนวนครัวเรือนแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งเป็นการศึกษาจากผลของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในแต่ละครัวเรือนของชุมชนตำบลบ้านมางที่ได้จัดทำบัญชีครัวเรือนในพื้นที่จำนวน 317 ครัวเรือนมีหลักเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนที่มีสมาชิกในครัวเรือนเป็นผู้ที่อ่านออกเขียนได้เพื่อจะได้จดบันทึกข้อมูลบัญชีครัวเรือนของตน ทั้งนี้ในพื้นที่มีทีมคณะทำงานบูรณาการตำบลที่ได้มีคำสั่งแต่งตั้งจากอำเภอเชียงม่วนขึ้นมานั้นเป็นผู้ให้การสนับสนุนและให้คำแนะนำในการจัดทำบัญชีครัวเรือนแก่กลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งมีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มตัวอย่างตามแบบสัมภาษณ์ตลอดจนการสังเกตการณ์เกี่ยวกับบริบทของพื้นที่ด้วยและนอกจากนี้ได้ศึกษาถึงประเด็นปัญหากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหนี้สินที่พบในโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุขแบบเอบีซีในพื้นที่เป้าหมายการวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิจัยจากเอกสารต่าง ๆที่เกี่ยวข้องรวมทั้งจากข้อมูลเอกสารรายงานการขับเคลื่อนโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยาของพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ตลอดจนการสำรวจข้อมูลปัญหาในพื้นที่ และสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบผลตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

ผลการศึกษา

จากการลงพื้นที่ทำการวิจัยพบว่า การดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยาทั้งนี้ การที่ตำบลบ้านมางได้รับเลือกให้เป็นตำบลนำร่องของอำเภอเชียงม่วนให้ดำเนินการจัดทำบัญชีครัวเรือนตามโครงการดังกล่าว เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีแกนนำชุมชนที่มีศักยภาพ มีพื้นฐานความเป็นชุมชนที่มีความเข้มแข็ง จากการลงพื้นที่เพื่อติดตามและสังเกตการณ์ในการดำเนินโครงการดังกล่าวทำให้ได้เข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ หลายครั้งและต่อเนื่องกัน ประชาชนในพื้นที่ได้ให้การต้อนรับและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ซึ่งการดำเนินการของโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซี ของจังหวัดพะเยา ได้มีการขับเคลื่อนให้ผู้ดำเนินการที่เกี่ยวข้องทุกอำเภอในจังหวัดพะเยานำนโยบายสำคัญของกระทรวงมหาดไทยในการบำบัดทุกข์ บำรุงสุขโดยการเชื่อมโยงบูรณาการกับแนวทางส่งเสริมชุมชนแห่งการเกื้อกูล อันเป็นการแก้ไขปัญหาความยากจนแบบบูรณาการกับการจัดทำบัญชีครัวเรือน การจัดทำระบบฐานข้อมูลและการจัดทำแผนชุนชน ซึ่งจะต้องเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนให้มีความเป็นอยู่ที่ดีมีสภาพทางเศรษฐกิจที่ไม่เป็นหนี้สิน และอยู่อย่างพึ่งพาตนเองได้รวมถึงการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันของสมาชิกในชุมชนด้วย ทั้งนี้จากการศึกษาข้อมูลที่ได้รับในการให้ประชาชนจัดทำบัญชีครัวเรือนซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินโครงการดังกล่าว ตลอดจนการเข้าร่วมประชุมสรุปข้อมูล รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่าง

กันของคณะทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ทำให้ได้ทราบถึงผลการดำเนินงาน และปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอันเป็นข้อมูลสำคัญที่เป็นประโยชน์ที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาโจทย์วิจัยต่อไปในอนาคตเพื่อนำไปใช้แก้ไขปัญหาของพื้นที่และหาแนวทางเพื่อร่วมกันพัฒนาชุมชนในประเด็นต่าง ๆ อีกด้วย จากการทำงานร่วมกันนี้จึงมีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็งอันเป็นการใช้ปัญญารวมหมู่เคียงคู่ชุมชนตามปณิธานของมหาวิทยาลัยพะเยา ที่ว่า “ปัญญาเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน” ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

(1) ผลการทำบัญชีครัวเรือนของชุมชน

จากข้อมูลสรุปการวิเคราะห์ผลการจัดทำบัญชีครัวเรือนจากรายงานสรุปรายรับรายจ่ายระดับตำบลบ้านมาง ในเดือนมิถุนายน 2555 [3] จากการดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน พบว่า มีจำนวนครัวเรือนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการจัดทำบัญชีครัวเรือนจำนวน 317 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนที่มีอยู่ทั้งหมดจำนวน 11 หมู่บ้านของตำบลบ้านมางรวม 1,585 ครัวเรือนซึ่งรายได้ของประชาชนส่วนใหญ่มาจากรายการเกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตรจากการทำนา ทำไร่ ทำสวน คิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 12,027 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ส่วนรายได้จากแหล่งอื่นทั้งหมดรวมทุกรายการคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 25,325 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ส่วนรายจ่ายทั้งหมดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 20,116 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ซึ่งแยกออกเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมโดยนำมาใช้สำหรับซื้อวัสดุอุปกรณ์และสิ่งที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการเกษตรคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 9,967 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ส่วนรายจ่ายเพื่อการบริโภคในครัวเรือนคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 2,119 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายยาและเครื่องนุ่งห่มคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 655 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายที่อยู่อาศัยคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 3,200 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายเพื่อการลงทุนและงานสังคมคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 1,409 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายในการศึกษาของบุตรหลานคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 1,967 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน รายจ่ายที่ไม่จำเป็นคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 779 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน สำหรับเงินออมและหลักประกันนั้นคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 5,142 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือนส่วนหนี้สินนั้นพบว่าประชาชนในพื้นที่มีทั้งหนี้สินในระบบและนอกระบบ ซึ่งหนี้สินในระบบคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 6,580 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน หนี้สินนอกระบบคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 354 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ทั้งนี้จากการวิเคราะห์รายรับและรายจ่ายที่เกิดขึ้นข้างต้นนี้พบว่าประชาชนในแต่ละครัวเรือนมีข้อมูลในส่วนของรายรับคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 25,325 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน และรายจ่ายในทุกรายการเมื่อรวมกับจำนวนหนี้สินที่เกิดขึ้นคิดเป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 27,050 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน จากข้อมูลรายรับและรายจ่ายในข้างต้นทำให้ทราบว่าในแต่ละเดือนประชาชนในพื้นที่มีรายจ่ายมากกว่ารายได้ โดยมีส่วนต่างจำนวนประมาณ 1,725 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์จากรายจ่าย รายรับและหนี้สินจากข้อมูลการจัดทำบัญชีครัวเรือนในภาพรวมของทั้งตำบลบ้านมาง พบว่า มีรายรับคิดเป็นจำนวนเงินรวมทั้งหมด 8,027,927 บาทต่อเดือน ส่วนรายจ่ายรวมกับภาระหนี้สินคิดเป็นจำนวนเงินรวมทั้งหมด 8,568,170 บาทต่อเดือน ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าประชาชนในพื้นที่ทั้งตำบลมีจำนวนรายจ่ายมากกว่ารายได้ โดยมีส่วนต่างในภาพรวมทั้งตำบลที่มีรายจ่ายมากกว่ารายได้คิดเป็น 540,242 บาทต่อเดือน ด้วยเหตุนี้จากสถานการณ์รายจ่ายมากกว่ารายรับทำให้ประชาชนในพื้นที่จึงมีความจำเป็นที่ต้องหาวิธีการเพิ่มรายได้ในการประกอบอาชีพมากขึ้นเพื่อคาดหวังให้ครัวเรือนมีสถานะทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้น และจากสถานการณ์นี้ทำให้ประชาชนส่วนหนึ่งจำเป็นต้องก่อหนี้เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้มีจำนวนเงินมาใช้ในการจับจ่ายใช้สอยอย่างเพียงพออันให้สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ดังนั้น การก่อหนี้สินในครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นและถือเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่ประชาชนในพื้นที่ตัดสินใจเข้าสู่การมีภาระหนี้สินที่เพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ พื้นที่ตำบลบ้านมาง มีสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ล้อมรอบด้วยป่าและภูเขา ทำให้ประชาชนประกอบอาชีพทำการเกษตรกรรมเป็นหลักโดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำนา และการทำสวน ตลอดจนทำอาชีพเสริม เช่น การทอผ้า ค้าขาย รับจ้างทั่วไป เป็นต้น จากการสำรวจปัญหาของพื้นที่พบว่าปัญหาหลักๆที่สำคัญในพื้นที่ คือ ปัญหาภาระหนี้สิน ปัญหารายได้ต่ำ ปัญหาที่ดินทำกิน ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีผลต่อความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิต

ของประชาชนในพื้นที่รวมทั้งมีความเกี่ยวข้องสอดคล้องกับข้อมูลจากการจัดทำบัญชีครัวเรือนที่สะท้อนถึงรายรับและรายจ่ายของประชาชนในพื้นที่ดังที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นด้วย

จากการศึกษาวิจัยซึ่งได้ติดตามการดำเนินโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา ในพื้นที่ตำบลบ้านมาง พบว่า ผลการดำเนินการการจัดทำบัญชีครัวเรือนในระดับครัวเรือน หมู่บ้าน ตำบล ประชาชนในพื้นที่ได้มีความตื่นตัวและเห็นประโยชน์ของการจัดทำบัญชีครัวเรือน และตระหนัก เห็นความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนส่งเสริมการจัดทำบัญชีครัวเรือนและสรุปผลจากเวทีแลกเปลี่ยนวิเคราะห์สถานการณ์การจัดทำบัญชีของกลุ่มเป้าหมาย พบสิ่งสำคัญในการดำเนินการในชุมชนดังนี้

(1) พบว่ามีการประชาสัมพันธ์เสียงตามสายในหมู่บ้านอันเป็นเครื่องมืออีกช่องทางหนึ่งในการแจ้งเตือนและกระตุ้นให้มีการทำบัญชีครัวเรือนอย่างต่อเนื่อง โดยมีการประกาศอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ส่งผลทำให้กลุ่มเป้าหมายในการจัดทำบัญชีครัวเรือนได้มีความกระตือรือร้นทำอย่างต่อเนื่อง เพราะการแจ้งเตือนบ่อยครั้งทำให้ได้สะท้อนให้เห็นว่าผู้นำในชุมชนให้ความสำคัญกับเรื่องดังกล่าว

(2) พบว่าในหลายหมู่บ้านที่มีทีมชุดปฏิบัติการได้นัดประชุมครัวเรือนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อชี้แจงถึงวัตถุประสงค์อธิบายถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องรวมถึงชี้ให้เห็นความสำคัญของการจัดเก็บข้อมูลบัญชีครัวเรือน พร้อมกับแจกแบบฟอร์มในการจัดทำบัญชีครัวเรือน ตลอดจนได้มีการแลกเปลี่ยนซักถามถึงข้อสงสัยต่าง ๆ หลังจากนั้นยังได้กำหนดนัดหมายครั้งต่อไปที่จะนำเสนอผลความก้าวหน้า ปัญหาและอุปสรรคที่พบหลังจากที่ได้มีการประชุมชี้แจงแล้ว โดยพบว่ากลุ่มเป้าหมายบางครัวเรือนได้มาขอคำปรึกษา คำอธิบายเพิ่มเติมจากผู้นำชุมชน ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มเป้าหมายมีความสนใจและให้ความสำคัญกับการจัดทำบัญชีครัวเรือนของหมู่บ้าน

(3) พบว่าการติดตามส่วนใหญ่ของคณะทำงานในพื้นที่ ได้ไปเยี่ยมเยียนครัวเรือนเป้าหมายเพื่อสอบถามถึงการจัดทำบัญชีครัวเรือนที่ได้ดำเนินการ ปัญหาอุปสรรค รวมถึงสิ่งได้รับอันเป็นประโยชน์จากการทำบัญชีครัวเรือนตลอดจนให้กำลังใจแก่กลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้สำหรับหมู่บ้านที่มีกลุ่มเป้าหมายมีจำนวนมาก ได้มีการจัดตั้งทีมคณะทำงานย่อยในหมู่บ้านเพื่อให้ความช่วยเหลือชุดปฏิบัติการระดับตำบลที่ประจำในแต่ละหมู่บ้าน ทำให้การสนับสนุนการดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นขณะเดียวกันคณะทำงานในพื้นที่ได้มีการยกย่องชื่นชมครัวเรือนที่เป็นตัวอย่างในแต่ละหมู่บ้านที่ได้ทำบัญชีครัวเรือนอย่างต่อเนื่อง และได้มีการประชาสัมพันธ์ยกย่องครัวเรือนในหมู่บ้านเพื่อเป็นแนวทางให้ครัวเรือนอื่น ๆ สามารถมาสอบถามและมาขอรับคำแนะนำจากครัวเรือนที่เป็นแบบอย่างนั้นได้อีกช่องทางหนึ่ง

(4) พบว่ามีการจัดเก็บข้อมูลบัญชีครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมายโดยมีสมาชิกของครัวเรือนเป็นผู้บันทึกและจัดเก็บรายการรายรับและรายจ่ายด้วยตนเองและมีทีมคณะทำงานหรือวิทยากรทำหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลบัญชีครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้าน

(5) พบว่ามีการจัดเวทีเรียนรู้ร่วมกันเกี่ยวกับข้อมูลบัญชีครัวเรือนทั้งในระดับหมู่บ้านและตำบลเพื่อร่วมกันวิเคราะห์ถึงปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไขปัญหาที่พบตลอดจนมีการเรียนรู้ระหว่างกันเพื่อค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา ซึ่งเวทีนี้เป็นกระบวนการสำคัญในการทำให้แต่ละครัวเรือนได้เข้าใจถึงสาเหตุของปัญหาและสามารถมองเห็นแนวทางในการเริ่มต้นแก้ไขปัญหาได้เองตั้งแต่ระดับครัวเรือนและชุมชนตามลำดับ อันส่งผลทำให้เกิดกระบวนการวางแผนจากล่างขึ้นบนที่สะท้อนปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของชุมชนได้

(6) พบว่ามีการจัดทำข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาทั้งในส่วนระดับครัวเรือนจะสามารถดำเนินการด้วยตนเองตลอดจนการดำเนินการร่วมกันทำเป็นกลุ่ม รวมถึงให้ส่วนราชการหรือหน่วยงานเข้ามาสนับสนุน ข้อเสนอแนะที่ได้สะท้อนเหล่านี้จะถูกรวบรวมเป็นแผนชุมชน ทั้งนี้ทิศทางของแผนชุมชนนี้ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่สนับสนุนซึ่งอาจเพิ่มข้อมูลอื่น ๆ ประกอบด้วยนอกเหนือจากข้อมูลที่ได้รับจากการจัดทำบัญชีครัวเรือน เพื่อให้สามารถระบุปัญหาความต้องการที่แท้จริงของประชาชนในพื้นที่ได้ โดยที่สมาชิกในชุมชนพื้นที่ก็ได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในการตระหนักถึงปัญหาที่พบนั้นและจะนำไปสู่การลงมือแก้ไขบนหลักของการพึ่งพาตนเองต่อไปได้

(7) พบว่ามีการดำเนินการเจรจาภาคีเพื่อร่วมสนับสนุนทรัพยากรที่เกี่ยวข้องตามโครงการในข้อเสนอแผนชุมชน

(8) พบว่ามีการส่งเสริมให้ประชาชนมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องด้วยการสนับสนุนให้มีการดำเนินกิจกรรมตามแผนที่กำหนด และสรุปบทเรียนที่เกิดขึ้นจากการทำงานอันจะเป็นข้อมูลที่เกิดประโยชน์ในการพัฒนาพื้นที่

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ติดตามการทำบัญชีครัวเรือนโดยได้ไปพูดคุย พบปะประชาชน สัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มเป้าหมายจากผลที่เกิดขึ้นจากการจัดทำบัญชีครัวเรือน ทำให้ได้รับข้อมูลอันเป็นเสียงการสะท้อนถึงประโยชน์ในการทำบัญชีครัวเรือนในพื้นที่ ดังนี้

(1) ประชาชนเกิดความตระหนักถึงการจัดการเกี่ยวกับรายรับและรายจ่ายในครัวเรือนของตนอันนำไปสู่การลดรายจ่ายที่ไม่เป็นประโยชน์ เช่น ฉลากกินแบ่งรัฐบาล บุหรี่ สุรา เป็นต้น

(2) ประชาชนบางครัวเรือนได้เริ่มมีการวางแผนเพื่อให้เกิดความสมดุลในรายรับและรายจ่าย รวมถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายโดยลดรายจ่ายในครัวเรือนบางอย่างที่เกิดขึ้น เช่น ปลูกผักสวนครัวไว้ปรุงอาหารในครอบครัว เป็นต้น

(3) บางครัวเรือนได้มีการสะท้อนให้เห็นว่า การทำบัญชีครัวเรือนทำให้รับรู้รายจ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในครัวเรือนของตนซึ่งแต่ก่อนนั้นไม่ได้ทำบัญชีครัวเรือนจึงทำให้ไม่ทราบถึงข้อมูลเหล่านั้นทำให้ได้มีการใช้จ่ายเงินไปอย่างไร้ทิศทาง แต่เมื่อได้จัดทำบัญชีครัวเรือนทำให้รู้ตัวมากขึ้นว่าจะต้องคิดให้มากขึ้นในการใช้จ่ายแต่ละครั้ง เช่น ค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงที่จ่ายเป็นประจำ หลังจากรู้ข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้นแล้วนำไปสู่การประหยัดมากขึ้น บางคนกลับไปใช้รถจักรยานแทนการใช้รถจักรยานยนต์ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การทำบัญชีครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่ยังได้พบว่าครัวเรือนเป้าหมายบางส่วนได้สะท้อนถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำบัญชีครัวเรือนในพื้นที่ ดังนี้

(1) บางครัวเรือนไม่มีเวลาบันทึก ขี้เกียจบันทึกโดยอ้างว่าเนื่องจากเกิดความเหนื่อยล้าจากการทำงานจึงไม่สามารถบันทึกได้

(2) บางครัวเรือนได้อ้างว่ารูปแบบในการจัดทำบัญชีครัวเรือนที่ให้ทำนั้นยากเกินไป รายละเอียดในแต่ละหัวข้อมีความละเอียดเกินไป ยุ่งยาก เข้าใจยาก ส่งผลทำให้บางครัวเรือนทำไม่ได้และไม่อยากทำ

(3) บางครัวเรือนไม่เข้าใจรายละเอียดของหัวข้อแต่ละเรื่องทำให้การดำเนินการจัดทำบัญชีครัวเรือนไม่รู้ว่าจะระบุข้อมูลลงช่องหัวข้อไหน อย่างไรและยังพบว่ารายจ่ายบางอย่างไม่มีช่องที่ระบุให้ลงได้

(4) มีบางครัวเรือนที่สะท้อนว่า การทำบัญชีครัวเรือนบางครั้งเมื่อพบข้อมูลว่าครัวเรือนของตนมีรายจ่ายมากกว่ารายได้ก็เกิดความรู้สึกแย่และมีอาการท้อแท้ หมดกำลังใจ จึงไม่อยากลงบันทึกอีก

(5) มีบางครัวเรือนมีปัญหาด้านการเขียนเนื่องจากเขียนไม่ถนัดอ่านไม่ค่อยได้เพราะตัวอักษรเล็ก สายตามองเห็นไม่ชัดเจนและไม่มีลูกหลานมาช่วยดำเนินการอำนวยความสะดวกให้

(6) มีบางครัวเรือนทำแบบบัญชีครัวเรือนหาย จึงไม่ได้ทำอีกในเวลาต่อมา ทำให้การทำบัญชีครัวเรือนขาดความต่อเนื่องและในที่สุดก็ไม่ดำเนินการทำต่อไป

(7) บางครัวเรือนสะท้อนว่า มีแบบฟอร์มบัญชีครัวเรือนจากหลายหน่วยงาน แต่ประชาชนนิยมทำตามรูปแบบของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ของธนาคารได้มาให้คำแนะนำและมีแบบฟอร์มที่ให้บันทึกข้อมูลนั้นมีความง่ายกว่า จึงทำให้การดำเนินการกรอกข้อมูลได้ถนัดกว่าเพราะมีเนื้อหาที่ให้กรอกไม่เยอะเกินไป

(8) มีบางครัวเรือนที่ไม่มีการบันทึกข้อมูลบางอย่าง โดยมีการปิดบังข้อมูล ไม่ลงข้อมูลทั้งหมด โดยเฉพาะข้อมูลรายจ่ายที่ไม่จำเป็น เช่น ค่าซื้อฉลากกินแบ่งรัฐบาล หวย สุรา เบียร์ และการเสี่ยงโชคอื่น ๆ เป็นต้น

ทั้งนี้จากการดำเนินงานได้ค้นพบที่สำคัญอันเกิดจากการจัดทำบัญชีครัวเรือนของกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย

(1) ในชุมชนได้ครัวเรือนต้นแบบในการทำบัญชีครัวเรือนอันเป็นแบบอย่างให้กับครัวเรือนอื่นๆ ได้

(2) บางครัวเรือนทำได้ละเอียด มีการลงบันทึกทุกรายการ และทำทุกวัน

(3) พบว่าบางครัวเรือนได้ทำบัญชีครัวเรือนอย่างสม่ำเสมอเพราะชอบการบันทึกหรือการเขียน

(4) กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการจัดทำบัญชีครัวเรือนมาก่อนแล้ว ซึ่งเคยทำบัญชีครัวเรือนของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร มาบ้างแล้วและในบางครัวเรือนทำเป็นประจำอยู่แล้วจึงทำให้ดำเนินการอย่างคล่องแคล่วและทำได้อย่างถูกต้อง

(5) บางครัวเรือนได้ให้ความสำคัญกับการทำบัญชีครัวเรือนมากโดยได้นำเอาบัญชีครัวเรือนติดตัวมาด้วยขณะที่มีการใช้จ่ายเกิดขึ้นในแต่ละวัน ทำให้สามารถบันทึกข้อมูลบัญชีครัวเรือนได้ทันทีเพราะจะได้ไม่ลืมข้อมูลที่ดำเนินการนั้นในเวลาต่อมา

(6) บางครัวเรือนกล่าวว่าให้ความสำคัญกับการทำบัญชีครัวเรือนโดยมีเวลาในช่วงเย็นของแต่ละวันสำหรับการบันทึกและเป็นช่วงเวลาที่สมาชิกในครอบครัวได้มีโอกาสได้พูดคุยปรึกษาหารือกันช่วงเวลาดังกล่าวอีกด้วย

(7) บางครัวเรือนเล่าว่าการรู้ข้อมูลรายรับและรายจ่ายของตนจากบัญชีครัวเรือน ช่วยในการเริ่มต้นทำแผนการใช้จ่ายเงินของครัวเรือนในแต่ละเดือนและในแต่ละปีอันนำไปสู่การลดรายจ่ายบางรายการที่มีจำนวนมากลงได้

(8) กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีสร้างความตระหนักในครัวเรือนได้กล่าวว่าการทำบัญชีครัวเรือนทำให้เห็นความสำคัญของการออมเงิน ทำให้มีการระมัดระวังเรื่องการใช้จ่ายเงิน และมีการพยายามควบคุมรายจ่ายมากยิ่งขึ้น

(2) ประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับปัญหาหนี้สินในโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุขแบบเอบีซีในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา

จากการศึกษาวิจัยในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงข้อมูลอันเป็นปัญหาของพื้นที่ซึ่งพบจากการที่ได้สำรวจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาของชุมชนรวมทั้งจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันของผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ชุมชนพบว่ามีปัญหาที่สำคัญๆ ในพื้นที่ เช่น ปัญหาภาระหนี้สินครัวเรือน ปัญหารายได้ต่ำ ปัญหาที่ดินทำกิน ปัญหาของกินของใช้ราคาแพง และปัญหาอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งประเด็นปัญหาต่าง ๆ นี้มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับประเด็นกฎหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหาหนี้สินครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่ด้วย ดังพบจากข้อมูลบางส่วนอันเป็นผลมาจากการจัดทำบัญชีครัวเรือนซึ่งได้ทราบว่าประชาชนมีทั้งหนี้ในระบบและหนี้นอกระบบ และจากข้อมูลดังกล่าวพบว่าสภาพปัญหาหนี้สินของประชาชนที่เกิดขึ้นนี้เกี่ยวข้องกับประเด็นกฎหมายที่สำคัญ ๆ คือ การทำนิติกรรมสัญญาเกี่ยวกับการกู้ยืมเงิน การค้ำประกัน การจำนอง รวมทั้งประเด็นกฎหมายอื่น ๆ เช่น การเช่าซื้อ การจำนำ การถูกเรียกดอกเบี้ยเบี้ยปรับจากกรณีผิดนัดไม่ชำระหนี้ การถูกฟ้องร้องบังคับคดียึดทรัพย์ขายทอดตลาด เป็นต้น

สำหรับในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา จากการสัมภาษณ์พูดคุยกับประชาชนในเบื้องต้นทำให้ทราบว่าปัญหาหนี้สินส่วนใหญ่ในพื้นที่ประชาชนเกือบทุกครัวเรือนในมีภาระหนี้สินอันเกิดจากการกู้ยืมเงินเป็นสำคัญ พบว่าประชาชนเข้าสู่การก่อหนี้โดยทำการกู้เงินจากแหล่งทุนในระบบเป็นหลัก แต่ก็มีบางครัวเรือนได้กู้เงินจากแหล่งทุนนอกระบบอีกด้วย สำหรับสาเหตุสำคัญของการก่อหนี้ของประชาชนในการกู้ยืมเงินนั้นได้สะท้อนถึงความต้องการที่อยากมีรายได้เพิ่มขึ้นเพื่อให้เพียงพอกับรายจ่ายที่มีมากเช่นกัน โดยประสงค์นำเงินที่กู้ยืมมาใช้ลงทุนในการประกอบอาชีพทางการเกษตรตลอดจนใช้สำหรับซื้อวัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตรอันเป็นอาชีพหลักของประชาชนในพื้นที่ และอีกส่วนหนึ่งนำเงินที่กู้ยืมนั้นมาใช้สำหรับเป็นทุนการศึกษาของบุตรซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงในการศึกษาเล่าเรียน นอกจากนั้นก็นำมาเป็นค่าใช้จ่ายในครัวเรือนทั้งนี้ได้ทราบถึงแหล่งทุนเงินกู้ทั้งในระบบและนอกระบบที่สำคัญที่ประชาชนใช้บริการในอำเภอเชียงม่วน คือ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) กองทุนหมู่บ้าน กองทุนสวัสดิการชุมชน ธนาคารพาณิชย์อื่นๆ และเงินกู้นอกระบบจากนายทุนในพื้นที่และนอกพื้นที่ เป็นต้น

จากการศึกษาวิจัย พบว่า ประชาชนแต่ละครัวเรือนได้มีภาระหนี้สินโดยการกู้ยืมเงินมากที่สุด ซึ่งในครัวเรือนส่วนใหญ่มักกู้ยืมเงินจากแหล่งทุนมากกว่า 1 แห่ง วิธีการปฏิบัติของประชาชนที่จะทำการกู้ยืมเงินแต่ละแหล่งนั้นโดยแหล่งทุนมักจะให้มีการค้ำประกันการกู้ยืมเงินดังกล่าวด้วยซึ่งอาจใช้บุคคลในการค้ำประกันหรือใช้หลักทรัพย์ในการค้ำประกันอันเป็นรูปแบบของการจำนองอสังหาริมทรัพย์หรือใช้ทั้งบุคคลและหลักทรัพย์ค้ำประกันแล้วแต่กรณีประชาชนในพื้นที่มีรายได้ไม่เพียงพอกับรายจ่ายจึงได้เริ่มก่อหนี้ขึ้นจากการกู้ยืมเงินจากแหล่งทุนหลายแห่งอันส่งผลต่อ

ความสามารถบริหารจัดการชำระหนี้หากมีการก่อหนี้ขึ้นจำนวนมากประกอบกับมีรายได้น้อย เพราะรายได้หลักของประชาชนในพื้นที่มาจากการทำการเกษตรซึ่งได้ผลผลิตทางการเกษตรในแต่ละปีไม่แน่นอนเวลาต่อมาก็ทำการก่อหนี้เพิ่มเติมในอีกหลายแหล่งทุนจนเกิดปัญหามีภาระหนี้สินที่เพิ่มพูนมากขึ้นทั้งจากแหล่งกู้เงินในระบบและนอกระบบ และมีปัญหาไม่สามารถจัดการภาระหนี้สินทั้งหมดหรือบางส่วนได้หรือมีการละเลยไม่ชำระหนี้แก่เจ้าหนี้หรือแหล่งเงินทุน รวมทั้งไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติการชำระหนี้ที่ถูกต้องไม่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องอันส่งผลทำให้เกิดการดำเนินการที่ไม่ถูกต้อง อันสะท้อนให้เห็นว่าประเด็นกฎหมายเกี่ยวกับหนี้สินนั้นเป็นเรื่องสำคัญ เพราะประเด็นทางกฎหมายเป็นสิ่งหนึ่งที่จำเป็นต้องทำให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจและทราบผลกระทบทางกฎหมายที่เกิดขึ้นเพื่อให้สามารถจัดการปัญหาหนี้สินได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเพราะหากประชาชนไม่มีความรู้ทางกฎหมายก็ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องอันกระทบต่อการจัดการหนี้สินของประชาชนอันส่งผลให้เกิดเป็นภาระหนี้สินที่เพิ่มมากขึ้นตลอดจนกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนอีกทางหนึ่งด้วย

ดังนั้น จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและติดตามโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุขแบบเอบีซีจังหวัดพะเยา อันเป็นการดำเนินการที่สอดคล้องกับนโยบาย 1 คณะ 1 อำเภอ หรือ 1 คณะ 1 โมเดล เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนให้มีความเข้มแข็งตลอดจนเพื่อสร้างจิตสำนึกและความผูกพันที่ดีระหว่างชุมชนกับนิสิต คณาจารย์ บุคลากรของมหาวิทยาลัยในฐานะเป็นมหาวิทยาลัยของประชาชนและเป็นการดำเนินการตามปณิธานของมหาวิทยาลัยพะเยาที่ว่า “ปัญญาเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน”โดยมีเป้าหมายให้ชุมชนเกิดความเข้มแข็งและเป็นสุขในที่สุด จากการดำเนินงานที่ผ่านมาผู้วิจัย คณาจารย์และนิสิตคณะนิติศาสตร์ได้ลงพื้นที่อำเภอเชียงม่วนซึ่งเป็นพื้นที่ดูแลรับผิดชอบนั้นได้ไปศึกษาถึงสภาพปัญหาของพื้นที่โดยได้นำความรู้ทางวิชาการด้านกฎหมายไปให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และบริการวิชาการแก่ชุมชนโดยบูรณาการกับการเรียนการสอน การวิจัย รวมทั้งศึกษาถึงสภาพปัญหาของชุมชนอย่างต่อเนื่องทำให้ได้ทราบถึงข้อมูลอันเป็นปัญหาของชุมชนในพื้นที่อย่างแท้จริงทำการสำรวจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของชุมชน ตลอดจนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันกับผู้นำชุมชนและประชาชนในพื้นที่ชุมชนพบว่าชุมชนยังมีปัญหาที่สำคัญในหลายประการ ดังนั้นจึงเห็นควรนำข้อมูลที่ได้ทราบในเบื้องต้นเหล่านี้ไปต่อยอดเป็นงานวิจัยเพื่อพัฒนาพื้นที่ต่อไป และเพื่อจะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนเพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาของพื้นที่อย่างเหมาะสมในอนาคต

สรุปผลและอภิปรายผล

การดำเนินการศึกษาในโครงการคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาใส่ใจปัญหาและร่วมพัฒนาชุมชนจังหวัดพะเยาซึ่งได้ติดตามผลการจัดทำบัญชีครัวเรือนของโครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบเอบีซีจังหวัดพะเยา โดยศึกษาในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ทำให้ทราบถึงผลการจัดทำบัญชีครัวเรือนในชุมชน ได้ทราบว่าประชาชนในพื้นที่มีสถานการณ์ที่มีรายจ่ายมากกว่ารายได้ และจากสถานการณ์นี้ทำให้ประชาชนส่วนหนึ่งตัดสินใจก่อหนี้เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้มีเงินมาใช้ในการจับจ่ายใช้สอยอย่างเพียงพอเพื่อให้เกิดความคล่องตัวกับค่าใช้จ่ายที่เพิ่มมากขึ้นด้วย ดังนั้น การก่อหนี้สินในครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่เป็นเป็นอีกช่องทางหนึ่งอันมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นนำไปสู่การมีภาระหนี้สินที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และจากสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ล้อมรอบด้วยป่าและเขา ทำให้ประชาชนประกอบอาชีพทำการเกษตรกรรมเป็นหลักโดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ทำนา และการทำสวน ซึ่งต้องอาศัยสภาพภูมิอากาศและปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรที่แตกต่างกันในแต่ละปี นอกจากนี้จากการสำรวจปัญหาของพื้นที่พบว่า ปัญหาหลักๆที่สำคัญในพื้นที่ คือ ปัญหาภาระหนี้สิน ปัญหารายได้ต่ำ ปัญหาที่ดินทำกิน ซึ่งปัญหาเหล่านี้มีผลต่อความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ นอกจากนี้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับประเด็นกฎหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับการก่อหนี้และภาระหนี้สินครัวเรือนของประชาชนพบว่าสภาพปัญหาของหนี้สินที่เกิดขึ้นนี้เกี่ยวข้องกับประเด็นกฎหมายที่สำคัญ ๆ คือ การทำนิติกรรมสัญญาเกี่ยวกับการกู้ยืมเงิน การค้ำประกัน การจำนองการเช่าซื้อ การจำนำ การถูกเรียกดอกเบี้ยเบี้ยปรับจากกรณีผิด

นัดไม่ชำระหนี้ และการถูกฟ้องร้องบังคับคดียึดทรัพย์ขายทอดตลาดซึ่งเป็นการก่อหนี้จากการกู้ยืมเงินพบมากที่สุดในพื้นที่ตลอดจนมีการก่อหนี้จากแหล่งทุนทั้งในระบบและนอกระบบเพราะประชาชนมีความต้องการเงินเพิ่มมากขึ้นเพื่อไปใช้ในการลงทุนทางการเกษตรซึ่งเป็นอาชีพหลักในพื้นที่อันส่งผลให้ต้องมีจำนวนเงินลงทุนที่เพิ่มมากขึ้นโดยคาดหวังว่าผลผลิตทางการเกษตรจะช่วยให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความต้องการด้านการเงินของประชาชนเพื่อนำไปใช้จ่ายด้านการลงทุนทางการเกษตรอันเป็นอาชีพหลัก การใช้จ่ายด้านการศึกษาของบุตรหลาน และค่าใช้จ่ายในครัวเรือนอันมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชนในพื้นที่

นอกจากนี้ จากการวิจัยยังพบว่าการจัดทำบัญชีครัวเรือนนั้นไม่ใช่เป็นประโยชน์แต่เพียงการจดบันทึกรายการต่าง ๆ ที่เป็นรายรับรายจ่ายเท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างความสามัคคีภายในครอบครัวเพื่อเกิดการรับทราบข้อมูลของครัวเรือนและช่วยกันวางแผนการใช้จ่ายร่วมกันอีกทางหนึ่งด้วยได้รู้จักช่วยเหลือแบ่งปันกันในสังคม มีการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการจดบันทึกข้อมูลการจัดทำบัญชีครัวเรือนที่เป็นประโยชน์ ทำให้ประชาชนแต่ละครัวเรือนรู้จักการบริหารจัดการด้านการเงินและการวางแผนการทำงานทุกอย่างเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้ การทำบัญชีครัวเรือนทำให้ครอบครัวได้รู้ถึงแหล่งที่มาของรายรับและการใช้ไปของค่าใช้จ่ายในแต่ละวันรวมถึงในแต่ละเดือนด้วยอันสามารถนำข้อมูลการใช้จ่ายมาวางแผนบริหารจัดการเงินในอนาคตได้ซึ่งผลของข้อมูลที่ได้จากการบันทึกจัดทำบัญชีครัวเรือนจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของชีวิตครอบครัวทำให้เกิดกระตุ้นให้รู้จักการเก็บออมสามารถนำข้อมูลอดีตมาบอกปัจจุบัน และอนาคตได้ ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนชีวิตและกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิต ในครอบครัว ในชุมชนอันสอดคล้องกับผลการวิจัยการจัดทำบัญชีครัวเรือนเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้จ่ายตามแนวคิด หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง[4] นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการเงินของประชาชนที่จัดทำบัญชีครัวเรือน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการออมก่อนการจัดทำบัญชีครัวเรือนของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้มีเงินออมมีจำนวนน้อยกว่าผู้ที่ไม่มีเงินออม คิดเป็นร้อยละ 51.4 โดยมีระดับการออมตั้งแต่ 1001 บาทขึ้นไปร้อยละ 19.2 และหลังจากการอบรมจัดทำบัญชีครัวเรือนผู้ตอบแบบสอบถามมีเงินออมเพิ่มขึ้น 25.9 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมร้อยละ 75.1 และลดลง 2.5[5] นอกจากนี้การทำบัญชีครัวเรือนยังก่อให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนและการบริหารการเงินดังการศึกษาวิจัย บัญชีครัวเรือนเครื่องมือสู่เศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งหนทางสำคัญที่ทำให้การดำรงชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงได้สำเร็จ ประการหนึ่งก็คือ การบริโภคตามความจำเป็นและเหมาะสมของแต่ละครัวเรือน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการวางแผนและบริหารการเงินอย่างรอบคอบมีเหตุผลและใช้สติในการดำรงชีวิต[6] ดังนั้นการทำบัญชีครัวเรือนจึงถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ทำให้เราสามารถบริหารจัดการด้านการเงินของครัวเรือนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถบรรลุถึงการดำเนินชีวิตอย่างพอประมาณตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง ดังการศึกษาวิจัยที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการทำบัญชีครัวเรือนของเกษตรกรลูกค้าธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ในจังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรร้อยละ 63.4 ไม่มีประสบการณ์ในการทำบัญชีครัวเรือนมาก่อน เกษตรกรทุกรายมีการได้รับการสนับสนุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในการทำบัญชีครัวเรือน เกษตรกรทุกรายมีการได้รับแจกสมุดบัญชีครัวเรือน เกษตรกรทุกรายมีการได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการทำบัญชีครัวเรือน และเกษตรกรมีการได้รับการสอนทำบัญชีครัวเรือนจากพนักงานธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร เกษตรกรร้อยละ 57.3 ได้ใช้ช่วงเวลากลางคืนในการทำบัญชีครัวเรือน เกษตรกรทุกรายได้ใช้บ้านเป็นสถานที่ในการทำบัญชีครัวเรือน เกษตรกรร้อยละ 32.8 ทำบัญชีครัวเรือน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ร้อยละ 63.4 เข้าใจหลักการทำบัญชีจากการเข้าอบรมแต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ ปัญหาที่สำคัญคือ เกษตรกรขาดความเข้าใจในการทำบัญชีครัวเรือน และขาดการช่วยเหลือ แนะนำจากเจ้าหน้าที่เมื่อมีปัญหาในการทำบัญชีครัวเรือนซึ่งผลวิจัยเหล่านี้ได้สะท้อนให้เห็นผลที่ได้รับและก่อให้เกิดประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านที่เกิดจากการทำบัญชีครัวเรือนของประชาชน[7] นอกจากนี้จากการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยนี้ยังทำให้ทราบว่าผลการทำบัญชีครัวเรือนทำให้ทราบถึงความเชื่อมโยงที่สำคัญของประเด็นกฎหมายที่เกี่ยวข้องปัญหาหนี้สินครัวเรือนของประชาชนในพื้นที่ตำบลบ้านมาง อำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ซึ่งพบว่าประชาชนในพื้นที่มีภาระหนี้สินที่เกิดขึ้นมาจากการกู้ยืมเงินมากที่สุด และแหล่งเงินกู้

ที่ประชาชนเข้าถึงมีทั้งในและนอกระบบ ซึ่งแหล่งเงินกู้ในระบบของประชาชนที่สำคัญ ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร กองทุนหมู่บ้าน กองทุนสวัสดิการชุมชน เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าประชาชนอีกจำนวนหนึ่งในพื้นที่ยังมีหนี้สินที่เกิดจากแหล่งเงินกู้นอกระบบอีกด้วย

จากผลการวิจัยยังพบว่าในพื้นที่ประชาชนมีสภาพปัญหาภาระหนี้สินจำนวนมาก เนื่องจากเริ่มต้นจากการก่อหนี้ขึ้นแล้วต่อมาไม่สามารถบริหารจัดการหนี้ที่มีจำนวนมากได้ จึงทำการก่อหนี้เพิ่มเติมโดยได้กู้เงินจากแหล่งทุนหลายแห่งจนเกิดปัญหามีภาระหนี้สินที่เพิ่มพูนมากขึ้น เกิดปัญหาเดือดร้อนจากการละเลยไม่ชำระหนี้ แม้จะพบว่ามีงานวิจัยในประเด็นนี้ในหลาย ๆ ชิ้นงานที่มีผู้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการหนี้สินมาแล้วซึ่งเน้นเฉพาะเรื่องการจัดการเกี่ยวกับสภาวะความเป็นอยู่และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นหลัก[8] และงานวิจัยอื่นก็มีลักษณะแลกเปลี่ยนเรียนรู้การบูรณาการการทำงานร่วมกันเน้นการจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายของครัวเรือน[9] นอกจากนี้ก็มีงานวิจัยที่เน้นศึกษาถึงรูปแบบลักษณะของการเพิ่มรายได้ลดรายจ่ายในครัวเรือน[10] ทั้งนี้ในงานวิจัยที่ผ่านมายังขาดการศึกษาถึงมุมมองเกี่ยวกับประเด็นกฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหนี้สินอันเป็นผลกระทบในทางกฎหมายโดยเฉพาะแนวโน้มการผิดนัดไม่ชำระหนี้ที่มีมากขึ้นการข้อมูลการทำบัญชีครัวเรือนทำให้ทราบว่าประชาชนมีการก่อหนี้ขึ้นหลากหลายและเข้าไปเกี่ยวข้องกฎหมายลักษณะหนี้ ซึ่งกฎหมายลักษณะหนี้มีหลักการพื้นฐานอยู่ที่การรับรองและคุ้มครองนิติสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคลมิใช่บุคคลกับทรัพย์สิน กล่าวคือ ฝ่ายเจ้าหนี้มีสิทธิเรียกร้องให้ลูกหนี้ชำระหนี้ให้ตนเท่านั้น จะอ้างสิทธินี้ไปยันบุคคลอื่นที่มิใช่ลูกหนี้ของตนไม่ได้ ทั้งยังจะต้องใช้สิทธิฟ้องร้องบังคับชำระหนี้ภายในกำหนดอายุความที่กฎหมายบัญญัติบังคับไว้อีกด้วย หากมิได้ฟ้องร้องภายในอายุความที่กฎหมายกำหนด สิทธิเรียกร้องของเจ้าหนี้ย่อมขาดอายุความ ทำให้ลูกหนี้ยกอายุความขึ้นต่อสู้ตัดอำนาจฟ้องได้[11] ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าปัญหาหนี้สินครัวเรือนของประชาชนไม่อาจปฏิเสธถึงความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับประเด็นกฎหมายได้

ข้อเสนอแนะ

ด้วยเหตุที่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำบัญชีครัวเรือนซึ่งมีอยู่จำนวนมาก แต่งานวิจัยที่ผ่านมายังขาดการศึกษาวิเคราะห์ในมุมมองที่เป็นมิติที่เป็นประเด็นปัญหาทางกฎหมายที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับปัญหาหนี้สินซึ่งมาจากการก่อหนี้และผิดนัดไม่ชำระหนี้ของประชาชนอันอาจส่งผลกระทบในทางกฎหมายที่เกี่ยวกับการจัดการหนี้สินของประชาชนได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ตระหนักเห็นความสำคัญของปัญหาหนี้สินของประชาชนว่าเป็นเรื่องไม่สามารถปฏิเสธประเด็นปัญหาทางกฎหมายกับปัญหาหนี้สินครัวเรือนได้เพราะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอยู่มาก หากการจัดการหนี้สินของประชาชนไม่คำนึงถึงประเด็นปัญหาด้านกฎหมาย และประชาชนผู้ก่อหนี้ไม่มีความรู้ความเข้าใจหรือไม่คำนึงถึงผลกระทบทางกฎหมายในเรื่องนั้น ๆ แล้วก็จะส่งผลกระทบทำให้การดำเนินการจัดการหนี้สินหรือปฏิบัติการชำระหนี้ไม่ถูกต้องได้ ดังนั้นกฎหมายก็อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประชาชนสามารถดำเนินการจัดการหนี้ที่ถูกต้องได้อีกทางหนึ่งเพราะจากสภาพปัญหาหนี้สินที่เกิดขึ้นอันก่อให้เกิดผลกระทบทางกฎหมายต่อประชาชนส่งผลให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามอีกหลายด้าน ซึ่งในประเด็นเหล่านี้ผู้วิจัยเห็นควรพัฒนาโจทย์วิจัยและต่อยอดในการดำเนินการวิจัยเชิงพื้นที่ในหลายชิ้นงานเพื่อเกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะนิติศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งได้สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).โครงการบำบัดทุกข์ บำรุงสุข แบบ ABC. 2555.
2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).สรุปผลการประชุมสัมมนาเพื่อติดตามผลการดำเนินงานโครงการบำบัดทุกข์บำรุงสุข แบบ ABC.วันที่ 11 กันยายน 2555 ณ ห้องควีนปาร์ค 1 โรงแรมอิมพีเรียลควีนปาร์ค กรุงเทพมหานคร.
3. รายงานสรุปรายรับรายจ่ายระดับตำบลบ้านมาง. เดือนมิถุนายน 2555.อัดสำเนา.
4. ทิพย์วรรณ ศิบุญนันท์.การจัดทำบัญชีครัวเรือนเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้จ่ายตามแนวคิดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา: ตำบลนาบ่อคำ อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร.บทคัดย่อ.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.2552.
5. ฉัตรมณี กลางสวัสดิ์.การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการเงินของประชาชนที่จัดทำบัญชีครัวเรือน กรณีศึกษาในเขตพื้นที่ตำบลอ่างทอง อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.2552.บทคัดย่อ.
6. นภาพร ลิขิตวงศ์ขจร.บัญชีครัวเรือน: เครื่องมือสู่เศรษฐกิจพอเพียง.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.2544. บทคัดย่อ.
7. สุพรรณี ต้อนรับ.การทำบัญชีครัวเรือนของเกษตรกรลูกค้าธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ในจังหวัดเชียงใหม่.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551.บทคัดย่อ.
8. ภารดี สุขวาสนะและคณะ. รูปแบบและแนวทางในการจัดการหนี้สินของชุมชน"ตำบลนาคู อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.2552.บทคัดย่อ.
9. อิ่นแก้ว เรือนปานันท์ และคณะ.รูปแบบการจัดการหนี้สินเชิงบูรณาการเพื่อความเข้มแข็งของชุมชน ตำบลนายาง อำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.2549.บทคัดย่อ.
10. ศิลป์ธนูศักดิ์ ศรีมันตะ และคณะ.ศึกษารูปแบบการแก้ไขปัญหาหนี้สินเพื่อการพึ่งพาตนเองในระดับครัวเรือนบ้านสันติสุขตำบลนาโส่ อำเภอกุดชุม จังหวัดยโสธร.สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.2554.บทคัดย่อ.
11. จรัญ ภักดีธนากุล.ผลและความระงับแห่งหนี้.พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พลสยาม พริ้นติ้ง. 2555.หน้า 4.

สาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย

Causes effecting lower-mean English scores of O-NET of high school students studying at Khunkhuan Wittayakhom School, Pong District, Phayao Province

นัฐกานต์ ศิริอาภรณ์[1]

Nattakarn Siriarphorn[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย โดยแบ่งเป็นสาเหตุ 6 ด้าน คือ สาเหตุด้านผู้บริหาร ด้านครูผู้สอน ด้านนักเรียน ด้านข้อสอบ ด้านครอบครัวและด้านสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 วิธีคือ การสำรวจเชิงปริมาณใช้แบบสอบถาม ส่วนการสำรวจเชิงคุณภาพใช้การสัมภาษณ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้บริหาร ครูผู้สอน นักเรียนและผู้ปกครอง จำนวน 225 คน ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการถอดความแบบบรรยาย สามารถอธิบายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ด้านผู้บริหารโรงเรียนไม่สามารถจัดสรรทรัพยากรด้านครูผู้สอนให้มีจำนวนพอดีกับจำนวนนักเรียน 2. ด้านครูผู้สอนขาดเทคนิคการสอน ขาดการสร้างแรงจูงใจ 3. ด้านนักเรียนมีพื้นฐานภาษาอังกฤษไม่ดีจึงไม่สามารถทำข้อสอบได้ 4. ด้านข้อสอบมีความยากเกินความสามารถของนักเรียนไม่สอดคล้องกับการเรียนในชั้นเรียน 5. ผู้ปกครองขาดความตระหนักในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และขาดทุนทรัพย์ให้นักเรียนได้รับโอกาสในการเรียนพิเศษ 6. ด้านชุมชนที่ขาดแหล่งเรียนรู้ และขาดแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในเป้าหมายของการเรียนและการทดสอบ

คำสำคัญ : สาเหตุที่ส่งผลต่อคะแนนโอเน็ต วิชาภาษาอังกฤษ

[1] สาขาภาษาอังกฤษ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Department of English Major, School of Liberal Arts, University of Phayao, Phayao, 56000

*Corresponding author: nuttakarn.siri@hotmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study of causes effecting lower-mean English scores of O-NET Test of high school students studying at Khunkhuan Wittayakhom School, Pong District, Phayao Province; in case of the school directors, English teacher, Students, O-NET test, family and environment.

This survey research used quantitative and qualitative methods to collect the data. The research tools consist of questionnaires using in quantitative approach and qualitative approach was use interviews. The subjects were 225 participants who are directors, English teacher, students and students' parents. The questionnaires' data were collected and analyzed by using frequency, percentage, mean, and the standard deviation, following interviews; data were transcribed and then analyzed.

The results showed that 1) The school directors cannot allocate teachers in adequate with the number of students. 2) Teachers were lack of teaching techniques and attractive motivation 3) The students have poor in English so they couldn't do the test well. 4) O-NET test was too difficult and do not comply with the English teaching and learning process. 5) The parental were deficiency of awareness in promoting students' education and principal for tutoring. 6) The communities were lack of resources and lack of incentive to stimulate students in the target of education and testing

Keywords : Causes effecting lower-mean of O-NET, English

บทนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศให้ " การศึกษาเป็นวาระแห่งชาติ ให้ปี 2556 เป็นปีแห่งการรวมพลังยกระดับคุณภาพการศึกษา " [1] ดังนั้นคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อเป็นกรอบแนวทางให้สถานศึกษาได้จัดการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะอันพึงประสงค์ และมีการวัดระดับความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา

ทั้งนี้ได้กำหนดการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 4 ระดับ คือ 1) ระดับชั้นเรียน ดำเนินการวัดผลโดยครูผู้สอนโดยมี ผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียน หรือผู้ปกครองเป็นผู้ร่วมประเมิน โดยกระบวนการดังกล่าวได้จัดรวมอยู่ในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นการตรวจสอบพัฒนาการความก้าวหน้าของผู้เรียน 2) ระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี และรายภาค เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับจัดการศึกษาของสถานศึกษาและเป็นข้อมูลสารสนเทศ 3) ระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการจัดสอบโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต้นสังกัด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา 4) การวัดผลในระดับชาติหรือ O-NET เป็นการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ 3,6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3,6 ดำเนินการวัดผลโดยสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) จำกัด หรือ สทศ.

ผลการทดสอบ O-NET ถือว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้บอกประสิทธิภาพของผู้เรียน และการจัดกระบวนการเรียนการสอนของสถานศึกษานั้นๆ ทั้งนี้ผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ O-NET ยังไม่สามารถแปลความหมายได้ชัดเจน เนื่องจากผล O-NET ที่ต่ำ อาจหมายถึงการเรียนการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือข้อสอบยากกว่าความสามารถของนักเรียน [2] สำหรับผลคะแนน O-NET นอกจากจะนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการคัดเลือกนักเรียนเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และในระดับอุดมศึกษาแล้ว ยังเป็นส่วนสำคัญเพื่อนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสามของสถานศึกษาทุกแห่งในตัวบ่งชี้ที่ 5 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีน้ำหนักเท่ากับ 20 คะแนน จากการประเมินคุณภาพภายนอกทั้งหมด 12 ตัวบ่งชี้ รวมเท่ากับ 100 คะแนน

ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ตัวบ่งชี้ที่ 5 เป็นตัวบ่งชี้ที่มีคะแนนการประเมินมากพอสมควร ดังนั้นผลการสอบ O-NET จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการตื่นตัวในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

จากผลการวิเคราะห์คะแนนสอบ O-NET ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 ในช่วงปีการศึกษา 2553 – 2555 จำนวน 8 รายวิชา พบว่าในภาพรวมของประเทศวิชาที่คะแนนเฉลี่ยต่ำสุดส่วนใหญ่คือวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ อาจเกิดจากสาเหตุด้านต่าง ๆอาทิเช่น การใช้ภาษาอังกฤษในประเทศไทยในฐานะภาษาที่สอง นักเรียนขาดเจตคติและแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษ ทำให้การพัฒนาผู้เรียนไม่บรรลุตามเป้าประสงค์ของนโยบายทางการศึกษา [3] ทั้งนี้มีการตั้งข้อสังเกตจากนักวิชาการเกี่ยวกับปัญหาเกี่ยวกับคะแนน O-NET ว่าเกิดจากการออกข้อสอบของ สทศ. กับกระบวนการเรียนการสอนของ สพฐ.ไม่สอดคล้องกัน และในความเป็นจริงคนที่ออกข้อสอบส่วนใหญ่เป็นครูโรงเรียนสาธิตและอาจารย์มหาวิทยาลัย [4] อีกส่วนหนึ่งยังพบว่านักเรียนยังไม่เห็นความสำคัญในการสอบ และสถานศึกษายังจัดการเรียนการสอนตามสภาพบริบทของสถานศึกษา [5] โดยปัญหาต่าง ๆที่ได้กล่าวมานี้ สถานศึกษาของผู้วิจัยได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวในหลายปีที่ผ่านมาเช่นกัน โดยเฉพาะในรายวิชาภาษาอังกฤษ โดยในปีการศึกษา 2553-2555 มีจำนวนผู้ที่เข้าร่วมทดสอบ O-NET รวม 232 คน ทั้งนี้นักเรียนจำนวน 119 คน มีคะแนนการสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในรายวิชาภาษาอังกฤษของโรงเรียนขุนควรวิทยาคม จึงจำเป็นต้องเร่งพัฒนาศักยภาพนักเรียนให้มีความสามารถและทักษะในการใช้ภาษาอังกฤษ ซึ่งนำไปสู่ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ระดับคะแนน O-NET ที่สูงขึ้น

ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงจัดทำงานวิจัยฉบับนี้ขึ้น โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ ศึกษาเฉพาะในโรงเรียนขุนควรวิทยาคม ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยได้ทำการสอน และต้องการหาสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน โดยใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับสถานศึกษา ผู้บริหาร ครูโรงเรียนขุนควรวิทยาคมและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ในการสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษให้มีระดับคะแนนสูงขึ้นและก่อให้เกิดการพัฒนาระบบการศึกษาอย่างมีคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

(1) เพื่อศึกษาสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย

วิธีวิทยาการวิจัย เครื่องมือวิจัย และ การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ โดยศึกษาเฉพาะบริบทของโรงเรียนขุนควรวิทยาคม มีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 วิธีคือ การเก็บรวบรวมเชิงปริมาณและการเก็บรวบรวมเชิงคุณภาพ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนภาษาอังกฤษ ผู้ปกครองนักเรียน ผู้ปกครองกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา และนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง รวม 225 คน โดยใช้เครื่องมือวิจัย และ การเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้ใช้แบบสอบถามจำนวน 2 ชุด เป็นเครื่องมือในการวิจัย สำหรับกลุ่มประชากรจำนวน 2 กลุ่ม คือ 1) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีคะแนนในรายวิชาภาษาอังกฤษต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ ในการทดสอบ O-NET ประจำปีการศึกษา 2553 - 2555 และปัจจุบันกำลังศึกษาในโรงเรียนขุนควรวิทยาคม จำนวน 94 คน และ 2) ผู้ปกครองนักเรียนกลุ่มดังกล่าว จำนวน 94 คน โดยมีการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือดังนี้

1.1 แบบสอบถามสำหรับนักเรียนแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นต่อสาเหตุที่มีผลต่อคะแนน O-NET ของนักเรียน แบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ

1) ด้านนักเรียน 2) ด้านครูผู้สอน 3) ด้านข้อสอบ 4) ด้านครอบครัว 5) ด้านสิ่งแวดล้อม รวม 35 ข้อ และ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 26 ข้อ และ 0.67 จำนวน 9 ข้อ เมื่อนำไปทดลองใช้กับผู้ตอบแบบสอบถามที่มีคุณสมบัติคล้ายกับกลุ่มประชากรที่ได้กำหนดไว้ในงานวิจัย และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่าแบบสอบถามนักเรียน รวม 5 ด้าน ได้ค่าแอลฟา เท่ากับ 0.81

1.2 แบบสอบถามสำหรับผู้ปกครองแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพแวดล้อม ตอนที่ 2 แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นต่อสาเหตุที่มีผลต่อคะแนน O-NET ของนักเรียน แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ 1) ด้านครอบครัว 2) ด้านสิ่งแวดล้อม รวม 15 ข้อ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 13 ข้อ และ 0.67 จำนวน 2 ข้อ เมื่อนำไปทดลองใช้กับผู้ตอบแบบสอบถามที่มีคุณสมบัติคล้ายกับกลุ่มประชากรที่กำหนดในงานวิจัย และตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่าแบบสอบถามผู้ปกครอง รวม 2 ด้าน ได้ค่าแอลฟา เท่ากับ 0.78

ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ เพื่อหาค่าความถี่ สรุปผลค่าร้อยละ และนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยาย ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุในแต่ละด้าน ผู้วิจัย ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาวิเคราะห์เนื้อหาและสร้างข้อสรุป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบรายบุคคล สำหรับผู้บริหารจำนวน 2 คน ครูผู้สอนจำนวน 1 คน และผู้ปกครองนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 14 คน และผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบกลุ่มสำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 คน และ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 คน รวม 20 คน โดยข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์จะถูกถอดความแบบบรรยายเพื่อหาคำตอบตามวัตถุประสงค์และนำเสนอแบบพรรณนาความ

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ในเรื่องสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ทั้ง 6 ด้านคือ 1) สาเหตุด้านผู้บริหาร 2) สาเหตุด้านครูผู้สอน 3) สาเหตุด้านนักเรียน 4) สาเหตุด้านข้อสอบ 5) สาเหตุด้านครอบครัว และ 6) สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม สามารถรายงานผลการศึกษา ตามลำดับดังนี้

สาเหตุด้านที่ 1 สาเหตุที่เกิดจากผู้บริหาร

เนื่องจากบริบทของโรงเรียนขุนควรวิทยาคมเป็นสถานศึกษาขนาดเล็ก การบริหารสถานศึกษายังทำได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากการจัดสรรงบประมาณที่มีอย่างจำกัด สถานที่ตั้งอยู่ห่างไกลจากตัวเมือง และขาดแคลนทางด้านบุคลากร ดังคำกล่าวของผู้ให้สัมภาษณ์ (D2) ที่ว่า

> “การแบ่งงบประมาณ และจัดสรรให้แต่ละโครงการของแผนงาน/โครงการทำได้ไม่เต็มที่ และมีข้อจำกัดบางประการ อีกทั้งด้านครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษไม่ตามเกณฑ์ 1:20 คือมีครูสอนภาษาอังกฤษทั้งหมด 2 คนต่อนักเรียน 387 คน โดยครู 1 คน ต้องรับผิดชอบในการสอนมากเกินไป และไม่ได้รับจัดสรรอัตรากำลังเพิ่มขึ้น”

ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 4 คน (S5031, S4013, S4021, S5014) พบว่าจากการที่ครูผู้ที่สอนภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ ทำให้ครูผู้สอนมีภาระงานมาก บางครั้งครูผู้สอนต้องทำภารกิจอย่างอื่นในห้วงเวลาการสอน (S4011) อีกทั้งทางโรงเรียนยังขาดการจัดสรรด้านงบประมาณในการจัดจ้างครูชาวต่างชาติให้ปฏิบัติการสอนในโรงเรียน ทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ในการสนทนากับชาวต่างชาติผู้ซึ่งเป็นเจ้าของภาษา ซึ่งสาเหตุดังกล่าวเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนยังไม่สามารถขึ้นไปสู่ระดับที่น่า

พอใจ ดังบทสัมภาษณ์ของนักเรียน(S4012, S5021) ว่า ทางโรงเรียนไม่มีครูชาวต่างชาติสอนภาษาอังกฤษ ส่วนมากจะเป็นครูคนไทยและจำนวนครูมีน้อย อีกทั้งผู้ให้สัมภาษณ์ (D2) ยังให้ข้อคิดเห็นในการจัดสรรครูผู้สอนชาวต่างชาติว่า

"ด้านบุคลากรชาวต่างชาติ ปัจจุบันยังเป็นปัญหาของทางโรงเรียนขนาดเล็ก เนื่องด้วยขาดงบประมาณสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด และขาดการระดมทุนจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้ปกครอง ที่ไม่ได้ช่วยเหลือในด้านงบประมาณเพื่อจ้างครูภาษาอังกฤษที่เป็นเจ้าของภาษาโดยตรงเพื่อปฏิบัติงานสอน" (D2)

นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ (T) มองว่าสาเหตุทางด้านการบริหารงานที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนการสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษต่ำ คือการขาดแคลนสื่อ ทรัพยากร บุคลากรไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

จากปัญหาดังกล่าว เห็นได้ว่าสถานศึกษายังขาดแคลนสื่อการจัดการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต่อการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน

จากการให้ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ จะเห็นได้ว่าสาเหตุในด้านการบริหารสถานศึกษาที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย สามารถแยกเป็น 2 ประเด็นคือ

1.1 การจัดสรรครูผู้สอนภาษาอังกฤษทั้งครูผู้สอนชาวไทย และชาวต่างชาติที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสถานศึกษา เนื่องจากเป็นโรงเรียนขนาดเล็กการจัดสรรบุคลากรได้มาอย่างจำกัด ไม่เพียงพอต่อความต้องการ

1.2 เนื่องจากครูผู้สอนมีน้อย ทำให้ภาระงานของผู้สอนมีมากเกินไป ส่งผลไปถึงพฤติกรรมในการจัดการเรียนการสอนของครูที่ไม่มีกิจกรรมสอดแทรกเท่าที่ควร ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่

สาเหตุด้านที่ 2 สาเหตุด้านครูผู้สอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในเรื่องสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ในสาเหตุด้านครูผู้สอน ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือนักเรียนจำนวน 94 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สาเหตุด้านครูผู้สอนที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (N=94)

สาเหตุ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษมีจำนวนเพียงพอต่อการสอนทุกระดับชั้น	3.31	.672	ปานกลาง
2. ครูเข้าสอนอย่างสม่ำเสมอและมีความตั้งใจในการสอน	3.85	.733	มาก
3. ครูมีการอธิบายและมีเทคนิคการสอนที่ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย	3.57	.711	มาก
4. ครูตอบข้อซักถามของนักเรียนได้ชัดเจน ตรงประเด็น	3.63	.688	มาก
5. ครูมีการกระตุ้นและติดตามนักเรียนในการเตรียมตัวสอบ O-NET	3.81	.793	มาก
รวมเฉลี่ย	**3.63**	**.719**	**มาก**

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามสามารถพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อด้านครูผู้สอนอยู่ในระดับ ปานกลาง 1 ข้อ คือ ครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษมีจำนวนเพียงพอต่อการสอนทุกระดับชั้น ($\bar{x}$=3.31) ดังการให้สัมภาษณ์ของ ผู้บริหาร ครู และนักเรียนที่สามารถสรุปเป็นประเด็นปัญหาด้านครูผู้สอน 2 ประเด็นคือ

2.1 ภาระงานครูผู้สอนต้องถูกแบ่งไปเป็นภาระงานอื่นๆที่ไม่ใช่หน้าที่การสอน ซึ่งอาจเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความบกพร่องทางการจัดการเรียนการสอน

2.2 พฤติกรรมในการจัดการเรียนการสอนของครู มีวิธีการสอนแบบบรรยาย เน้นให้นักเรียนแปลและตอบคำถามจากเนื้อเรื่อง ทำแบบฝึกหัดเพื่อสำรวจความเข้าใจ แต่ขาดการส่งเสริมด้านการกระบวนการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นชิน ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน

ซึ่งคล้องจองกับความคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 7 คน (S4014, S4022, S4023, S5011, S5022, S5032, S5033) ที่ได้เสนอเกี่ยวกับพฤติกรรมการสอนของครูผู้สอน ที่ยังไม่สามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ทั้งด้านการวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้ในรายวิชา ขาดการนำกิจกรรมสอดแทรก และขาดการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครู

สาเหตุด้านที่ 3 สาเหตุด้านนักเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในเรื่องสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ในสาเหตุด้านนักเรียน ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือนักเรียนจำนวน 94 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สาเหตุด้านนักเรียนที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (N=94)

สาเหตุ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษ	2.81	.627	ปานกลาง
2. นักเรียนชอบเรียนวิชาภาษาอังกฤษ	3.04	.702	ปานกลาง
3. นักเรียนมีโอกาสได้เรียนพิเศษ หรือเรียนกวดวิชาภาษาอังกฤษ	2.27	.941	น้อย
4. นักเรียนมีการทบทวนเนื้อหาหลังจากเลิกเรียน	2.50	.786	น้อย
5. นักเรียนทราบถึงความสำคัญของการสอบ O-NET	3.52	.813	มาก
6. นักเรียนมีการเตรียมตัวก่อนสอบ O-NET	3.31	.817	ปานกลาง
7. นักเรียนมีการปรึกษาเกี่ยวกับการสอบ O-NET กับเพื่อน ครู หรือผู้ปกครอง	2.90	.893	ปานกลาง
8. นักเรียนรู้สึกเครียดในการสอบ O-NET	3.27	.975	ปานกลาง
9. นักเรียนตั้งใจทำข้อสอบอย่างเต็มความสามารถ	3.99	.711	มาก
10. นักเรียนคาดหวังให้คะแนนการสอบ O-NET สูงกว่าคะแนนระดับชาติ	3.18	.816	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	**3.08**	**.808**	**ปานกลาง**

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อด้านสาเหตุด้านนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.08) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อคิดเห็นด้านนักเรียนที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อย 2 ข้อ คือ นักเรียนมีโอกาสได้เรียนกวดวิชาภาษาอังกฤษ อยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$=2.27) และ นักเรียนมีการทบทวนเนื้อหาหลังจากเลิกเรียน อยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$=2.50) โดยการให้สัมภาษณ์ของผู้บริหาร ครู นักเรียนและผู้ปกครอง ได้สนับสนุนสาเหตุที่มาจากนักเรียนคล้องจองกันอยู่ 2 ประเด็นคือ

3.1 นักเรียนขาดโอกาสในการเรียนกวดวิชา ดังผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 5 คน (S4014, S4021, S4022-S4024) ได้ให้ข้อมูลว่า ก่อนการสอบ ตนเองไม่ได้อ่านหนังสือเพิ่มเติม และไม่ได้สนใจที่จะไปเรียนพิเศษ

3.2 การไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการสอบ O-NET ที่ทำให้นักเรียนไม่หมั่นฝึกฝน ขวนขวายหาความรู้และทบทวนตำราเรียนดังการให้ข้อมูลจากผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 5 คน (P7,P8,P11-P13) ว่า ปัจจุบันนักเรียนส่วนใหญ่ชอบเล่นเกม เล่นโทรศัพท์มือถือ เฟซบุ๊ค แต่ไม่รับผิดชอบงานหรือการเรียนของตนเอง

ทั้งนี้ผู้บริหาร ครู และนักเรียน ยังได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากประเด็นดังกล่าวข้างต้นเพิ่มเติม 2 ประเด็นคือ

3.3 พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษของนักเรียน ที่ยังไม่เพียงพอต่อการทดสอบระดับชาติ ดังข้อคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์ (D1, S4011, S5011, S5032) ที่ให้ข้อคิดเห็นว่า ส่วนใหญ่พื้นฐานภาษาอังกฤษของผู้สอบยังไม่ดีเท่าที่ควร และผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 6 คน (S4012, S4024, S5012-S5014, S5022) มองว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ค่อนข้างยาก ทำให้รู้สึกเบื่อหน่าย ไม่เข้าใจ อีกทั้งบริบทรอบด้านไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ภาษาอังกฤษตลอดเวลา นักเรียนจึงขาดการฝึกฝน อีกทั้งผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวน 4 คน (S4013, S5021, S5024, S5034) ให้ความคิดเห็นว่าการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนก็ยังไม่เพียงพอกับการสอบ ทำให้ทำคะแนนสอบได้ไม่ดีนัก

3.4 ทัศนคติด้านลบต่อการเรียนภาษาอังกฤษ ที่ส่งผลให้นักเรียนไม่ตั้งใจ และไม่ใส่ใจในการทำข้อสอบ ดังผู้ให้สัมภาษณ์ท่านหนึ่งกล่าวว่า

> “เด็กนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อภาษาอังกฤษตั้งแต่เริ่มต้น เพราะถ้าหากนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีแล้ว การรับรู้ในเรื่องของสิ่งเหล่านี้ก็จะเป็นเรื่องยาก ที่จะทำให้เขาชอบหรือคิดว่าอยากพัฒนาในเรื่องของภาษาอังกฤษ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนเจตคติเป็นเรื่องสำคัญ” (ผู้ให้สัมภาษณ์ D1)

แต่ในทางตรงกันข้าม ผู้ให้สัมภาษณ์ (T) กลับเห็นว่า นักเรียนไม่ได้เป็นสาเหตุโดยตรงที่ทำให้คะแนน O-NET ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ ดังความคิดเห็นที่ว่า

> “...ไม่น่าจะเกิดจากตัวนักเรียน อาจจะเกิดจากสาเหตุอื่น เช่น ภูมิหลัง สื่อการเรียนการสอน...”

จากสาเหตุทางด้านนักเรียน ในการสรุปความคิดเห็นของผู้บริหาร ครู นักเรียนและผู้ปกครองพบว่า การที่นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษอยู่ในระดับที่ไม่ดี อาจเนื่องมาจาก พื้นฐานของนักเรียนที่ไม่ดีประกอบกับการเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษานักเรียนไม่มีโอกาสได้ทบทวนเนื่องจากเนื้อหาต้องเพิ่มขึ้น อีกทั้งนักเรียนไม่ได้เรียนเพิ่มเติม จึงทำให้ขาดการทบทวน และขาดการทำความเข้าใจนอกเหนือจากชั่วโมงเรียน การไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการสอบ O-NET ทัศนคติด้านลบต่อการเรียนภาษาอังกฤษ ที่ส่งผลให้นักเรียนไม่ตั้งใจ และไม่ใส่ใจในการทำข้อสอบ

สาเหตุด้านที่ 4 สาเหตุด้านข้อสอบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในเรื่องสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ในสาเหตุด้านข้อสอบ ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือนักเรียนจำนวน 94 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สาเหตุด้านข้อสอบที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (N=94)

สาเหตุ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ระดับความยากของข้อสอบ มีความพอดีกับระดับความรู้นักเรียน	3.33	.781	ปานกลาง
2. ระยะเวลาในการทำข้อสอบพอดีกับจำนวนข้อ	3.49	.786	มาก
3. นักเรียนสามารถแปลคำศัพท์ได้	2.64	.760	ปานกลาง
4. นักเรียนมีความรู้เรื่องไวยากรณ์	2.68	.736	ปานกลาง
5. ข้อสอบออกตรงตามเนื้อหาที่เรียน	2.82	.747	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	**2.99**	**.762**	**ปานกลาง**

จากการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง 4 ข้อ คือ นักเรียนสามารถแปลคำศัพท์ได้ ($\bar{x}$=2.64) นักเรียนมีความรู้เรื่องไวยากรณ์ ($\bar{x}$=2.68) ข้อสอบออกตรงตามเนื้อหาที่เรียน ($\bar{x}$=2.82) และ ระดับความยากของข้อสอบ มีความพอดีกับระดับความรู้นักเรียน ($\bar{x}$=3.33) ซึ่งจากผลการให้

สัมภาษณ์พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนของครูยังไม่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดที่ใช้ในการออกข้อสอบ ดังการให้สัมภาษณ์ของ D2 และ T ว่า

"...หลักสูตรของสถานศึกษาได้จัดตามเกณฑ์ของ สพฐ. แต่ข้อสอบออกไม่ตรงกับหลักสูตรที่โรงเรียนใช้เป็นส่วนมากและข้อสอบเฉลี่ยแล้วมีความยากมากข้อ เกินเกณฑ์ที่โรงเรียนใช้สอนนักเรียน" (D2)

"ถ้าจะเจาะหลักสูตรแกนกลางการศึกษา อาจเยอะเกินไป เวลาสอนเด็กอาจจะรับได้ไม่หมด สมมติว่าเราสอนเรื่องนี้ แต่กลับไปออกอีกเรื่องหนึ่ง เด็กก็ไม่มีพื้นฐานในหัวข้อนั้น..." (T)

ทั้งนี้ผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 9 คน (S4012, S4013, S4022, S4024, S5023, S5024, S5031, S5033, S5034) ได้ให้ข้อมูลว่า สาเหตุส่วนใหญ่ที่มาจากด้านข้อสอบ คือนักเรียนไม่รู้คำศัพท์ ไม่สามารถแปลความหมายได้ ดังคำกล่าวของผู้ให้สัมภาษณ์ (S4013, S5024, S5034) ว่า

"...สำหรับหนูสามารถอ่านได้ แต่คำศัพท์บางคำเราแปลไม่ออก จึงไม่รู้ว่ามันหมายความว่ายังไง..."(S4013)

" ข้อสอบก็คล้ายๆกับที่เราเรียนนะคะ แต่เวลาสอบคำศัพท์ยากเกินไป แปลไม่ได้" (S5024)

"...อยู่ในห้องก็ทำได้เพราะมี Dictionary ช่วย แต่พอทำข้อสอบแปลไม่ได้..."(S5034)

นอกจากประเด็นดังกล่าวแล้ว สาเหตุอีกประการมาจากจำนวนข้อที่ใช้ในการสอบ O-NET ซึ่งในการสอบวัดระดับช่วงชั้นที่ 3 มีจำนวนข้อสอบเฉลี่ย 50 ข้อในแต่ละปี มีเวลาทำข้อสอบประมาน 60 นาที และในแต่ละส่วนของข้อสอบนั้น มีระดับความยากง่าย แตกต่างกันไป มีทั้งรูปแบบของการอ่านสัญลักษณ์ การบทสนทนา และเลือกคำตอบจากการวิเคราะห์ข้อสอบพบว่า ในส่วนที่ใช้เวลานานมากที่สุดคือ การอ่านจับใจความสำคัญ ซึ่งเป็นการอ่านบทความสั้น และตอบคำถาม นักเรียนต้องอาศัยการอ่านเนื้อเรื่อง แปล และวิเคราะห์ ซึ่งใช้เวลานาน จึงทำให้ ระยะเวลาของการสอบ และจำนวนข้อสอบไม่สัมพันธ์กัน จึงเกิดปัญหาดังที่มีผู้ให้สัมภาษณ์ (S5021) กล่าวว่า

" ข้อสอบมีเยอะ ทำไม่ทัน โดยเฉพาะข้อสอบอ่าน ผมไม่ได้อ่านเลย"

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียนรายกลุ่ม สามารถสรุปได้ว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่มุ่งประเด็นถึงการที่นักเรียนไม่รู้คำศัพท์ ทำให้ไม่สามารถแปลความหมายได้ โดยเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้นยังไม่สอดคล้องกับระดับความซับซ้อนที่ใช้ในการสอบ เนื่องจากการออกข้อสอบนั้นเป็นการออกข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่ยึดมาตรฐานของข้อสอบตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ซึ่งครูผู้สอนไม่สามารถสอนนักเรียนให้ครบทุกมาตรฐานตัวชี้วัดได้ จึงทำให้นักเรียนขาดพื้นฐานความรู้ในการทำข้อสอบ อีกทั้งระยะเวลาในการทำข้อสอบที่มีน้อยเกินไป ทำให้นักเรียนที่พื้นฐานภาษาอังกฤษไม่ดีอยู่แล้ว ไม่สามารถทำข้อสอบเสร็จภายในเวลาที่กำหนด

สาเหตุด้านที่ 5 สาเหตุด้านครอบครัว

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในเรื่องสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ในสาเหตุด้านครอบครัว ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือนักเรียนจำนวน 94 คน และผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 94 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สาเหตุด้านครอบครัวที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย N=94)

สาเหตุ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
แบบสอบถามนักเรียน			
1. ผู้ปกครองใส่ใจและให้ความสำคัญในเรื่องการเรียนของนักเรียน	3.76	.785	มาก
2. นักเรียนมีการแบ่งเวลาทำการบ้าน และช่วยเหลืองานของครอบครัว	3.47	.786	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สาเหตุ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
3. ผู้ปกครองติดตามนักเรียนในเรื่องการทำการบ้าน อ่านหนังสือ	3.21	.841	ปานกลาง
4. ผู้ปกครองสนับสนุนให้นักเรียนซื้ออุปกรณ์การเรียนหรือหนังสือเรียน หนังสืออ่านนอกเวลา สื่อการเรียนรู้ ฯลฯ	3.63	.803	มาก
5. ผู้ปกครองสนับสนุนให้นักเรียนเรียนพิเศษหรือกวดวิชา	3.03	.967	ปานกลาง
6. ครอบครัวของนักเรียนเป็นครอบครัวที่อบอุ่น	4.02	.880	มาก
7. ผู้ปกครองมักแสดงความภูมิใจเมื่อนักเรียนประพฤติดี	3.95	.847	มาก
8. ผู้ปกครองพูดจาไพเพราะกับนักเรียน	3.72	.921	มาก
9. เมื่อนักเรียนมีปัญหา นักเรียนมักปรึกษาผู้ปกครอง	3.44	.979	มาก
10. ผู้ปกครองอธิบายเหตุผลเมื่อมีการลงโทษนักเรียน	3.33	.897	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	**3.56**	**.871**	**มาก**
แบบสอบถามผู้ปกครอง			
1. ท่านคอยกระตุ้นให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ รักการเรียน	3.97	.710	**มาก**
2. ท่านกำหนดเวลาอ่านหนังสือ เวลาพัก เวลาทำงานบ้านของนักเรียน	3.10	.881	**ปานกลาง**
3. ท่านเฝ้าดูแลนักเรียน ในด้านการเรียน การทำการบ้าน และการสอบอย่างใกล้ชิด	3.41	.909	**มาก**
4. ท่านสนับสนุนด้านการเงินในการส่งเสริมการเรียนของนักเรียน	3.96	.854	**มาก**
5. ท่านสนับสนุนให้นักเรียนเรียนพิเศษหรือกวดวิชาภาษาอังกฤษ	3.34	.945	**ปานกลาง**
6. ครอบครัวของท่านเป็นครอบครัวที่อบอุ่น	4.05	.920	**มาก**
7. ท่านแสดงให้นักเรียนรู้ว่าท่านมีความภูมิใจเมื่อนักเรียนเรียนดี ขยัน และเป็นคนดี	4.06	.814	**มาก**
8. ท่านพูดจาไพเราะกับนักเรียน	3.77	.795	**มาก**
9. ท่านให้คำปรึกษาแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนมีปัญหาด้านการเรียน	3.79	.902	**มาก**
10. ท่านมักตักเตือนนักเรียน หากนักเรียนมีผลการเรียนต่ำลง	3.90	.868	**มาก**
รวมเฉลี่ย	**3.74**	**.859**	**มาก**

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่าโดยภาพรวม นักเรียนมีระดับความคิดเห็นในระดับปานกลาง 3 ข้อ คือ ผู้ปกครองสนับสนุนให้นักเรียนเรียนพิเศษหรือกวดวิชา ($\bar{x}$=3.03) ผู้ปกครองติดตามนักเรียนในเรื่องการทำการบ้านอ่านหนังสือ ($\bar{x}$=3.21) ผู้ปกครองอธิบายเหตุผลเมื่อมีการลงโทษนักเรียน ($\bar{x}$=3.33) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับแบบสอบถามจากผู้ปกครองแล้ว ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผู้ปกครอง มีระดับความคิดเห็นในระดับปานกลาง 2 ข้อ คือ ผู้ปกครองกำหนดเวลาอ่านหนังสือ เวลาพัก เวลาทำงานบ้านของนักเรียน ($\bar{x}$=3.10) ท่านสนับสนุนให้นักเรียนเรียนพิเศษ หรือกวดวิชาภาษาอังกฤษ ($\bar{x}$=3.34) อีกทั้งการสัมภาษณ์จากผู้ปกครองและนักเรียน ยังได้สนับสนุนว่า สาเหตุด้านครอบครัว สามารถจำแนกเป็น 2 ประเด็นหลัก คือ 1) ผู้ปกครองขาดความตระหนักถึงความสำคัญในการเข้าถึงข้อมูลทางการศึกษา เนื่องจาก ผู้ปกครองกลุ่มตัวอย่างทั้ง 13 คน ไม่ทราบว่าการสอบ O-NET คืออะไรและยังไม่ให้ความสำคัญเท่าใดนัก และ 2) การขาดแคลนทางทุนทรัพย์ในการส่งเสริมให้นักเรียนได้รับโอกาสในการเรียนพิเศษ หรือ

เรียนกวดวิชา ซึ่งสอดคล้องกับการให้สัมภาษณ์ของผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 5 คน (S4011, S4012, S5021, S5024, S5034) ที่กล่าวว่าส่วนใหญ่ผู้ปกครองไม่ได้ส่งเสริมให้ตนได้เรียนพิเศษ เนื่องจากฐานะทางบ้านยากจน อีกทั้งหมู่บ้านนักเรียนที่อาศัยอยู่ เป็นหมู่บ้านที่อยู่ห่างไกล ทำให้ไม่สะดวกในการเดินทางไปเรียนพิเศษ อีกทั้งครอบครัวนักเรียนส่วนใหญ่ ผู้ปกครองประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำให้ไม่มีเวลาดูแลนักเรียน หรือควบคุมอย่างใกล้ชิด และยังไม่สามารถให้คำปรึกษานักเรียนเกี่ยวกับการเรียนภาษาอังกฤษได้

จากการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อสาเหตุด้านครอบครัวที่ทำให้ผลคะแนน O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ จะเห็น 3 ประเด็นหลัก คือ 1) ผู้ปกครองขาดความตระหนักถึงความสำคัญในการเข้าถึงข้อมูลทางการศึกษา 2)ผู้ปกครองขาดการเน้นย้ำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในด้านการเรียนเนื่องจากผู้ปกครองส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรและไม่มีความรู้ทางด้านภาษาอังกฤษ บางครั้งอาจไม่มีเวลาดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดและไม่สามารถให้คำปรึกษาในการเรียนภาษาอังกฤษได้ และ3)คือการขาดแคลนทางทุนทรัพย์ในการส่งเสริมให้นักเรียนได้รับโอกาสในการเรียนพิเศษ หรือเรียนกวดวิชา เนื่องจากครอบครัวส่วนมากมีฐานะค่อนข้างยากจน และอยู่ในชนบท ซึ่งไม่สะดวกในการเดินทาง และไม่มีสถาบันเรียนกวดวิชา

สาเหตุด้านที่ 6 สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในเรื่องสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ในสาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือนักเรียนจำนวน 94 คน และผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 94 คน สามารถสรุปผลได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย (แบบสอบถามนักเรียน)(N=94)

สาเหตุ	$\overline{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
แบบสอบถามนักเรียน			
1. คนในชุมชนมีความรักใคร่ สมัครสมาน กลมเกลียว	3.65	.876	มาก
2. บริเวณชุมชนสะอาด ร่มรื่น สงบ น่าอยู่	3.53	.826	มาก
3. บริเวณบ้านปราศจากแหล่งมั่วสุมของอบายมุข เช่น บ่อนการพนัน สถานเริงรมย์ ร้านเกม เป็นต้น	3.86	.784	มาก
4. สภาพของชุมชนกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียน ขวนขวายหาความรู้	3.24	.799	ปานกลาง
5. ชุมชนมีแหล่งการเรียนรู้ สำหรับค้นคว้าหาความรู้นอกเวลา	2.79	.815	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	**3.41**	**.820**	**มาก**
แบบสอบถามผู้ปกครอง			
1. คนในชุมชนมีความรักใคร่ สมัครสมาน กลมเกลียว	3.72	.809	**มาก**
2. บริเวณชุมชนสะอาด ร่มรื่น สงบ น่าอยู่	3.64	.801	**มาก**
3. บริเวณบ้านปราศจากแหล่งมั่วสุมของอบายมุข เช่น บ่อนการพนัน สถานเริงรมย์ ร้านเกม เป็นต้น	3.72	.955	**มาก**
4. สภาพของชุมชนกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียน ขวนขวายหาความรู้	3.29	.863	**ปานกลาง**
5. ชุมชนมีแหล่งการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ สำหรับค้นคว้าหาความรู้นอกเวลา	2.53	.924	**น้อย**
รวมเฉลี่ย	**3.38**	**.870**	**ปานกลาง**

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่าโดยภาพรวม นักเรียนมีระดับความคิดเห็นต่อสาเหตุด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง 2 ข้อ คือ ชุมชนมีแหล่งการเรียนรู้ สำหรับค้นคว้าหาความรู้นอกเวลา ($\bar{x}$=2.79) สภาพของชุมชนกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียน ขวนขวายหาความรู้ ($\bar{x}$=3.24) แต่สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้ปกครองแล้ว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผู้ปกครองมีระดับความคิดเห็นต่อด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับน้อย 1 ข้อ คือ ชุมชนมีแหล่งการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ สำหรับค้นคว้าหาความรู้นอกเวลา ($\bar{x}$=2.53) และมีทัศนคติต่อด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับปานกลาง 1 ข้อ คือ สภาพของชุมชนกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียน ขวนขวายหาความรู้ ($\bar{x}$=3.29) อีกทั้งจากการสัมภาษณ์ผู้ปกครองและนักเรียน ยังพบว่า สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ไม่เกี่ยวข้องกับการที่ผลคะแนนการสอบ O-NET ของนักเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ ดังการสัมภาษณ์ผู้ปกครองทั้ง 13 คน ต่างให้ความเห็นว่า ชุมชนเป็นชุมชนที่เงียบสงบ ไม่มีแหล่งมั่วสุม หรือก่อให้นักเรียนเกิดความเครียด จนส่งผลกระทบต่อการเรียน แต่เนื่องจากการที่ชุมชนไม่มีแหล่งเรียนรู้ ไม่มีร้านหนังสือ ไม่มีที่เรียนกวดวิชา และเป็นชุมชนขนาดเล็กทำให้ไม่มีเรื่องการแข่งขันทางการเรียน ทำให้รู้สึกเฉื่อยชา ขาดแรงกระตุ้นทำให้ไม่กระตือรือร้นในการเรียน ดังที่นักเรียนผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 5 คน (S4014, S4022, S5014, S5021, S5022) ให้ความเห็นเพิ่มเติมนอกเหนือจากปัญหาจากการมั่วสุมคนในชุมชนว่า บริเวณชุมชนของตนไม่มีที่เรียนพิเศษ ไม่มีร้านหนังสือ และอยู่ห่างไกล ขาดโอกาสในการแสวงหาความรู้เหมือนนักเรียนที่อยู่ในตัวเมือง อีกทั้งนักเรียนผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 3 คน (S5011, S5024, S5031) ยังเพิ่มเติมข้อคิดเห็นว่า เนื่องจากชุมชนของตนเองเป็นชุมชนชนบท จึงไม่มีเรื่องการแข่งขันทางการเรียน ทำให้รู้สึกเฉื่อยชา ขาดแรงกระตุ้นทำให้ไม่กระตือรือร้น และส่วนใหญ่คนในชุมชนประกอบอาชีพเกษตรกรรม จึงทำให้นักเรียนคิดว่าถึงเรียนไม่เก่ง ก็มีอาชีพรองรับอยู่แล้ว คือการเป็นเกษตรกร ดังที่ผู้ให้สัมภาษณ์คนหนึ่งกล่าวว่า

> “เห็นคนส่วนใหญ่เรียนไม่จบ แต่ก็มีงานทำ มีเงิน ก็เป็นเกษตรกร จึงคิดว่าถ้าเรียนไม่เก่งก็ไม่เป็นไร ออกมาทำงานก็ได้” (ผู้ให้สัมภาษณ์ S5031)

จากการให้ข้อมูลของนักเรียน สามารถสรุปได้ว่า สภาพของสิ่งแวดล้อมที่ตั้งอยู่ในชุมชนไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ในด้านของแหล่งมั่วสุม หรือการอยู่ร่วมกันของผู้ที่อาศัยบริเวณบ้าน เนื่องจากเป็นชุมชนที่สงบ แต่อีกทางหนึ่งด้านความห่างไกลจากตัวเมือง ชุมชนขาดแหล่งการเรียนรู้นอกเวลาที่ให้บริการสำหรับคนในชุมชน ชุมชนขาดแรงกระตุ้นที่ทำให้นักเรียนขวนขวายหาความรู้ และบริเวณบ้านของนักเรียนยังมีการมั่วสุมดื่มสุราบ้างหลังจากที่เลิกงานอาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนมีคะแนนการสอบ O-NET ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ

จากผลการวิจัย พบว่าสาเหตุที่ส่งผลให้คะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย มีสาเหตุมาจากสาเหตุด้านต่างๆ จำแนกเป็น 6 ด้าน จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามแล้ว สาเหตุที่ส่งผลต่อคะแนนการทดสอบ O-NET ในรายวิชาภาษาอังกฤษ มากที่สุด คือ สาเหตุด้านข้อสอบ สาเหตุด้านนักเรียน สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม สาเหตุด้านครอบครัว สาเหตุด้านครูผู้สอน ส่วนสาเหตุด้านผู้บริหารเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ซึ่งไม่สามารถนำมาจัดอันดับได้ ซึ่งผลการวิจัยสามารถวิจารณ์และอภิปรายผลได้ดังนี้

สรุปผลและอภิปรายผล

1. สาเหตุด้านข้อสอบ

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามนั้น พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามได้มีทัศนคติความพึงพอใจต่อด้านข้อสอบในระดับปานกลาง โดยมีจำนวน 4 ข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือ คือนักเรียนสามารถแปลคำศัพท์ได้ นักเรียนมีความรู้เรื่องไวยากรณ์ ข้อสอบออกตรงตามเนื้อหาที่เรียน และ ระดับความยากของข้อสอบ มีความพอดีกับระดับความรู้นักเรียนตามลำดับ อีกทั้งการสัมภาษณ์ที่ได้ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 18 คน ได้ให้ความเห็นว่าข้อสอบเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการสอบ O-NET ไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยระดับชาติ เนื่องจากข้อสอบยากเกิน

ความสามารถของผู้เรียน ถึงแม้ข้อสอบจะออกตามมาตรฐาน แต่ระดับความยาก ความซับซ้อน ยังเกินระดับที่ใช้สอนในห้องเรียนอยู่มาก ซึ่งไม่เฉพาะด้านไวยากรณ์ แต่ทั้งด้านคำศัพท์ และการอ่านจับใจความสำคัญ ยังเกินความสามารถของนักเรียน [5,6]

2. สาเหตุด้านนักเรียน

การวิเคราะห์แบบสอบถามนักเรียนพบว่า นักเรียนมีทัศนคติต่อด้านนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อด้านนักเรียนอยู่ในระดับน้อย 2 ข้อ คือ นักเรียนมีโอกาสได้เรียนพิเศษ หรือเรียนกวดวิชาภาษาอังกฤษ และ นักเรียนมีการทบทวนเนื้อหาหลังจากเลิกเรียน ประกอบกับผลสรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ครู นักเรียนและผู้ปกครอง ที่สามารถสรุปได้ว่า สาเหตุด้านนักเรียนที่เห็นชัดเจน คือ การที่นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษอยู่ในระดับที่ไม่ดี [7]

จากการที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้เรียนพิเศษ ขาดการทบทวน และไม่เห็นความสำคัญของการสอบ O-NET มีทัศนคติด้านลบต่อการเรียนภาษาอังกฤษ ที่ส่งผลให้นักเรียนไม่ตั้งใจ และไม่ใส่ใจในการทำข้อสอบ ประกอบด้วยความยากของข้อสอบที่ยิ่งส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายระหว่างทำข้อสอบ ซึ่งการที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการสอบ O-NET ที่ต่ำล้วนมาจากหลายๆสาเหตุที่สัมพันธ์กัน [8,9] ซึ่งตรงข้ามกับ สุขฤกษ์ ดีโนนโพธิ์ [10] ที่พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงอย่างเดียวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คือ ความรู้พื้นฐานเดิม

3. สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม

พบว่า นักเรียนผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติความพึงพอใจต่อสาเหตุด้านสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด 2 ข้อโดยให้คะแนนอยู่ในระดับปานกลาง คือ ชุมชนมีแหล่งการเรียนรู้ สำหรับค้นคว้าหาความรู้นอกเวลา และสภาพของชุมชนกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่เรียน ขวนขวายหาความรู้ ซึ่งตรงกับผลจากการวิเคราะห์แบบสอบถามที่พบว่าผู้ปกครองได้แสดงทัศนคติใน 2 ข้อ นี้ในระดับคะแนนน้อยที่สุดเช่นกัน อีกทั้งจากการสัมภาษณ์ผู้ปกครองและนักเรียน ยังพบว่า สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อมบริเวณบ้าน ไม่เกี่ยวข้องกับการที่ผลคะแนนการสอบ O-NET ของนักเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับชาติ เนื่องจากเป็นชุมชนที่เงียบสงบ ห่างไกลจากตัวเมือง และไม่มีแหล่งซ่องสุม [11] โดยสามารถอภิปรายแยกเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. ชุมชนขาดแหล่งเรียนรู้ ไม่มีร้านหนังสือ ไม่มีที่เรียนพิเศษ เนื่องจากโรงเรียนขุนควรวิทยาคมเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในชนบท อยู่ห่างไกลตัวเมือง จึงทำให้สิ่งอำนวยความสะดวกยังเข้ามาไม่มากนัก อีกทั้งด้วยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา ผืนที่ดินทำกิน ซึ่งใช้ในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมของคนในหมู่บ้าน ฉะนั้นอาคารบ้านเรือนต่างๆ จึงเป็นที่อาศัยของคนในหมู่บ้านเท่านั้น ร้านค้าส่วนใหญ่เป็นร้านขายของชำ ถ้านักเรียนต้องการซื้อหนังสือหรือเรียนพิเศษ นักเรียนจะต้องเข้ามาในตัวอำเภอ ซึ่งไกลจากชุมชนประมาน 20 กิโลเมตร สำหรับในชุมชนแล้ว จะไม่มีที่เรียนพิเศษ เนื่องจาก จำนวนประชากรที่มีไม่มาก และคนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ประกอบกับโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนน้อย จึงไม่มีครูผู้สอน หรือผู้ประกอบธุรกิจเข้ามาเปิดสถาบันสอนพิเศษ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้แต่ภายในห้องเรียนเท่านั้น โดยพบว่าการเรียนในห้องเรียนนั้น บางครั้งเวลาเรียนอาจไม่เพียงพอ หรือการเรียนในห้องเรียนอาจมีอุปสรรคทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจได้อย่างเต็มที่ และนักเรียนยังขาดการแสวงหาความรู้ภายนอกห้องเรียน ทำให้คะแนนผลการสอบO-NET ยังออกมาไม่ดีเท่าที่ควร [12]

2. ชุมชนไม่มีการแข่งขันทางการเรียน เนื่องจากชุมชนของนักเรียนเป็นชุมชนชนบท คนอาศัยอยู่น้อย อยู่ห่างไกลตัวเมือง ทำให้ผู้คนไม่เกิดการแข่งขัน ไม่เร่งรีบ หรือขวนขวายมากเท่าชุมชนในเมือง จึงไม่มีเรื่องการแข่งขันทางการเรียนหรือความสำเร็จในชีวิต ทำให้นักเรียนอาจรู้สึกเฉื่อยชา ขาดแรงกระตุ้น ทำให้ไม่กระตือรือร้น และส่วนใหญ่คนในชุมชนประกอบอาชีพเกษตรกรรม จึงทำให้นักเรียนคิดว่าถึงเรียนไม่เก่ง ก็มีอาชีพรองรับอยู่แล้ว ไม่มีเหตุจูงใจให้นักเรียนต้องคาดหวังว่าจะต้องผลสำเร็จในชีวิต [11,13]

4. สาเหตุด้านครอบครัว

ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติต่อความพึงพอใจด้านครอบครัวอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีข้อที่ได้คะแนนน้อยที่สุดซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางคือ ผู้ปกครองสนับสนุนให้นักเรียนเรียนพิเศษหรือกวดวิชา เนื่องจากผู้ปกครองผู้ให้ข้อมูลจำนวน 13 คน ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41 – 45 ปี จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา และมีอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งแหล่งที่อยู่อาศัยรวมทั้งการใช้ชีวิตประจำวัน ยังเข้าถึงข้อมูลทางการศึกษาค่อนข้างยาก โดยเป็นที่สังเกตว่า เมื่อได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ปกครองทั้ง 13 คนนั้น จะเห็นได้ว่า ผู้ปกครองกลุ่มตัวอย่างทั้ง 13 คน ไม่ทราบว่าการสอบ O-NET คืออะไรและยังไม่ให้ความสำคัญ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ผู้ปกครองขาดความตระหนักในด้านการติดตามข้อมูลข่าวสารของนักเรียน จึงส่งผลต่อการควบคุมดูแล หรือเน้นย้ำให้นักเรียนเกิดความตระหนัก [6,14] ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความสำเร็จของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ย่อมเกิดมาจากการให้ความร่วมมือของผู้ปกครองที่เอาใจใส่นักเรียน ติดตาม สร้างความตระหนักให้นักเรียนเกิดแรงกระตุ้นในการเรียน [15] แต่ในด้านของโรงเรียนขุนควรวิทยาคม ซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก อยู่ในชุมชนห่างไกล ประกอบกับผู้ปกครองส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกรรม และมีรายได้น้อย จึงทำให้ไม่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนไปเรียนพิเศษกวดวิชาได้ เนื่องจากต้องมีค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งไม่สอดคล้องกับ สรายุทธ เพ็ชรซีก [11] ที่ได้กล่าวว่า นักเรียนที่ครอบครัวมีฐานะทางเศรษฐกิจแตกต่างกัน ไม่ได้มีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน แต่จากการวิเคราะห์แบบสอบถามและการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ให้ข้อมูลกลับพบว่า การที่ครอบครัวมีฐานะค่อนข้างยากจน ทำให้ผู้ปกครองไม่สามารถสนับสนุนด้านการเรียนให้นักเรียนได้ อาทิเช่น การเรียนพิเศษ หรือการซื้อหนังสืออ่านนอกเวลา [16]

5. สาเหตุด้านครูผู้สอน

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามนักเรียน สามารถสรุปได้ว่าข้อคำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีทัศนคติความพึงพอใจด้านครูผู้สอนน้อยที่สุด คือ พฤติกรรมในการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งความคิดเห็นเหล่านี้ตรงกับที่ผู้บริหารได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษา โดยกล่าวว่าผู้ดำเนินการขับเคลื่อนการเรียนรู้ในห้องเรียนคือครูผู้สอน ซึ่งที่ผ่านมาครูมีวิธีการสอน แบบที่ทำให้นักเรียนคุ้นชิน ครูผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูลฝ่ายเดียว และ ครูยังขาดเทคนิคการสอนที่ทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย ทำให้นักเรียนที่มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อภาษาอังกฤษอยู่แล้ว เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน

จากการสัมภาษณ์ยังพบว่า สาเหตุดังกล่าวเป็นเพราะภาระงานของครูแต่ละคนมีมาก อีกทั้ง ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนภาษาอังกฤษมีจำนวน 2 คน ซึ่งทำการสอนทุกระดับชั้น และอีกทั้งยังมีภาระงานอื่นๆ นอกจากงานสอน อาทิ งานแนะแนว งานฝ่ายพัฒนาคุณภาพนักเรียน ฯลฯ จะเห็นได้ว่าครูผู้สอนมีภาระงานมากเกินไป จึงทำให้ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนด้อยคุณภาพ ปัญหานี้ทำให้ประสิทธิภาพในการยกผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นไปได้ยาก [5,17]

6. สาเหตุด้านผู้บริหาร

จากผลการวิเคราะห์แบบสอบถามนักเรียน และการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ครู และนักเรียน พบว่า มีสาเหตุหนึ่งที่มีความคิดเห็นที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันอยู่ 1 ประเด็น คือ การจัดสรรอัตรากำลังครูผู้สอนภาษาอังกฤษที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสถานศึกษา เนื่องจากโรงเรียนขุนควรวิทยาคมนั้นจัดเป็นสถานศึกษาที่มีขนาดเล็ก นักเรียนมีจำนวน 387 คน ซึ่งได้รับการจัดสรรครูผู้สอนอย่างจำกัด โดยในกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศได้รับการจัดสรรอัตราครูผู้สอนภาษาอังกฤษจำนวน 2 คน ต่อนักเรียนทั้งหมด ดังนั้น ครูจำนวน 2 คน จะต้องสอนครบทุกระดับชั้น ทุกห้อง เนื่องจากภาษาอังกฤษเป็นวิชาพื้นฐาน ทำให้ครูมีภาระงานมากเกินไป สิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคและปัญหาที่พบจากการจัดการศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก [18] ทำให้การเตรียมการสอนของครูนั้นบกพร่องทางคุณภาพ โดยส่วนใหญ่การสอนของครูจะเน้นการบรรยาย ขาดการจัดกิจกรรมในห้องเรียน ขาดการกระตุ้นทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ขาดการติดตามและประเมินผลอย่างใกล้ชิด จึงส่งผลไปถึงคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละปี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1. ผู้บริหารควรมีการบริหารจัดการทรัพยากรทั้งด้านงบประมาณและครูผู้สอน โดยเฉพาะการจัดสรรบุคลากรชาวต่างชาติให้ทำการสอนในโรงเรียน เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะและประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษของนักเรียน

2. ครูผู้สอนควรมีการนำกิจกรรมเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ตัวชี้วัดช่วงชั้น และเสริมสร้างทัศนคติที่ดีแก่ผู้เรียน เพื่อเพิ่มความสามารถในการรับรู้ที่ดียิ่งขึ้น

3. ครูผู้สอนควรจัดการเรียนการสอน และพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้บรรลุวัตถุประสงค์ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการออกข้อสอบ O-NET

4. สถานศึกษา ครูผู้สอน ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง ควรมีการสร้างความตระหนักให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรับผิดชอบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทดสอบ O-NET

5. ผู้ปกครองควรให้ความสนใจในการเข้าถึงข้อมูลการศึกษา และส่งเสริมให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้นอกชั่วโมงเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

6. ชุมชนควรมีการสนับสนุนด้านการศึกษาให้แก่เยาวชนในพื้นที่ในฐานะเครือข่ายสถานศึกษา ที่ให้บริการแหล่งความรู้ หรือพัฒนาเครือข่ายเยาวชนในชุมชน ให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ส่งเสริมเยาวชนให้เกิดแรงกระตุ้นในการแสวงหาความรู้ และสร้างแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการศึกษาสาเหตุด้านข้อสอบ จะเห็นได้ว่า ข้อสอบมีความยากเกินความสามารถของนักเรียน ฉะนั้นเพื่อเป็นการยกผลสัมฤทธิ์การสอบ O-NET ควรมีการวิจัยที่มุ่งประเด็นการวิเคราะห์ข้อสอบ มาตรฐานและตัวชี้วัด ว่านักเรียนส่วนใหญ่พลาดตรงมาตรฐานหรือตัวชี้วัดข้อใด โดยมีการจัดทำนวัตกรรมเพื่อเป็นการพัฒนาให้นักเรียนสามารถทำคะแนนการทดสอบ O-NET ผ่านเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยระดับชาติ

2. ควรทำการศึกษากับโรงเรียนในบริเวณใกล้เคียง หรือโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อจะได้ทราบผลการดำเนินการอย่างชัดเจนและครอบคลุม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนกลุ่มสาระภาษาต่างประเทศ นักเรียน ตลอดจนผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนขุนควรวิทยาคม อำเภอปง จังหวัดพะเยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการเข้าไปเก็บข้อมูลและดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. จาตุรนต์ ฉายแสง. 8 นโยบายด้านการศึกษา รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ. ใน: เอกสารการนำเสนอประจำปี 2556. ได้จาก: http://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/33579-3943.pdf November 15 2013
2. สำนักข่าวไทย. “อมรวิชช์” แนะใช้เวลาปรับข้อสอบโอเน็ตตรงที่สอนแก้ผลตกต่ำ. ได้จาก: http://www.mcot.net/site/content?id=4ff674ee0b01dabf3c040cec#.VCroHvmSzVY October 2013
3. ปิยวรรณ ปรสันติสุข. จี้ปฏิรูปโครงสร้างการสอนภาษาอังกฤษหลังไทยอยู่อันดับ 6 อาเซียน. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ กรกฎาคม: 2555 ได้จาก: http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=29060&Key=hotnews October 2013

4. มติชนออนไลน์. โอเน็ตเด็กไทยต่ำ โจทย์ที่แก้ไม่ตก.... ใน: มติชนออนไลน์ วันที่ 06 เมษายน พ.ศ. 2556 ได้จาก: http://m.matichon.co.th/readnews.php?newsid=1365237376&grpid=03&catid= November 20 2013
5. เอื้อมพร หลินเจริญและคณะ. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนน O-NET ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน); 2552
6. สุรชัย ไวยวรรณจิตร. สาเหตุที่ทำให้คะแนน O-NETของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ: กรณีศึกษาโรงเรียนสุขสวัสดิ์วิทยา; 2552. ได้จาก: http://www.niets.or.th September 2013
7. ฉลอง สวัสดี และ ณรงค์ศักดิ์ โยธา. การศึกษาปัจจัยที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกรของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ,วิทยานิพนธ์ ,คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน; 2553
8. มณิภา เรืองสินชัยวานิช. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตเทศบาลเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา 2552 ;1:162-169
9. สว่าง หลักเพชร. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องพลังงานกับชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนสื่อประสม.วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต(ศึกศาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2541
10. สุขฤกษ์ ดีโนนโพธิ์. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลตอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2554
11. สรายุทธ เพชรซีก. ปัจจัยทางครอบครัวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : ศึกษากรณีโรงเรียนมีนประสาทวิทยา เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร, ภาคนิพนธ์, ศศ.ม.(พัฒนาสังคม). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2553
12. อนุวัติ คูณแก้ว. การวิจัยในชั้นเรียน. ใน: เอกสารประกอบการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏ.เพชรบูรณ์ 2549.
13. ประสาท อิศรปรีดา. จิตวิทยาการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม; 2531.
14. สมหวัง พิธิยานุวัฒน์และคณะ. "การเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนและสภาพแวดล้อมทางบ้านระหว่างนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนที่มีประสิทธิภาพสูงและนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนที่มีประสิทธิภาพต่ำในกรุงเทพมหานคร .กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ; 2532.
15. ณัฏติยาภรณ์ หยกอุบล. ปัจจัยที่ส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม 2555;8(1).85-102
16. เผด็จชัย บุญศักดิ์. ปัจจัยทางครอบครัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน : ศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนในสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 22. ภาคนิพนธ์, ศศ.ม.(พัฒนาสังคม). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2540
17. กลัญญู เพชราภรณ์. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตมโนทัศน์หลายมิติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร, วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2543
18. เจษฎา เสาทอง. การศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก สังกัดนักงานประถมศึกษา จังหวัดสุรินทร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2536

ปัจจัยที่มีผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย

The Study of Factors Affecting English Communication Ability of the Second Level Students in Thakham Sub-District Education Network, Chiangrai Primary Education Service Area Office 4

ลักษิกา แก้วทิยาเวชย์[1]

Luksika Kaewthiyawech[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในครั้งนี้ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 240 คน และครูสอนภาษาอังกฤษในแต่ละโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม จำนวน 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในครั้งนี้ คือ แบบสอบถามนักเรียนและครู แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 คำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนและครู ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านผู้สอนและการประเมินความสามารถด้านการฟังและการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนและครู ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิชาภาษาอังกฤษมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาภาษาอังกฤษและต่อการใช้กลยุทธ์และวิธีการสอน เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

2. นักเรียนมีทัศนคติต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษที่ดีและต่อการใช้กลยุทธ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษและพฤติกรรมการเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

3. ทัศนคติของผู้เรียนและครูมีความสัมพันธ์กับกลวิธีการเรียนการสอนและการประเมินตนเองด้านทักษะการฟังและการพูด

คำสำคัญ : ปัจจัย การสื่อสาร

[1]สาขาวิชาภาษาอังกฤษ คณะศิลปะศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Department of English Major, School of Liberal Arts, University of Phayao, Phayao 56000.

*Corresponding author :lukapple44@hotmail.com

Abstract

The purpose of this research was to investigate factors affecting 4-6 grade students' English communication ability in Thakham sub-district education network.

Data were collected from 240 students, 4-6 grade students and four teachers. The research instruments were questionnaires asking factors affecting English communication ability.The major results were as follows:

1. The levels of English teachers' attitudes toward English language and the uses of strategies and teaching techniques were high.

2. The levels of students' attitudes toward English language and the uses of learning strategies and learning behaviors were high.

3. There were significant relationships between students' attitudes toward English language, learning strategies, learning behaviors, and the perceptions of their English language communicative skills, and teachers' attitudes toward English Language associated with teaching strategies and the perceptions of English language communicative skills.

Keywords: Factors, Communication

บทนำ

ภาษาต่างประเทศถือเป็นภาษาหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องศึกษาเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคนทั่วโลก และภาษาต่างประเทศที่ทั่วโลกให้การยอมรับว่าเป็นภาษากลางของโลก คือ ภาษาอังกฤษ ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการเทคโนโลยี ทำให้สังคมโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง แข่งขันในด้านข้อมูลข่าวสารจากทุกมุมโลกสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันอย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งวิวัฒนาการในการติดต่อสื่อสารเหล่านี้เรียกได้ว่าเป็นโลกไร้พรมแดน [1]

กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นในการเรียนภาษาอังกฤษ จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในสถานศึกษาและมีนโยบายเร่งรัดพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ในห้องเรียนไปใช้ในการดำเนินชีวิต การฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ทักษะ คือ การฟัง พูด อ่านและเขียน ภาษาต่างประเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็น ดังนั้นภาษาอังกฤษจึงเป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนศึกษาตลอดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ภาษาอังกฤษ [2] และผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะความรู้และการฝึกฝนในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อให้เกิดความชำนาญคล่องแคล่ว โดยเฉพาะทักษะด้านการฟังและการพูด ซึ่งนักเรียนไทยจำนวนไม่น้อยที่เริ่มต้นเรียนภาษาอังกฤษตั้งแต่เด็ก แต่ก็ไม่สามารถสื่อสารกับเจ้าของภาษาได้ [3] จึงทำให้เกิดความไม่มั่นใจ ท้อแท้ ไม่กล้าและส่งผลต่อความก้าวหน้าในการประกอบอาชีพหรือการเรียนในระดับที่สูงขึ้น

[4] ทักษะการฟังมีความสำคัญและใช้กันมากในการสื่อสารและเป็นทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ทักษะอื่นๆ เพราะผู้พูดจะต้องเข้าใจในสิ่งที่ฟังก่อนถึงจะพูดโต้ตอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับ [5] ที่กล่าวว่าการจัดอันดับความเหมาะสมของการเรียนรู้ทักษะทางภาษาของผู้เรียนภาษาที่สองในด้านการสื่อสารนั้น สามารถจัดเรียงลำดับได้ คือทักษะการฟังเป็นทักษะแรก ทักษะการพูด ทักษะการอ่านและทักษะการเขียนตามลำดับ

[6] กล่าวไว้ว่า สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนภาษาที่สองไม่ประสบผลสำเร็จในการพูดภาษาที่สองเท่าที่ควรนั้นมีสาเหตุหลายประการ เช่น มีความกังวลว่าจะพูดผิด กลัวเสียหน้า ไม่รู้ว่าจะพูดอะไรหรือพูดอย่างไร และใช้ภาษาแม่ (Mother Language) แทนที่จะใช้ภาษาเป้าหมาย (Target Language) เช่นเดียวกับ [7] ได้ทำการวิจัย เรื่องการใช้เกมและกิจกรรมทางภาษาเพื่อการสื่อสาร เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดดิสหงสารราม

จำนวน 42 คน ผลการวิจัย พบว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการสอนด้วยการใช้เกมและกิจกรรมทางภาษาเพื่อการสื่อสาร นักเรียนมีความสามารถด้านการพูดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าปัญหาสำคัญในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาจากตัวผู้เรียน เช่น ความอาย ไม่กล้าพูดภาษาอังกฤษไม่โต้ตอบเพราะกลัวพูดผิด นอกจากนี้ ยังมีปัญหาที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมในการเรียน เช่น นักเรียนมีโอกาสพูดภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันน้อยและปัญหาจากการเรียนการสอนในห้องเรียน เช่น ครูผู้สอนขาดเทคนิคและวิธีการในการเลือกและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน

[8] ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนคันนายาว (ธารินเจริญสงเคราะห์) เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร โดยศึกษาปัจจัยด้านส่วนตัว ปัจจัยด้านครอบครัวและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนจำนวน 214 คน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คือ ทัศนคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ และสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครู โดยคิดเป็นร้อยละ 77.1 นอกจากนี้ ผลการวิจัยแสดงว่าทัศนคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษและนิสัยทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นอุปสรรคต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยคิดเป็นร้อยละ 60.3 ในขณะที่นักเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 78 พบว่าสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับผู้ปกครอง นิสัยทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ สุขภาพจิตและทัศนคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษเป็นอุปสรรคต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (โอเน็ต) ปี 2555 นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านโล๊ะ อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำการสอนอยู่นั้นมีผลคะแนนในสาระการเรียนรู้ที่ควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ สาระภาษาเพื่อการสื่อสารและสาระภาษาและวัฒนธรรม [9]

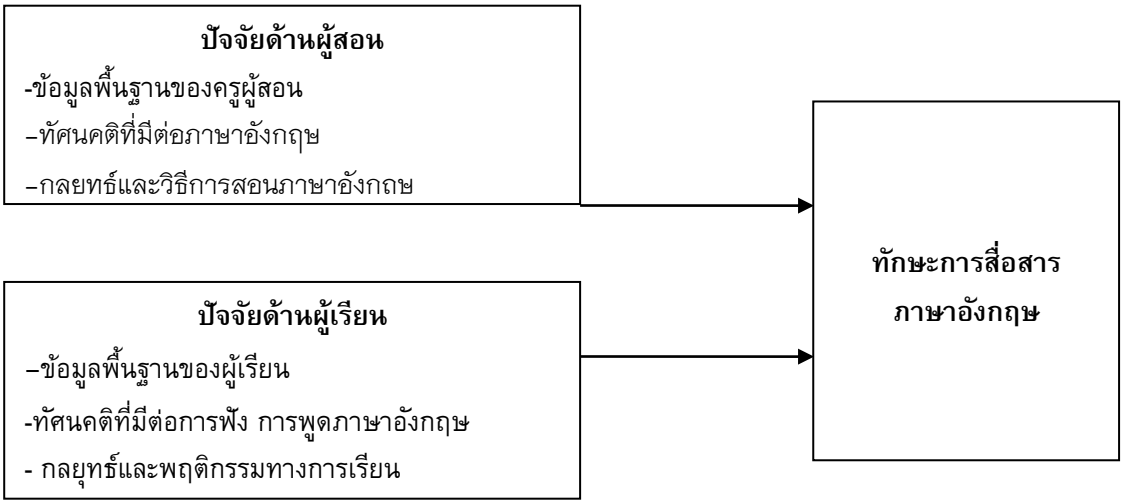
จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นว่าปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมา มีผลต่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษและอาจมีผลต่อทักษะการฟัง การพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียนด้วย อีกทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานศึกษาของผู้วิจัยได้พบข้อจำกัดหรือปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่ คือ ไม่มีความมั่นใจในการพูด อาย กลัวพูดผิด การออกเสียงคำศัพท์ไม่ถูกต้อง รู้คำศัพท์น้อยไม่สามารถเลือกใช้คำศัพท์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ เพราะผู้พูดจะต้องเข้าใจในสิ่งที่ฟังก่อนถึงจะพูดโต้ตอบได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาด้านปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเหล่านี้ คือ ปัจจัยที่มีผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4 อำเภอเวียงแก่น จังหวัดเชียงราย ทั้งนี้ เพื่อจะนำผลการวิจัยไปพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาอังกฤษต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาปัจจัยด้านผู้สอน (ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน, ทัศนคติที่มีต่อภาษาอังกฤษ, กลยุทธ์และวิธีการสอนภาษาอังกฤษ)
2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านผู้เรียน (ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน, ทัศนคติที่มีต่อการฟัง การพูดภาษาอังกฤษ, กลยุทธ์และพฤติกรรมทางการเรียน) และ
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้สอนกับปัจจัยด้านผู้เรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีวิทยาการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มุ่งวิจัยด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) จำนวน 240 คน และครูสอนภาษาอังกฤษโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม จำนวน 4 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ สอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านผู้สอนและแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านผู้เรียน

การสร้างเครื่องมือสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา และวารสารต่างๆ ตลอดจนเครื่องมือการวัดที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านต่างๆ ที่มีผลต่อการฟัง การพูดภาษาอังกฤษ ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการฟัง การพูดภาษาอังกฤษ ทั้งในประเทศและต่างประเทศตลอดจนนำแนวคิดและทฤษฎีตลอดจนข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้างแบบสอบถาม

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือได้แยกหาความเที่ยงตรง การทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปสอบถามกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 100 คน นำแบบสอบถามมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ระดับ .89

ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทำเป็นขั้นตอน ได้แก่ นำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยพะเยาไปขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนในศูนย์เครือข่ายการศึกษาตำบลท่าข้าม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการฟัง การพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง จำนวน 240 ฉบับ มาวิเคราะห์ทางสถิติ แล้ววิเคราะห์ผลการวิจัยและเขียนรายงาน

ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ คือ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยหาค่า Cronbach Alpha วิเคราะห์แบบประเมินตนเองของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้สอนและปัจจัยด้านผู้เรียนโดยใช้ Correlation Coefficient

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษางานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านผู้สอน (ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน, ทัศนคติที่มีต่อภาษาอังกฤษ, กลยุทธ์และวิธีการสอนวิชาภาษาอังกฤษ) 2) ศึกษาปัจจัยด้านผู้เรียน (ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน, ทัศนคติที่มีต่อการฟัง การพูดภาษาอังกฤษ, กลยุทธ์และพฤติกรรมทางการเรียน) และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้สอนกับปัจจัยด้านผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนของบทสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ข้อมูลด้านผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษ

1.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับครูวิชาภาษาอังกฤษ

ครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษทั้งหมด 4 คน เป็นเพศชายและเพศหญิงจำนวน 2 คนเท่ากัน ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 36-45 ปี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและปริญญาโท มีประสบการณ์ด้านการสอน 5-15 ปี นอกจากนี้สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาภาษาอังกฤษ จำนวน 3 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 75

1.2 ทัศนคติของครูวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อภาษาอังกฤษ

ทัศนคติของครูวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อภาษาอังกฤษเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ภาษาอังกฤษมีประโยชน์ในการประกอบอาชีพและในชีวิตประจำวัน มีความสุขกับการสอนวิชาภาษาอังกฤษ และภาษาอังกฤษยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาประเทศ นอกจากนี้ภาษาอังกฤษยังเป็นภาษาที่เข้าใจง่ายและฝึกฝนได้ง่าย

1.3 กลยุทธ์และวิธีการสอนวิชาภาษาอังกฤษ

ครูผู้สอนมีกลยุทธ์และวิธีการสอนวิชาภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ครูเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและใช้สื่อที่สอดคล้องกับอายุผู้เรียน การใช้สื่อห้องปฏิบัติการทางภาษาเพื่อพัฒนาทักษะการฟังและการพูดและ ใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยมีการเตรียมการสอนก่อนเข้าสอนภาษาอังกฤษทุกครั้ง ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น

2. ข้อมูลด้านผู้เรียนวิชาภาษาอังกฤษ

2.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียนที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษ

จากประชากรทั้งหมด 240 คน พบว่าเป็นเพศชาย จำนวน 122 คน และเพศหญิง จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 50.8 และร้อยละ 49.2 ตามลำดับ นอกจากนี้ ส่วนใหญ่มีอายุ 11-12 ปี จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 62.5 ซึ่งกำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

2.2 ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ

ทัศนคติของนักเรียนมีที่มีต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ได้แก่ นักเรียนคิดว่าการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเป็นทักษะพื้นฐานของการเรียนและการสื่อสารภาษาอังกฤษ ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่มีความสำคัญต่อการฝึกฟัง/พูด

2.3กลยุทธ์และพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

นักเรียนมีกลยุทธ์และพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก ได้แก่ นักเรียนตั้งใจฟังครูพูดภาษาอังกฤษ และเข้าห้องเรียนภาษาอังกฤษอย่างสม่ำเสมอ

3. ความสามารถด้านการฟังและการพูดภาษาอังกฤษซึ่งประเมินโดยนักเรียนเอง

นักเรียนประเมินว่าตนเองมีความสามารถในการฟังอยู่ในระดับปานกลางและมีทักษะด้านการพูดภาษาอังกฤษอยู่ในระดับน้อย

4. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านผู้สอนและปัจจัยด้านผู้เรียน

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของครูวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อภาษาอังกฤษและกลยุทธ์และวิธีการสอนวิชาภาษาอังกฤษ

4.1.1 ด้านทัศนคติของครูวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อภาษาอังกฤษ

ทัศนคติของครูวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อภาษาอังกฤษมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ฝึกฝนได้ง่ายกับภาษาอังกฤษมีประโยชน์ในการประกอบอาชีพ ซึ่งทักษะการสนทนาภาษาอังกฤษเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและสนุกกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ

4.1.2 ด้านกลยุทธ์และวิธีการสอน

กลยุทธ์และวิธีการสอนที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ได้แก่ การใช้สื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษกับการเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา สอดคล้องกับอายุผู้เรียนซึ่งมีการเตรียมการสอนทุกครั้งและสอนโดยใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษกับกลยุทธ์และพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

4.2.1 ด้านทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ

ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษที่พบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก ได้แก่ การฝึกการพูดภาษาอังกฤษกับครูต่างชาติจะทำให้พัฒนาการพูดได้ดีกว่าครูชาวไทย เช่น สำเนียงการออกเสียง กับการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเป็นทักษะพื้นฐานของการเรียนและการสื่อสารภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ ยังพบว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่มีความสำคัญต่อการฟังและการพูด กับนักเรียนสนุกกับการเรียนสนทนาภาษาอังกฤษ การฝึกการฟังภาษาอังกฤษกับครูต่างชาติจะทำให้พัฒนาการฟังได้ดีกว่าครูชาวไทย กับครูต่างชาติสามารถสอนเกี่ยวกับวัฒนธรรมตะวันตกได้ดีกว่าครูชาวไทย

4.2.2 ด้านกลยุทธ์และพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

กลยุทธ์และพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก ได้แก่ การฝึกฝนการฟังและการพูดภาษาอังกฤษด้วยตนเองผ่านสื่อ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ ซีดี ดีวีดี Youtube.com และเวปไซต์อื่นๆ กับการฝึกสนทนาภาษาอังกฤษกับครูผู้สอนภาษาอังกฤษและเพื่อนอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการฝึกสนทนาภาษาอังกฤษกับครูผู้สอนภาษาอังกฤษและเพื่อนอย่างสม่ำเสมอ กับนักเรียนตั้งใจฟังครูพูดภาษาอังกฤษ

2. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษ

1.1 ทัศนคติของครูวิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อภาษาอังกฤษ พบว่า ครูมีความคิดเห็นเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับสูงมาก เนื่องจากครูเห็นว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ฝึกฝนได้ง่าย อีกทั้งยังมีประโยชน์ในการประกอบอาชีพ ตลอดจนทักษะด้านการสนทนาภาษาอังกฤษยังเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและสนุกกับการเรียนการสอนภาษาอังกฤษด้วย จึงทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งสอดคล้องกับ [2] ที่กล่าวว่าภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่มีความจำเป็นที่สามารถนำประสบการณ์ในห้องเรียนไปใช้ในการดำเนินชีวิต และผู้ที่เรียนรู้มีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศ สื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ แสวงหาความรู้ ประกอบอาชีพ และศึกษาต่อ ในระดับที่สูงขึ้น รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและวัฒนธรรมอันหลากหลายของประชาคมโลก และสามารถถ่ายทอดความคิดและวัฒนธรรมไทยไปยังสังคมโลกได้อย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ [10] ได้ศึกษาความต้องการพัฒนาวิชาชีพของครูภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ครูผู้สอนต้องการพัฒนาด้านการเรียนการสอนภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาวิชาชีพ

ของตนเอง และ [11] ที่ศึกษาพบว่า ครูส่วนใหญ่มีความต้องการในการพัฒนาสมรรถภาพการสอนวิชาภาษาอังกฤษ รวมทั้งทักษะและเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษ อยู่ในระดับมากเช่นกัน

1.2 ด้านกลยุทธ์และวิธีการสอนวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจาก ครูเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและใช้สื่อที่สอดคล้องกับอายุผู้เรียน การใช้สื่อห้องปฏิบัติการทางภาษาเพื่อพัฒนาทักษะการฟังและการพูด ใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยมีการเตรียมการสอนก่อนเข้าสอนภาษาอังกฤษทุกครั้ง ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและแสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับ [12] ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก เนื่องจากมีความต้องการในด้านการเตรียมตัวครูและการวางแผนการสอนล่วงหน้า รวมทั้งสื่อการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องการความสามารถในการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาในการเรียนการสอนและฝึกฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาอังกฤษอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ [11] ที่ศึกษาพบว่า ครูส่วนใหญ่มีความต้องการในการพัฒนาสมรรถภาพการสอนวิชาภาษาอังกฤษ วิธีสอนและการดำเนินการเรียนการสอน สื่อการสอนภาษาอังกฤษ อยู่ในระดับมากเช่นกัน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ [13] ศึกษาพฤติกรรมการสอนภาษาอังกฤษและหลักการปฏิบัติงานของครูต้นแบบวิชาภาษาอังกฤษปี 2542 ในโรงเรียนประถมและมัธยมศึกษา พบว่า ครูมีการเตรียมแผนการสอนล่วงหน้า จัดเตรียมกิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนและเนื้อหา สื่อต่าง ๆตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทักษะในรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย กิจกรรมเป็นแบบบูรณาการทักษะภาษาที่เอื้อต่อการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน สำหรับรูปแบบการสอนครูต้นแบบสอนโดยใช้เนื้อหาและกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ภาษา

2. ด้านผู้เรียนวิชาภาษาอังกฤษ

2.1 ด้านทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ พบว่า ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักเรียนเห็นว่าการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเป็นทักษะพื้นฐานของการเรียนและการสื่อสารภาษาอังกฤษ ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่มีความสำคัญต่อการฝึกฟัง/พูด นักเรียนสนุกกับการเรียนสนทนาภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ นักเรียนคิดว่าหากฝึกฝนทักษะการพูดภาษาอังกฤษกับครูต่างชาติจะทำให้พัฒนาการพูดได้ดีกว่าครูชาวไทย เช่น สำเนียง การออกเสียง ซึ่งสอดคล้องกับ [4] ที่กล่าวว่า การสอนทักษะการฟังเป็นทักษะที่สำคัญและเป็นทักษะแรกหรือทักษะพื้นฐานในการสื่อสารในชีวิตประจำวันก่อนการเรียนรู้ทักษะอื่น ดังนั้น ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฟังเสียง สำเนียงของเจ้าของภาษา ทั้งความเข้าใจในเรื่องราวที่ฟัง และยังสอดคล้องกับ [14] ที่กล่าวว่า การจัดอันดับความเหมาะสมของการเรียนรู้ทักษะทางภาษาของผู้เรียนภาษาที่สองในด้านการสื่อสารนั้น สามารถจัดเรียงลำดับได้ คือทักษะการฟังเป็นทักษะแรก ทักษะการพูด ทักษะการอ่านและทักษะการเขียนตามลำดับ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ [15] ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ในการเรียนการสอน มีค่าเพิ่มสูงขึ้นกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระดับความเห็นและพฤติกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ระดับดีมาก คือ ความน่าจูงใจของกิจกรรมที่เรียน รวมทั้งประโยค บทสนทนาที่หลากหลาย ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และกลุ่มทดลองมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาอังกฤษรวมถึงทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ

2.2 ด้านกลยุทธ์และพฤติกรรมการเรียน พบว่า ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความตั้งใจฟังครูพูดภาษาอังกฤษ เข้าห้องเรียนภาษาอังกฤษอย่างสม่ำเสมอ วางแผนด้านการเรียนภาษาอังกฤษ เช่น การอ่านหนังสือล่วงหน้า การทำแบบฝึกหัดภาษาอังกฤษเพิ่มเติม รวมทั้งนักเรียนเรียนภาษาอังกฤษด้วยความเข้าใจมากกว่าการท่องจำและฝึกสนทนาภาษาอังกฤษกับครูผู้สอนภาษาอังกฤษและเพื่อนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ [16] ที่กล่าวว่า นิสัยในการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ เป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความพึงพอใจและมุ่งมั่นที่

จะศึกษาหาความรู้ให้บรรลุผลสำเร็จ ซึ่งประกอบด้วย ความตั้งใจ การเอาใจใส่ในการเรียน การวางแผนการเรียนและการจัดกระบวนการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ [17] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพระหฤทัยนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ผลการศึกษา พบว่า นิสัยในการเรียนภาษาอังกฤษ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะการพูดภาษาอังกฤษ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถด้านการฟังและการพูดภาษาอังกฤษซึ่งประเมินโดยนักเรียนเอง

การประเมินความสามารถในการฟังและการพูดภาษาอังกฤษพบว่า นักเรียนประเมินว่าตนเองมีความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษอยู่ในระดับน้อย ในขณะที่ทักษะการฟังอยู่ที่ระดับปานกลาง เนื่องจาก นักเรียนขาดทักษะด้านการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ ไม่เข้าใจสิ่งที่ได้ฟังจึงไม่สามารถตอบหรือสื่อสารได้ ซึ่งสอดคล้องกับ [18] ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้ด้านการพูด ฟัง อ่าน เขียน เรื่อง “Gifts & Wishes” วิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดู่อาราง จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้สื่อประสม พบว่า ทักษะการพูด ฟัง อ่าน เขียน ภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดู่อาราง เมื่อเรียนเรื่อง “Gifts & Wishes” โดยใช้สื่อประสม มีทักษะการพูด ฟัง อ่าน เขียน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 2.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.99 อยู่ในระดับปานกลาง

3. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

ด้านครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษ ครูควรส่งเสริมการเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและใช้สื่อที่สอดคล้องกับอายุผู้เรียน การใช้สื่อห้องปฏิบัติการทางภาษาเพื่อพัฒนาทักษะการฟังและการพูด และใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยมีการเตรียมการสอนก่อนเข้าสอนภาษาอังกฤษทุกครั้ง ตลอดจนมีกลยุทธ์และวิธีการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนมากขึ้น

ด้านผู้เรียนภาษาอังกฤษ ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของภาษาอังกฤษด้านทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ นอกจากนี้ ควรได้รับการฝึกฝนทักษะการฟังและการพูดที่ควบคู่กันไป เพื่อปรับทัศนคติที่ดีต่อการสื่อสาร (การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ) ตลอดจน มีกลยุทธ์และพฤติกรรมทางการเรียนภาษาอังกฤษที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ควรมีการศึกษาปัจจัยด้านอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียนทุกระดับช่วงชั้น เช่น ด้านสังคมและครอบครัว ด้านโรงเรียน เป็นต้น ตลอดจน การศึกษาปัจจัยด้านอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการสื่อสารภาษาอังกฤษของนักเรียน เช่น ทัศนคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษและนิสัยทางการเรียน เพื่อช่วยแก้ปัญหาในการเรียนให้ดีขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.อนงนาฏ เพชรประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษา นางเนาวรัตน์ กองตัน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลพะเยา ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ พร้อมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดและอาจารย์ทุกท่านจากสาขาภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และนางสาวสุภาพร คำรศ นักวิชาการโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การช่วยเหลือแนะนำตลอดจนถึงให้กำลังใจ และติดตามความก้าวหน้าในการจัดทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนมารดา คณาจารย์ทุกท่าน และที่สำคัญครอบครัวที่สนับสนุนเป็นกำลังใจช่วยเหลือในการทำการศึกษาอิสระฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อเพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี; 2535.
2. กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว; 2551.
3. สมศักดิ สินธุระเวชญ์และคณะ. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนภาษาไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด; 2544.
4. สุมิตรา อังวัฒนกุล. วิธีสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ. กรุงเทพฯ; 2537.
7. รำไพ โพธิ์จิต. การใช้เกมและกิจกรรมทางภาษาเพื่อการสื่อสาร เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการพูดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดดิสหงสารราม. สารนิพนธ์ ศศ.ม., การสอนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพ; 2547.
8. สโรชา อนันตพฤกษา. ปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนคัดนายาว (ธารินเจริญสงเคราะห์) เขตคันนายาว กรุงเทพฯ; 2552.
9. สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.). สรุปค่าสถิติพื้นฐานคะแนนสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2555.
10. ดวงพร หนูพงษ์. ปัญหาการสอนภาษาอังกฤษ และความต้องการพัฒนาวิชาชีพของครูภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา. สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครราชสีมา; 2545.
11. ศรีสุข ชีวสุขานนท์. ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาสมรรถภาพการสอน วิชาภาษาอังกฤษของครู ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี /ศรีสุข ชีวสุขานนท์.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2541.
12. สมหวัง พันธะลี. สภาพปัญหาและความต้องการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดกาฬสินธุ์. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2542.
13. รัชนีพร จาวรุ่งวณิชสกุล. พฤติกรรมการสอนภาษาอังกฤษของครูต้นแบบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2543
15. เหมวรรณ ขันมณี. “การพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การเรียนการสอนแบบโฟร์แมทซิสเต็ม” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543.
16. ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. การปรับพฤติกรรมเบื้องต้น: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร; 2536.
17. มิ่งขวัญ บุญญานันต์). ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพระหฤทัยนนทบุรี อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี.สารนิพนธ์ กศ.ม. จิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2547:ถ่ายเอกสาร.
18. ปุญญพัฒน์ ลับโกษา. วิจัยในชั้นเรียน เรื่องการพัฒนาการพัฒนาการเรียนรู้ด้านการพูด ฟัง อ่าน เขียน เรื่อง “Gifts & Wishes” วิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดู่อาราง จังหวัดสุรินทร์; 2551.
5. Bowen, J. D., Madsen, H., & Hilferty, A. TESOL Techniques and Procedures. Rowley, Massachusetts: New Bury House Publishers; 1985.
6. Ur, P. A Course in Language Teaching: Practice and Theory. Cambridge: Cambridge University Press;1996. New Bury House Publishers; 1985.
14. Bowen, J. D., Madsen, H., & Hilferty, A. TESOL Techniques and Procedures. Rowley, Massachusetts: New Bury House Publishers; 1985.

แนวทางการจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน

Appropriate Guidelines for Land Slide/Flash Flood Disaster Management by Community- Based Participation

สัจจา บรรจงศิริ[1*] บำเพ็ญ เขียวหวาน[1] ปาลีรัตน์ การดี[2] และชัยยุทธ ชินณะราศรี[3]
Sajja Banchangsiri[1]*, Bumpen Keawwan[1], Praleerat Karndee[2] and Chaiyuth Chinnarasri[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อถอดบทเรียนการบริหารจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มโดยชุมชน 2) เพื่อหารูปแบบการพึ่งพาตนเองโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน และกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ประชากรที่ทำการศึกษามี 2 กลุ่ม คือ ประชากรที่ประสบภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มและมีการจัดการที่ดีจากทั้ง 4 ภาคของประเทศ ประชากรที่เคยประสบกับภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า **1) บทเรียนการบริหารจัดการภัยพิบัติจากน้ำหลาก/ดินถล่มโดยชุมชน** พบว่า ***ระยะก่อนเกิดภัยพิบัติ*** (1) เฝ้าระวัง และติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์เตือนภัย (2) ซักซ้อมการเตือนภัยและการเคลื่อนย้ายอพยพ (3) เตรียมสถานที่สำหรับเป็นศูนย์อพยพ (4) จัดระบบการรับและการกระจายความช่วยเหลือ (5) จัดตั้งระบบสวัสดิการ และกองทุนชุมชน (6) กำหนดกฎ ระเบียบและข้อตกลงร่วมกัน และ (7) สร้างเครือข่ายระหว่างชุมชนและภาคี ***ระหว่างเกิดภัยพิบัติ*** (1) จัดเตรียมสิ่งของที่จำเป็นในการดำรงชีพ (2) ดูแลคุณภาพชีวิตและจิตใจ (3) แบ่งบทบาทหน้าที่ดูแลด้านต่างๆ ในศูนย์อพยพ (4) จัดระบบคมนาคมให้สามารถสัญจรไปมาได้ (5) สำรวจผู้ได้รับผลกระทบ และผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ (6) จัดตั้งศูนย์ประสานงาน (7) จัดระบบการกระจายความช่วยเหลือไปยังผู้ประสบภัย และ (8) เฝ้าสังเกตการณ์และติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของภัยพิบัติ ***ระยะหลังเกิดภัยพิบัติ*** (1) สำรวจความเสียหายในระดับบุคคล ครัวเรือน และชุมชน (2) ปรับปรุงสภาพโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับความเสียหาย (3) ฟื้นฟูเยียวยาคุณภาพชีวิตและจิตใจ (4) เฝ้าระวังและเตรียมรับมือภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (5) อนุรักษ์และปลูกป่าในรูปแบบวนเกษตร (6) ฟื้นฟูอาชีพ (7) จัดทำแผนแม่บทของชุมชน (8) ถอดบทเรียนการจัดการภัยพิบัติ (9)รวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลที่จำเป็น (10) ประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องช่วยเหลือ เยียวยา และชดเชยความเสียหาย และ (11) ผลักดันเชิงนโยบายในด้านการป้องกันภัยและการจัดการดิน น้ำ ป่า

2) รูปแบบการพึ่งพาตนเอง และกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน จากการสอบถามความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่และชุมชนที่มีประสบการณ์ ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ดังนี้ (1) ด้านการ

[1]สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120
[2]สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี 11120
[3]มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กทม. 10140
[1] School of Agriculture and Cooperatives, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, 11120.
[2] Institute of Research and Development, Sukhothai Thammathirat Open University, Nonthaburi, 11120.
[3] King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, 10140.
*Corresponding author : Moo088683627@hotmail.com

ประเมินสถานการณ์ (2) ด้านการเตรียมการเพื่อลดความรุนแรงของน้ำหลาก/ดินถล่ม ทั้งโดยการใช้สิ่งก่อสร้างและไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง (3) ด้านการบริหารจัดการระหว่างเกิดน้ำหลาก/ดินถล่ม ทั้งโดยการใช้สิ่งก่อสร้างและไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง (4) การบริหารจัดการหลังเกิดน้ำหลาก/ดินถล่ม ทั้งโดยการใช้สิ่งก่อสร้างและไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง

คำสำคัญ: การจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก ดินถล่ม การมีส่วนร่วมของประชาชน

Abstract

The purposes of this qualitative and quantitative research were to 1) visualize lesson learned from the land slide/flash flood disaster management by community based participation and public participation approach 2) seek appropriate self-reliance model by community based participation as well as participation approach by public sector. The sample population consisted of 2 groups. One was the people from 4 regions of Thailand who were previously affected by land slide/flash flood disaster under well management. Another group was the people who experienced with land slide/flash flood disaster including authorities concerned. Interview and evaluation form, were the research instruments. Contents analysis was used for the qualitative analysis while mean and standard deviation were used for the quantitative analysis.

Research results were as follows.1**) Lesson learned from the land slide/flash flood disaster management by community based participation**; it was found in 3 phases. ***Pre Disaster Phase*** (1) keeping monitoring and installing warning equipment (2) rehearsal of flood warning and emergency evacuation (3) a planlooking for evacuation center location (4) acceptance system management and distribution of assistance (5) setting up welfare system and community fund (6) identifying regulations and common agreement and (7) building network between community and affiliated members. ***During Disaster:*** (1) preparing all necessities for survival (2) taking good care of life and mind (3) roles assignment in the evacuation center (4) arrangement for flowing transport system (5) surveying those affected and those in needs (6) setting up a coordination center (7) setting a system to distribute assistance to the victims and (8) keeping monitoring and following up any change of
disaster situation. ***Post Disaster Phase:*** (1) surveying damages at personal-household and community level (2) improving damaged infrastructure (3) restoration (4) monitoring and being prepared to handle with possible disaster in the future (5) conserving and afforesting as agroforestry (6) vocational restoration (7) preparing the community's master plan (8) visualizing lesson learned from the past disaster management (9) collecting and preparing data base as needed (10) coordinating with relevant agencies for assistance, restoration and compensation and (11) driving policy on protection from all danger and soil, water and forest management. 2) **Model of self-reliance model by community based participation**. From the inquiry officer's opinion and the community experienced two comments up to the most. As follows: (1) the assessment of the situation (2) the arrangements to reduce the severity of the flood/landslide both by the use of construction and non-construction (3) management during flood/landslide both by the use of construction and non-construction (4) after a flood occurs, management/landslide both by the use of construction and non-construction.

Keywords: land slide flash flood disaster management, community based participation

บทนำ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โลกได้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเฉพาะภัยพิบัติจากน้ำมากขึ้น ซึ่งสาเหตุที่เกิดขึ้นสืบเนื่องจาก การบุกรุก การใช้ และทำลายทรัพยากรธรรมชาติทำให้เกิดการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้ ทำให้ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นมีรอบระยะเวลาการเกิดที่สั้นลงหรือเกิดถี่ขึ้นและมีระดับความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติทางน้ำ น้ำหลาก/ดินถล่มเป็นปัญหาหนึ่งสำหรับชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ป่าต้นน้ำที่มีความลาดชันของพื้นที่ค่อนข้างสูงหรือพื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นทางผ่านของน้ำ ที่สร้างความเสียหายให้กับประชาชนอยู่เสมอ แม้ภัยที่เกิดขึ้นมานี้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ แต่สามารถลดความรุนแรงหากได้มีการเรียนรู้หรือถอดบทเรียนจากประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อเตรียมการป้องกันหรือบรรเทาความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคประชาชนซึ่งเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรง จำเป็นต้องมีการเรียนรู้เพื่อสามารถปฏิบัติตนและช่วยเหลือผู้อื่น นอกจากนี้ยังต้องเข้าไปมีส่วนร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถฟื้นคืนกลับสู่ภาวะปกติได้โดยเร็วมีการสูญเสียน้อยหรือไม่มีเลย

การศึกษาแนวทางในการจัดการภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำหลาก/ดินถล่มจึงมีความจำเป็นเร่งด่วน เพื่อกำหนดแนวทางการป้องกันและเตรียมความพร้อมในการรับมือกับภัยพิบัติจากน้ำที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น จากเหตุการณ์ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นทุกภาคส่วนของสังคมยังเห็นว่าความตื่นตัวของสังคมเพื่อป้องกันและเตรียมความพร้อมในเรื่องนี้ยังมีไม่มากนัก เพราะการไม่ตระหนักและไม่เชื่อจึงได้รับบทเรียนราคาแพง อย่างไรก็ตามบางท้องถิ่นแม้จะมีแผนรับมือและการเฝ้าระวังภัยอยู่แล้วแต่ เนื่องจากความรุนแรงเกินกว่าที่คาดการณ์ไว้ จึงไม่สามารถรับมือได้ทัน ในขณะที่บางท้องถิ่นมีแผนแต่ไม่มีอุปกรณ์ ไม่ได้มีการซักซ้อมแผน และเตรียมการอื่นๆ จึงไม่สามารถนำแผนนั้นไปปฏิบัติได้ การศึกษาเรื่องแนวทางในการจัดการภัยพิบัติที่เหมาะสมกับประเทศไทย โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน จะทำให้ทุกภาคส่วนของสังคมโดยเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและเตรียมความพร้อมจัดการปัญหาภัยพิบัติได้ทราบถึงบทเรียนการจัดการภัยพิบัติจากน้ำหลาก/ดินถล่ม แนวทางการป้องกันและลดผลกระทบจากภัยพิบัติที่เป็นระบบ และการกระจายความช่วยเหลืออย่างทั่วถึงให้กับผู้ประสบภัยได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจากการศึกษาจะทำให้สามารถลดความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ประสบปัญหาภัยพิบัติจากน้ำหลาก/ดินถล่ม ตลอดจนการฟื้นฟูเยียวยาภายหลังต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1) เพื่อถอดบทเรียนการบริหารจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มโดยชุมชน
2) เพื่อหารูปแบบการพึ่งพาตนเองโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน และกระบวนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน

วิธีวิทยการวิจัย

1. **ระเบียบวิธีวิจัย** การศึกษานี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ

1.1 ประชากรและผู้ให้ข้อมูล การวิจัยนี้เก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรและผู้ให้ข้อมูลหลายกลุ่ม ดังนี้

1.1.1ชุมชนที่ประสบภัยพิบัติจากน้ำและมีการจัดการที่ดี โดยการเลือกชุมชนแบบเจาะจงจาก 4 ภาค ดังนี้ ภาคเหนือ บ้านต้นขนุน ต.น้ำไผ่ อ.น้ำปาด และ บ้านผามูบ ต.แม่พูล อ.ลับแล จ.อุตรดิตถ์ ภาคกลางบ้านท่าคา อ.บ้านคา จ.ราชบุรี ภาคใต้บ้านทับน้ำเฒ่า ต.กรุงชิง อ.นบพิตำ จ.นครศรีธรรมราช ภาคตะวันออกเฉียงเหนือบ้านนาคอ ต.หนามแท่ง อ.ศรีเมืองใหม่ จ.อุบลราชธานี สำหรับถอดบทเรียนการบริหารจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่ม

1.1.2เจ้าหน้าที่ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง จำนวน 34 คน และชุมชนที่เคยประสบภัยพิบัติบ้านหลวง ต.แม่เงา อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงสำหรับประเมินรูปแบบที่พัฒนา

1.2. เครื่องมือวิจัย มีดังนี้

1.2.1 แบบบันทึกถอดบทเรียนการบริหารจัดการภัยพิบัติด้านน้ำโดยชุมชนและมีการจัดการที่ดี

1.2.2 แบบทดสอบรูปแบบการพึ่งพาตนเองโดยการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการจัดการภัยพิบัติด้านน้ำ สำหรับเจ้าหน้าที่ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และประชาชนที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับภัยพิบัติด้านน้ำ

2. ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บข้อมูล มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

2.1 การถอดบทเรียนการจัดการภัยพิบัติจากน้ำของชุมชนในประเทศที่มีการจัดการที่ดี

2.2 การพัฒนารูปแบบการพึ่งพาตนเองโดยการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน

2.3 การทดสอบรูปแบบที่พัฒนาขึ้นกับเจ้าหน้าที่ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และชุมชนที่ประสบภัยพิบัติจากน้ำ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลเชิงปริมาณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

บทเรียนการบริหารจัดการภัยพิบัติจากน้ำและการจัดการโดยชุมชนในประเทศไทย มีดังนี้

1) การจัดการก่อนเกิดภัยน้ำหลาก/ดินถล่ม

(1) ระดับครัวเรือน เคลื่อนย้ายบุคคลที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ รวมทั้งข้าวของเครื่องใช้ และสัตว์เลี้ยง ไปยังบริเวณไม่เสี่ยงภัย หาทำเลที่ไม่เสี่ยงภัย สำหรับเคลื่อนย้าย ขยับขยายที่อยู่อาศัยและการประกอบอาชีพ ตื่นตัว และเฝ้าระวัง รวมถึงติดตามข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติอย่างใกล้ชิด ออกแบบ ปรับปรุงที่อยู่อาศัยให้เหมาะสม รวมถึงการก่อสร้างในพื้นที่ที่ไม่เสี่ยงภัย และปรับระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมทั้งในพื้นที่ด้านล่างและพื้นที่ลาดชัน

(2) ระดับชุมชน ติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือเตือนภัยเป็นโครงข่ายเชื่อมโยงระดับอำเภอ ตำบล จนถึงระดับหมู่บ้าน เช่น การตั้งหอเตือนภัยและสถานีถ่ายทอดสัญญาณเตือนภัยจากสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติในระดับอำเภอและตำบล ส่วนในระดับหมู่บ้านมีการติดตั้งอุปกรณ์ไซเรนมือหมุน และกระบอกวัดปริมาณน้ำฝน วางระบบการเฝ้าระวังการเตือนภัย และการช่วยเหลือโดยแบ่งพื้นที่ ผู้รับผิดชอบเพื่อการดูแลที่ชัดเจนและทั่วถึง เตรียมระบบซักซ้อมการเตือนภัย และระบบการเคลื่อนย้ายอพยพ เตรียมสถานที่สำหรับเป็นศูนย์อพยพ จัดระบบการรับและการกระจายความช่วยเหลือฟื้นฟูจากภายนอก จัดตั้งระบบสวัสดิการชุมชน และกองทุนชุมชน เพื่อเป็นหลักประกันด้านต่างๆ เช่น ด้านอาหาร ด้านการรักษาโรค ด้านอุบัติเหตุ ด้านพลังงานยามเกิดภัยให้กับชุมชน กำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบ และข้อตกลงด้านต่างๆ เมื่อเกิดภัยพิบัติร่วมกัน สร้างเครือข่ายระหว่างชุมชนและภาคี เพื่อเตรียมรับมือภัยพิบัติร่วมกัน เช่น การแบ่งปันข้อมูลและองค์ความรู้ การแบ่งบทบาทหน้าที่ในการเฝ้าระวังและการเตือนภัย การช่วยเหลือกันเมื่อเกิดภัย

2) การจัดการระหว่างเกิดภัยน้ำหลาก/ดินถล่ม

(1) ระดับครัวเรือน การจัดหาปัจจัย4 ให้เพียงพอกับสมาชิกในครัวเรือน การดูแลสุขภาพร่างกายและจิตใจของตนเองและสมาชิกในครัวเรือน การมีส่วนร่วมในบทบาทหน้าที่ภายในศูนย์อพยพ

(2) ระดับชุมชน จัดระบบคมนาคม เช่น สร้างสะพานชั่วคราว จัดหาพาหนะ และปรับปรุงถนนให้พอสัญจรไปมาเพื่อการช่วยเหลือในเบื้องต้น สำรวจผู้ได้รับผลกระทบ และต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วน ตั้งศูนย์ประสานงานและจุดรับกระจายความช่วยเหลือ จัดระบบการกระจายความช่วยเหลือไปยังผู้ประสบภัยทั้งที่อยู่ในศูนย์พักพิงและอยู่ที่บ้าน อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม เฝ้าติดตาม ความเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์

3) การจัดการหลังการเกิดภัยน้ำหลาก /ดินถล่ม

(1) ระดับครัวเรือน ปรับปรุงที่อยู่อาศัย ในส่วนที่ได้รับความเสียหาย ปรับเปลี่ยนรูปแบบการเกษตรจากการผลิตเชิงเดี่ยวมาสู่การทำเกษตรแบบผสมผสาน ที่เหมาะสมกับระบบนิเวศของพื้นที่ ที่ไม่เสี่ยงต่อการพังทลายของหน้าดิน เข้าร่วมกิจกรรมและรับบทบาทหน้าที่เพื่อการเฝ้าระวังและเตรียมรับมือภัยพิบัติร่วมกับเพื่อนบ้าน กลุ่ม ชุมชน

และเครือข่าย เข้าร่วมฟื้นฟูอนุรักษ์และปลูกป่าในรูปแบบวนเกษตร รวมทั้งปลูกฝังให้ลูกหลานรู้คุณค่าและช่วยกันรักษาป่า ซึ่งสามารถเป็นปราการป้องกันภัยน้ำหลากดินถล่มได้/ ให้กำลังใจ หรือฟื้นฟูเยียวยาด้านจิตใจแก่สมาชิกในครัวเรือนและเพื่อนบ้าน ต้องมีความตื่นตัวและตระหนักต่อการป้องกันภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นต่อไปในอนาคต รวมถึงการแก้ไขปัญหา โดยสรุปบทเรียนจากการประสบภัยพิบัติที่ผ่านมา เพื่อหาแนวทางป้องกันแก้ไข

(2) ระดับชุมชน ผลักดันในเชิงนโยบายด้านการป้องกันภัยพิบัติและด้านการจัดการที่ดินป่าไม้ ศึกษาและทำความเข้าใจปัญหาและสาเหตุการเกิด วิเคราะห์และถอดบทเรียนการจัดการทั้งก่อน ระหว่าง และหลังเกิดภัยพิบัติ เพื่อปรับปรุงและยกร่างแผนการจัดการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเงื่อนไขต่างๆ ในพื้นที่ จัดทำระบบข้อมูลที่จำเป็นต่อการเฝ้าระวังและการเตือนภัย เช่น ข้อมูลสภาพดินฟ้าอากาศ สถิติการเกิดภัยพิบัติทั้งระดับชุมชนและระดับประเทศ จัดทำระบบข้อมูลที่จำเป็นต่อการช่วยเหลือฟื้นฟูและเยียวยา เช่น ข้อมูลครัวเรือนที่ได้รับความเสียหายในระดับต่างๆ พิจารณาการโยกย้ายพื้นที่ตั้งของชุมชนในพื้นที่ที่มีความเสี่ยง ปรับปรุง วางระบบสาธารณูปโภค และสภาพแวดล้อมขึ้นใหม่ ให้มีความแข็งแรงทนทานสามารถใช้งานได้ในยามที่เกิดภัยพิบัติ ฟื้นฟูและรักษาพื้นที่อนุรักษ์ และร่วมกันปลูกป่าในรูปแบบวนเกษตร ที่สามารถป้องกันการพังทลายของหน้าดิน ฟื้นฟูอาชีพที่มั่นคงในระยะยาว สำรวจความเสียหายระดับบุคคล ครัวเรือน และชุมชน ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยเหลือเยียวยา และชดเชยความเสียหาย

2. รูปแบบการพึ่งพาตนเอง วิธีการที่สามารถดำเนินการส่งเสริม หรือปฏิบัติการในพื้นที่เสี่ยงภัย ให้ประชาชนสามารถพึ่งพาตนเองโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน และกระบวนการมีส่วนร่วม ของภาคประชาชน จากการถอดบทเรียนกรณีตัวอย่างชุมชนที่มีการจัดการภัยพิบัติด้านน้ำที่ดี นำมาพัฒนาเป็นรูปแบบและนำไปทดสอบกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและชุมชนที่มีประสบการณ์ในการเกิดภัยพิบัติจากน้ำหลาก/ดินถล่ม พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับมากถึงมากที่สุดของรูปแบบที่พัฒนา ดังนี้

1) การประเมินสถานการณ์ ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่าการประเมินสถานการณ์มีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.33) ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.15) รายละเอียดดังตาราง ที่ 1

ตารางที่ 1 การประเมินสถานการณ์

การประเมินสถานการณ์	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1) การติดตั้งอุปกรณ์ เครื่องมือ เพื่อใช้ประเมินสถานการณ์น้ำท่วม	**4.41**	**.76**	**มากที่สุด**	**4.55**	**.55**	**มากที่สุด**
- เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน	4.46	.68	มากที่สุด	4.55	.51	มากที่สุด
- มาตรวัดระดับน้ำ	4.36	.85	มากที่สุด	4.55	.60	มากที่สุด
2) การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือเตือนภัยเป็นโครงข่ายเชื่อมโยงทุกระดับ	**4.36**	**1.12**	**มากที่สุด**	**4.65**	**.59**	**มากที่สุด**
3) ระบบการเตือนภัยที่ประชาชนสามารถเข้าใจ	**4.18**	**1.02**	**มาก**	**3.95**	**1.04**	**มาก**
- ข้อมูลจากภาครัฐ	4.36	.88	มากที่สุด	4.00	.72	มาก
- เสียงเตือนภัย	4.26	.78	มากที่สุด	4.40	.68	มากที่สุด
- รถประกาศ	4.23	1.13	มากที่สุด	3.60	1.66	มาก
- บุคคล	3.86	1.30	มาก	3.80	1.10	มาก
4) การประเมินพื้นที่และสถานการณ์ความเสี่ยงและระดับความรุนแรง	**4.43**	**.89**	**มากที่สุด**	**3.70**	**.86**	**มาก**
5) ฐานข้อมูลของชุมชน	**4.29**	**.78**	**มากที่สุด**	**3.92**	**.96**	**มาก**
- ข้อมูลด้านอุทกวิทยา	4.43	.77	มากที่สุด	3.70	.86	มาก

การประเมินสถานการณ์	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
- แผนที่ชุมชน	4.40	.81	มากที่สุด	3.85	.98	มาก
- ข้อมูลด้านทรัพยากรในพื้นที่ (จำนวนป่าไม้ แหล่งน้ำ)	4.30	.70	มากที่สุด	4.00	.97	มาก
- ข้อมูลด้านสังคมและเศรษฐกิจ	4.03	.85	มาก	4.15	1.04	มาก
รวม	**4.33**	**.91**	**มากที่สุด**	**4.15**	**.80**	**มาก**

2) ด้านการเตรียมการเพื่อลดความรุนแรงของภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่ม โดยการใช้สิ่งก่อสร้าง ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = **4.22)** ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = **3.75)** มีดังนี้

(1) ระดับครัวเรือนต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างที่อยู่อาศัยให้แข็งแรง

(2) ระดับกลุ่มในชุมชนต้องร่วมกันปรับปรุงฝายชะลอน้ำ เพิ่มประสิทธิภาพระบบการระบายน้ำเพื่อในการเร่งระบายน้ำออกจากพื้น การเตรียมอุปกรณ์เพื่อป้องกันการจมน้ำ และการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับรองรับผู้ประสบภัย รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเตรียมโดยการใช้มาตรการสิ่งก่อสร้าง

การใช้มาตรการสิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1) ระดับครัวเรือนมีดังนี้	**4.35**	**.75**	**มากที่สุด**	**3.87**	**1.14**	**มาก**
- การปรับปรุงโครงสร้างที่อยู่อาศัยให้แข็งแรง	4.40	.77	มากที่สุด	3.60	1.42	มาก
- การตั้งบ้านเรือนไม่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย	4.30	.74	มากที่สุด	4.15	.87	มาก
2) ระดับกลุ่มในชุมชนมีบทบาท ดังนี้	**4.09**	**.93**	**มาก**	**3.63**	**1.06**	**มาก**
การปรับปรุงระบบการระบายน้ำ	4.50	.82	มากที่สุด	3.90	.96	มาก
การพัฒนาและปรับปรุงฝายชะลอน้ำในพื้นที่ต้นน้ำ	4.36	.80	มากที่สุด	4.20	.76	มาก
การเตรียมอุปกรณ์ เพื่อป้องกันการจมน้ำ เช่น เสื้อชูชีพฯ	4.26	.82	มากที่สุด	3.40	1.50	ปานกลาง
การจัดเตรียมพื้นที่สำหรับรองรับผู้ประสบภัย	4.10	.92	มาก	3.90	.96	มาก
การเตรียมบ้านสำเร็จรูป(บ้านน็อคดาวน์)	3.23	1.30	ปานกลาง	2.75	1.11	ปานกลาง
รวม	**4.22**	**.84**	**มากที่สุด**	**3.75**	**1.09**	**มาก**

3) การเตรียมการเพื่อลดความรุนแรงของภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่ม โดยการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.46) ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.55) มีดังนี้

(1) ระดับครัวเรือน ควรเคลื่อนย้ายบุคคลที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ สิ่งของ และสัตว์เลี้ยง ไปยังบริเวณที่ปลอดภัย เฝ้าระวัง รวมถึงติดตามข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติอย่างใกล้ชิด การปรับระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมทั้งในพื้นที่ด้านราบและพื้นที่ลาดชัน โดยเน้นพืชที่มีระบบรากลึก หรือพืชคลุมดินเพื่อชะลอการไหลของน้ำ ในกรณีที่ไม่อพยพออกจากพื้นที่ควรเตรียมความพร้อมด้านการสื่อสาร และการดำรงชีพเพื่อรองรับสถานการณ์น้ำหลากดิน/ถล่มการเรียนรู้ในการปฏิบัติตนและการการร่วมซ้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์น้ำหลากดินถล่ม/ร่วมกับคนในชุมชน

(2) ระดับกลุ่มในชุมชน ต้องสร้างความตระหนักถึงความเสี่ยงภัยของน้ำหลากดินถล่ม/ให้กับประชาชนอย่างต่อเนื่องโดยการสอดแทรกเนื้อหาผ่านสื่อและกิจกรรมต่างๆ การวางระบบการเฝ้าระวังการเตือนภัย และการช่วยเหลือโดยแบ่งพื้นที่ และผู้รับผิดชอบ การเตรียมระบบซักซ้อมการเตือนภัยและการเคลื่อนย้ายอพยพ การเตรียมสถานที่สำหรับ

เป็นศูนย์พักพิง การจัดตั้งระบบสวัสดิการชุมชน และ กองทุนชุมชน เพื่อเป็นหลักประกันด้านอาหาร สุขภาพ พลังงาน เป็นต้น กำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบและข้อตกลงด้านต่างๆ เมื่อเกิดภัยพิบัติร่วมกัน การสร้างเครือข่ายระหว่างชุมชนและภาคีเพื่อเตรียมรับมือภัยพิบัติร่วมกัน การเฝ้าระวังการเตือนภัยน้ำหลาก/ดินถล่ม การสื่อสารการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์น้ำ การวางแผนเพื่อเตรียมการรับมือกับน้ำหลาก/ดินถล่มเพื่อเตรียมการรับมือกับน้ำหลากดินถล่ม/ การเตรียมกำลังพลและอุปกรณ์เพื่อปฏิบัติหน้าที่ การเตรียมระบบการเคลื่อนย้ายอพยพ เช่น เส้นทาง และพาหนะในการเดินทาง การฝึกอบรม จัดทำคู่มือเพื่อรับมือกับน้ำหลาก ดินถล่ม/

(3) องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ควรส่งเสริมการสร้างความตระหนักถึงความเสี่ยงภัยของน้ำหลากดิน/ถล่มอย่างต่อเนื่อง เฝ้าระวังการเตือนภัยน้ำหลากดินถล่ม/ดินถล่ม การสื่อสารการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์น้ำ การวางแผนเพื่อเตรียมการรับมือกับน้ำหลาก/ดินถล่ม การกำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบและข้อตกลงร่วมกัน การเตรียมกำลังพลและเครื่องจักรที่พร้อมใช้งาน การเตรียมระบบการเคลื่อนย้ายอพยพ เช่น การสำรวจเส้นทาง การเตรียมพาหนะในการเดินทาง การเตรียมศูนย์พักพิง ส่งเสริมการฝึกอบรม จัดทำคู่มือเพื่อรับมือกับน้ำหลาก ดินถล่ม/ การซักซ้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์น้ำหลากดินถล่ม/ การสนับสนุนการตั้งกองทุนสวัสดิการของชุมชน เพื่อจัดการด้านอาหาร สุขภาพ อาชีพ รายได้ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน การประสานงานกับประชาชนในพื้นที่ ภาคีเครือข่าย

รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเตรียมโดยใช้มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง

มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1) ระดับครัวเรือน	**4.54**	**.74**	**มากที่สุด**	**3.79**	**1.22**	**มาก**
- เคลื่อนย้ายบุคคล สิ่งของ และสัตว์เลี้ยง ไปยังที่ปลอดภัย	4.73	.58	มากที่สุด	3.60	1.46	มาก
- เฝ้าระวัง ติดตามข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับภัยพิบัติอย่างใกล้ชิด	4.66	.66	มากที่สุด	3.80	1.15	มาก
- เตรียมความพร้อมด้านการดำรงชีพในกรณีที่ไม่อพยพ	4.58	.68	มากที่สุด	3.95	1.26	มาก
- เตรียมความพร้อมด้านการสื่อสาร	4.56	.72	มากที่สุด	3.85	1.18	มาก
- ปรับระบบการปลูกพืชให้เหมาะสมเพื่อชะลอการไหลของน้ำ	4.43	.89	มากที่สุด	3.55	1.19	มาก
- เรียนรู้ในการปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับสถานการณ์	4.43	.81	มากที่สุด	3.90	1.16	มาก
- ร่วมซ้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์	4.36	.85	มากที่สุด	3.90	1.11	มาก
2) ระดับกลุ่มในชุมชน	**4.37**	**.80**	**มากที่สุด**	**3.53**	**1.20**	**มาก**
- การวางแผนเพื่อเตรียมการรับมือกับน้ำหลาก/ดินถล่ม	4.53	.77	มากที่สุด	3.80	1.19	มาก
- การวางระบบการเฝ้าระวังการเตือนภัย และการช่วยเหลือ	4.50	.68	มากที่สุด	3.65	1.08	มาก
- การเตรียมระบบการเคลื่อนย้ายอพยพ	4.50	.73	มากที่สุด	3.55	1.05	มาก
- การสื่อสารและทำความเข้าใจกับประชาชนในแต่ละช่วงเวลา	4.46	.73	มากที่สุด	3.70	1.17	มาก
- การเตรียมกำลังพลและอุปกรณ์เพื่อปฏิบัติหน้าที่	4.46	.73	มากที่สุด	3.30	1.26	ปานกลาง
- การเตรียมสถานที่สำหรับเป็นศูนย์พักพิง	4.40	.81	มากที่สุด	3.45	1.09	ปานกลาง
- การเตรียมระบบซักซ้อมการเตือนภัยและการเคลื่อนย้ายอพยพ	4.36	.71	มากที่สุด	3.35	1.18	ปานกลาง
- การสร้างเครือข่าย เพื่อเตรียมการร่วมกัน	4.36	.80	มากที่สุด	3.55	1.23	มาก
- กำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบและข้อตกลง เมื่อเกิดภัยร่วมกัน	4.30	.87	มากที่สุด	3.50	1.23	มาก
- การฝึกอบรม จัดทำคู่มือเพื่อรับมือกับน้ำหลาก/ดินถล่ม	4.26	1.04	มากที่สุด	3.60	1.27	มาก
- การจัดตั้งระบบสวัสดิการชุมชน และ กองทุนชุมชน	4.16	.87	มาก	3.35	1.26	ปานกลาง
3) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต.เทศบาล อบจ.)	**4.46**	**.81**	**มากที่สุด**	**3.34**	**1.25**	**ปานกลาง**
- เตรียมกำลังพลและเครื่องจักรที่พร้อมใช้งาน	4.63	.66	มากที่สุด	3.25	1.37	ปานกลาง
- เฝ้าระวังการเตือนภัยน้ำหลากดินถล่ม/	4.60	.67	มากที่สุด	3.30	1.12	ปานกลาง
- เตรียมระบบการเคลื่อนย้ายอพยพ	4.60	.72	มากที่สุด	3.25	1.37	ปานกลาง
- วางแผนเพื่อเตรียมการรับมือกับน้ำหลากดินถล่ม/	4.56	.72	มากที่สุด	3.25	1.20	ปานกลาง
- สื่อสารและทำความเข้าใจกับประชาชนในแต่ละช่วงเวลา	4.53	.73	มากที่สุด	3.30	1.17	ปานกลาง

มาตรการไม่ใช่สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
- การประสานงานกับ ประชาชนในพื้นที่ ภาคีเครือข่าย	4.46	.86	มากที่สุด	3.65	1.34	มาก
- ส่งเสริมการสร้างความตระหนักถึงความเสี่ยงอย่างต่อเนื่อง	4.43	.72	มากที่สุด	3.10	1.25	ปานกลาง
- การเตรียมศูนย์พักพิง	4.43	.93	มากที่สุด	3.65	1.42	มาก
- กำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบและข้อตกลงร่วมกัน	4.36	.85	มากที่สุด	3.40	1.23	ปานกลาง
- ซักซ้อมเพื่อรับมือกับสถานการณ์น้ำหลากดินถล่ม	4.36	.96	มากที่สุด	3.20	1.15	ปานกลาง
- การสนับสนุนการตั้งระบบสวัสดิการและกองทุนของชุมชน	4.33	.95	มากที่สุด	3.25	1.16	ปานกลาง
- ส่งเสริมการฝึกอบรม จัดทำคู่มือรับมือกับน้ำหลาก ดินถล่ม/	4.30	.98	มากที่สุด	3.45	1.23	ปานกลาง
รวม	**4.46**	**.78**	**มากที่สุด**	**3.55**	**1.22**	**มาก**

4) การบริหารจัดการภัยพิบัติระหว่างเกิดน้ำหลาก/ดินถล่ม โดยมาตรการการใช้สิ่งก่อสร้าง ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = **4.33)** ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = **3.84)** มีดังนี้

(1) ระดับครัวเรือนและกลุ่มในชุมชน ต้องช่วยกันซ่อมแซมการรั่วไหลของน้ำในที่พักอาศัย และแนวคันป้องกันน้ำเข้าในเขตชุมชน

(2) ระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้องมีการสร้างศูนย์ประสานงานและพักพิง ปรับปรุงแนวคันป้องกันน้ำและเส้นทางคมนาคมเพื่อการเคลื่อนย้ายและช่วยเหลือ

รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การบริหารจัดการภัยพิบัติระหว่างเกิดน้ำหลาก/ดินถล่ม โดยมาตรการการใช้สิ่งก่อสร้าง

มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1)ระดับครัวเรือน	**4.16**	**.95**	**มาก**	**3.70**	**1.05**	**มาก**
- การซ่อมแซมการรั่วไหลของน้ำในที่พักอาศัย	4.20	.84	มาก	3.70	1.03	มาก
- การสร้างที่พักอาศัยชั่วคราว	4.13	1.07	มาก	3.70	1.08	มาก
2) ระดับชุมชน (การจัดตั้งศูนย์ประสานงาน เพื่อประสานความร่วมมือ การสนับสนุนทรัพยากร และกระจายความช่วยเหลือไปยังประชาชน ภาคีเครือข่าย)	**4.26**	**.98**	**มากที่สุด**	**3.90**	**.96**	**มาก**
3) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต. เทศบาล อบจ.)	**4.58**	**.72**	**มากที่สุด**	**3.92**	**.93**	**มาก**
- ปรับปรุงเส้นทางคมนาคมเพื่อการเคลื่อนย้ายและช่วยเหลือ	4.73	.58	มากที่สุด	4.00	.92	มาก
- จัดสร้างศูนย์พักพิง ผู้ประสบภัย	4.52	.76	มากที่สุด	3.65	1.13	มาก
- จัดตั้งศูนย์ประสานงาน เพื่อประสานความร่วมมือ	4.50	.82	มากที่สุด	3.90	.79	มาก
- ซ่อมแซมพนังกั้นน้ำ	4.50	.77	มากที่สุด	3.85	1.09	มาก
รวม	**4.33**	**.88**	**มากที่สุด**	**3.84**	**.98**	**มาก**

5) การบริหารจัดการภัยพิบัติระหว่างเกิดน้ำหลาก/ดินถล่มโดยการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.50) ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.63) มีดังนี้

(1) ระดับครัวเรือนควรมีการอุปโภคบริโภคอย่างถูกสุขลักษณะ การดูแลสุขภาพ และการควบคุมอารมณ์ทั้งตนเองและคนในครอบครัว

(2) ระดับกลุ่มในชุมชน ต้องมีการกระจายความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ไปยังประชาชน มีการเฝ้าระวังติดตามและประเมินสถานการณ์น้ำท่วม

(3) ระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องมีการกระจายความช่วยเหลือด้านต่างๆ ไปยังประชาชน

รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การบริหารจัดการภัยพิบัติระหว่างเกิดน้ำหลาก/ดินถล่มโดยการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง

มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1) ระดับครัวเรือน	**4.42**	**.83**	**มากที่สุด**	**3.80**	**.91**	**มาก**
- อุปโภคบริโภคอย่างถูกสุขลักษณะ	4.63	.80	มากที่สุด	3.85	.87	มาก
- ขับถ่ายอย่างถูกสุขลักษณะ	4.56	.85	มากที่สุด	3.65	.98	มาก
- ดูแลสุขภาพ ทั้งตนเองและคนในครอบครัว	4.50	.77	มากที่สุด	4.05	.94	มาก
- เฝ้าระวังทรัพย์สินของตนเอง	4.50	.68	มากที่สุด	3.90	.71	มาก
- เฝ้าสังเกตติดตามและประเมินสถานการณ์	4.46	.89	มากที่สุด	3.70	.92	มาก
- ให้ความร่วมมือและปฏิบัติตามคำแนะนำของหน่วยงาน	4.43	.81	มากที่สุด	3.85	.81	มาก
- บันทึกข้อมูล หลักฐานอ้างอิงความเสียหายที่เกิด	4.40	.89	มากที่สุด	3.90	.78	มาก
- มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชนท้องถิ่นและภาครัฐ	4.36	.88	มากที่สุด	3.95	.94	มาก
- แสวงหารายได้	3.90	.95	มากที่สุด	3.40	1.23	ปานกลาง
2)ระดับชุมชน	**4.52**	**.76**	**มากที่สุด**	**3.35**	**.94**	**ปานกลาง**
- ร่วมกระจายความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ไปยังประชาชน	4.65	.76	มากที่สุด	3.90	.91	มาก
- ร่วมสำรวจผู้ได้รับผลกระทบ ผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ	4.58	.73	มากที่สุด	3.90	1.16	มาก
- ร่วมทีมเพื่อเฝ้าระวัง และควบคุมดูแลทรัพย์สินประชาชน	4.55	.78	มากที่สุด	3.90	1.02	มาก
- เฝ้าสังเกต ติดตามและประเมินสถานการณ์	4.51	.63	มากที่สุด	4.30	.86	มากที่สุด
- จัดเส้นทางคมนาคมเพื่อเดินทาง เข้าออกพื้นที่-	4.51	.68	มากที่สุด	3.85	.87	มาก
- สื่อสารให้เข้าใจตรงกัน	4.48	.87	มากที่สุด	3.95	.82	มาก
-กำหนดบทบาทหน้าที่ผู้รับผิดชอบที่ได้รับการยอมรับในแต่ละด้าน	4.48	.78	มากที่สุด	3.65	.98	มาก
- แบ่งพื้นที่และกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลในแต่ละเขต	4.41	.86	มากที่สุด	3.70	.92	มาก
3) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต. เทศบาล อบจ.)	**4.57**	**.72**	**มากที่สุด**	**3.75**	**1.11**	**มาก**
- กระจายความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ไปยังประชาชน	4.65	.66	มากที่สุด	4.00	1.12	มาก
- สำรวจผู้ได้รับผลกระทบ ผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ	4.62	.67	มากที่สุด	3.80	1.15	มาก
- เฝ้าสังเกต ติดตามและประเมินสถานการณ์น้ำท่วม	4.58	.82	มากที่สุด	3.75	1.02	มาก
- จัดทีมเพื่อเฝ้าระวัง และควบคุมดูแลทรัพย์สินประชาชน	4.55	.78	มากที่สุด	3.70	1.12	มาก
- สื่อสารระหว่างกันให้เข้าใจตรงกันลดความขัดแย้ง	4.55	.73	มากที่สุด	3.70	1.08	มาก
- จัดเส้นทางคมนาคมเพื่อเดินทาง เข้าออกพื้นที่-	4.48	.68	มากที่สุด	3.55	1.19	มาก
รวม	**4.50**	**.77**	**มากที่สุด**	**3.63**	**.99**	**มาก**

6) การบริหารจัดการภัยพิบัติหลังเกิดน้ำหลาก/ดินถล่มโดยการใช้สิ่งก่อสร้าง สิ่งก่อสร้าง ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.49) ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.86) มีดังนี้

(1) ระดับครัวเรือน ต้องมีการปรับปรุงบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และระบบการปลูกพืช

(2) ระดับกลุ่มในชุมชน ควรให้ความร่วมมือปรับปรุงระบบระบายน้ำให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน การปรับปรุงซ่อมแซมบ้านเรือนที่อยู่อาศัยให้กับประชาชน

(3) ระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องมีการปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคและสภาพแวดล้อมพื้นฐานในการดำรงชีวิต การสนับสนุนงบประมาณในการช่วยเหลือเพื่อซ่อมแซมบ้านเรือนที่อยู่อาศัยให้กับประชาชน

รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การบริหารจัดการภัยพิบัติหลังเกิดน้ำหลาก/ดินถล่มโดยการใช้สิ่งก่อสร้าง

มาตรการใช้สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1) ระดับครัวเรือนมีดังนี้	**4.32**	**.86**	**มากที่สุด**	**3.77**	**1.02**	**มาก**
- การปรับปรุงบ้านเรือนที่อยู่อาศัย	4.44	.78	มากที่สุด	3.80	1.10	มาก
- การปรับปรุงพื้นที่อยู่อาศัย	4.31	.80	มากที่สุด	3.80	1.05	มาก
- การปรับระบบการผลิตพืชที่สามารถชะลอการไหลของน้ำ	4.17	1.00	มาก	3.70	.92	มาก
2) ระดับกลุ่มในชุมชนมีบทบาท ดังนี้	**4.51**	**.72**	**มากที่สุด**	**3.85**	**1.04**	**มาก**
- ร่วมมือปรับปรุงระบบระบายน้ำให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน	4.62	.67	มากที่สุด	3.80	1.24	มาก
- ระดมความช่วยเหลือในการปรับปรุงซ่อมแซมบ้านเรือน	4.41	.77	มากที่สุด	3.90	.85	มาก
3) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต. เทศบาล อบจ.) มีบทบาท ดังนี้	**4.63**	**.78**	**มากที่สุด**	**3.95**	**1.13**	**มาก**
- ปรับปรุงระบบสาธารณูปโภคโครงสร้างพื้นฐานในชุมชน	4.68	.60	มากที่สุด	4.05	.94	มาก
- ปรับปรุงระบบระบายน้ำให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน	4.65	.66	มากที่สุด	3.65	1.42	มาก
- สนับสนุนงบประมาณปรับปรุงซ่อมแซมบ้านเรือนประชาชน	4.55	1.08	มากที่สุด	4.15	1.04	มาก
รวม	**4.49**	**.78**	**มากที่สุด**	**3.86**	**1.06**	**มาก**

7) การบริหารจัดการภัยพิบัติหลังเกิดภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มโดยมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง ในภาพรวมเจ้าหน้าที่ภาครัฐเห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.45) ในขณะที่ชุมชนที่มีประสบการณ์เห็นว่ามีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.84) มีดังนี้

(1) ระดับครัวเรือน ต้องมีการจัดการขยะและสิ่งปฏิกูล การสำรวจความเสียหายของบ้านเรือนและทรัพย์สิน ตลอดจนด้านอาชีพ

(2) ระดับกลุ่มในชุมชน ร่วมกันปลูกป่าเพื่อเป็นที่เก็บน้ำและชะลอการไหลของน้ำ

(3) ระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ต้องมีการจัดการขยะ และสิ่งปฏิกูลในชุมชน การจัดทำแผนการป้องกันน้ำท่วมอย่างเป็นระบบ

รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การบริหารจัดการภัยพิบัติหลังเกิดภัยพิบัติด้านน้ำหลาก/ดินถล่มโดยมาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง

มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
1) ระดับครัวเรือน	**4.40**	**.80**	**มากที่สุด**	**3.86**	**.99**	**มาก**
- จัดการขยะและสิ่งปฏิกูลในบ้านเรือน	4.51	.63	มากที่สุด	3.70	.92	มาก
- ดูแลสุขภาพของตนเองและคนในครอบครัว	4.48	.78	มากที่สุด	3.95	1.19	มาก
- สำรวจความเสียหายของบ้านเรือน และทรัพย์สินตลอดจนผลกระทบที่เกิดกับอาชีพ	4.41	.82	มากที่สุด	4.05	1.05	มาก
- ประเมินเพื่อปรับระบบการผลิตทางการเกษตรให้เหมาะสม	4.34	.97	มากที่สุด	3.65	.98	มาก
- หาอาชีพเพื่อสร้างรายได้	4.24	.83	มากที่สุด	3.95	.94	มาก
2) ระดับชุมชน	**4.41**	**.82**	**มากที่สุด**	**3.77**	**1.19**	**มาก**

มาตรการไม่ใช้สิ่งก่อสร้าง	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ (n= 34)			ชุมชน (n= 20)		
	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
- ปลูกป่าเพื่อเป็นที่เก็บน้ำและชะลอการไหลของน้ำ	4.60	.81	มากที่สุด	4.10	1.07	มาก
- จัดการขยะ และสิ่งปฏิกูลในชุมชน	4.50	.68	มากที่สุด	3.70	1.13	มาก
- ถอดบทเรียนเพื่อหาแนวทางในการป้องกันและรับมือ	4.34	.81	มากที่สุด	3.90	1.21	มาก
- ประสานงานและวางระบบติดตามการสนับสนุนจากภาคส่วนต่าง ๆ ที่จะเข้ามาช่วยเหลือเยียวยา	4.33	.84	มากที่สุด	3.75	1.07	มาก
- ผลักดันในเชิงนโยบายการควบคุมการใช้ประโยชน์ในที่ดิน	4.30	.95	มากที่สุด	3.40	1.46	ปานกลาง
3) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต. เทศบาล อบจ.)	**4.54**	**.81**	**มากที่สุด**	**3.90**	**1.06**	**มาก**
- จัดการขยะ และสิ่งปฏิกูลในชุมชน	4.70	.59	มากที่สุด	3.85	.93	มาก
- จัดทำระบบข้อมูลและแผนการจัดการน้ำของชุมชน	4.63	.85	มากที่สุด	3.85	.99	มาก
- จัดทำแผนการป้องกันน้ำท่วมอย่างเป็นระบบ	4.56	.81	มากที่สุด	4.10	1.02	มาก
- สนับสนุนการถอดบทเรียน	4.53	.86	มากที่สุด	3.90	1.21	มาก
- ส่งเสริมการปลูกป่าเพื่อเก็บน้ำและชะลอการไหลของน้ำ	4.53	.89	มากที่สุด	4.05	.99	มาก
ช่วยเหลือประสานงานและวางระบบติดตาม การสนับสนุนจากภาคส่วนต่างๆ ที่จะเข้ามาช่วยเหลือเยียวยา	4.53	.73	มากที่สุด	3.75	1.07	มาก
- ผลักดันในเชิงนโยบาย ในการควบคุมการใช้ที่ดิน	4.46	.86	มากที่สุด	3.65	1.23	มาก
- สำรวจความเสียหายและทรัพย์สิน และผลกระทบกับอาชีพ	4.40	.89	มากที่สุด	4.05	1.05	มาก
รวม	**4.45**	**.81**	**มากที่สุด**	**3.84**	**1.08**	**มาก**

สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการศึกษา เห็นได้ว่าแนวทางการจัดการต้องมีการสร้างแรงจูงใจ สร้างกำลังใจ และการยอมรับให้กับชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง สร้างการเรียนรู้ร่วมกันและทำความเข้าใจต่อปัญหาที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ รวมถึงการนำกรณีตัวอย่างมาเป็นบทเรียน เพื่อทำความเข้าใจและสร้างความตระหนัก เปิดโอกาสให้ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและจัดการภัยพิบัติอย่างเป็นรูปธรรม ส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของการจัดการและประโยชน์ที่จะเกิด นโยบายและยุทธศาสตร์ควรมาจากการวิจัยท้องถิ่นของชุมชน โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบาย ตลอดจนการสร้างระบบการบริหารจัดการน้ำจากการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องและจริงจัง อีกทั้งต้องส่งเสริมบทบาทขององค์กรท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วม และเป็นหลักในการแก้ปัญหาในระดับท้องถิ่น เพื่อให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองและเข้าใจการจัดการภัยด้านน้ำได้อย่างเป็นระบบ มีทิศทางและแผนอย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงการมีส่วนร่วมดำเนินการจากภาคีที่เกี่ยวข้อง ดังที่ศูนย์ประสานงานชุมชนบ้านน้ำเค็มและชุมชนบ้านน้ำเค็ม (2551) [1] กล่าวว่า การรับมือกับภัยสึนามิต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน ทั้งภาครัฐ องค์กรเอกชนและชุมชน ประกอบด้วยกิจกรรมการอบรมแกนนำอาสาสมัคร การประเมินความเสี่ยง การกำหนดจุดเสี่ยงภัยและจุดปลอดภัย การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ แต่สิ่งที่สำคัญเป็นอันดับแรก คือ การจัดการความรู้และการให้ความรู้กับผู้เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ยังพบว่าชุมชนที่มีการจัดการภัยพิบัติที่ดีส่วนใหญ่แล้วมีการจัดทำฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำของชุมชน เช่น ข้อมูลปริมาณน้ำฝน การทำแผนที่ทรัพยากรของชุมชน แหล่งน้ำในชุมชน เส้นทางเดินของน้ำ ข้อมูลด้านประชากร เศรษฐกิจ การสื่อสารคมนาคม เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวต้องมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบและปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ มีการจัดทำแผนเพื่อรับมือกับภัยพิบัติด้านน้ำร่วมกันระหว่างชุมชน กลุ่มท้องถิ่นและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีการเชื่อมโยงระหว่างแผนแม่บทของภาคประชาชนและแผนสนับสนุนของหน่วยงาน มีการปรับปรุงนโยบาย กฎหมาย และระเบียบให้เอื้อต่อการจัดการน้ำแบบบูรณาการที่อยู่บนพื้นฐานของการจัดการทรัพยากรท้องถิ่น วิถีชีวิต ความเป็นอยู่และวัฒนธรรมชุมชน ทบทวนและให้การเรียนรู้ด้านกฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้ใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำ ส่งเสริมติดตามให้มีการบังคับใช้กฎหมาย

เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้เหมาะสมอย่างจริงจัง รวมทั้งสร้างช่องทางในการสื่อสารกับสาธารณะ ระเบียบของหน่วยงานราชการควรมีความยืดหยุ่นไม่บีบรัดชุมชนจนเกินไปเพื่อเอื้อให้ชุมชนสามารถจัดการทรัพยากรน้ำได้ด้วยตนเอง

ในกรณีที่เหตุการณ์เกิดอย่างรุนแรง จนต้องอพยพประชาชน ต้องมีการจัดระบบช่วยเหลือดูแลความเป็นอยู่ด้านต่างๆ เช่น ด้านอาหาร ความปลอดภัย สุขภาพ ที่อยู่อาศัย ฯลฯ และการบริหารจัดการภายในศูนย์ การจัดระเบียบภายในศูนย์ โดยมีการแบ่งผู้รับผิดชอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านการรักษาความปลอดภัย การประสานหน่วยงาน ทีมแพทย์ ทีมเยียวยาฟื้นฟูจิตใจ การส่งเสริมอาชีพในระหว่างประสบภัย ที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับ Dekens (2007) [2] ได้กล่าวถึงวัฏจักรของการปรับตัวและการเรียนรู้ในการจัดการภัยพิบัติด้านน้ำหลาก ดินถล่มว่า จำเป็นต้องมีการจัดองค์กร มีการกำหนดนโยบายและแผนงาน มีการสร้างความเข้าใจและความตระหนัก มีระบบการคาดการณ์การแจ้งเตือนและบรรเทาก่อนภัยจะมา มีการสื่อสารและการประสานงาน มีการบูรณาการปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่เปลี่ยนแปลง รวมถึง Alessandro (2002) [3] ได้เสนอแนวทางการจัดการภัยพิบัติจากน้ำท่วมฉับพลัน โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนเกิดภัย(รับมือ/เตรียมการ) ระหว่างเกิดภัย(ตอบสนอง) และหลังเกิดภัย(ฟื้นฟูเยียวยา) ทั้งนี้จำเป็นต้องมีส่วนร่วมของภาคชุมชนและหน่วยงานที่เป็นแกนนำในการประสานงาน และแนวทางในการจัดการภัยพิบัติ และ APFM (2007) [4] ได้เสนอแนวทางการจัดการภัยพิบัติ 2 มาตรการ คือ 1) มาตรการเชิงโครงสร้าง เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำ การบูรณะเส้นทางน้ำ 2) มาตรการไม่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง เช่น การให้ความรู้ การออกกฎระเบียบ

กลไกในการจัดการกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในชุมชนมีบทบาทอย่างมาก กลุ่มควรมีแนวทางและวิธีการดำเนินงานที่ชัดเจน โดยมีศูนย์ประสานงานระหว่างผู้ให้การช่วยเหลือและผู้ที่ได้รับการช่วยเหลือเพื่อป้องกันความซ้ำซ้อน รวมถึงการมีศูนย์ประสานงานระหว่างหน่วยงานต่างๆ มีการประสานงานแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง การสร้างกลไกในการดูแลทั้งภาคประชาชนและกลไกทำงานร่วมกับหน่วยงานองค์กรภาคีในทุกระดับ รวมถึงมีระบบการตัดสินใจสั่งการ ควบคุมดูแลที่เป็นเอกภาพ มีคณะทำงานร่วมระหว่าง ภาคประชาชนและภาคีเครือข่ายในการคลี่คลายปัญหา ลดความขัดแย้ง ให้เกิดการบังคับใช้กฎหมาย การติดตาม และมีมาตรการลงโทษกับผู้ที่ฝ่าฝืน มีนโยบายส่งเสริมบทบาทขององค์กรท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วมและเป็นหลักในการแก้ปัญหาในระดับท้องถิ่น สร้างและเชื่อมโยงเครือข่ายภาคประชาชนที่ได้รับผลกระทบและไม่เป็นธรรม รวมถึงการเชื่อมโยงเครือข่ายกับต้น กลางและท้ายน้ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย มีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงาน ประกอบด้วยข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย มีข้อเสนอแนะในด้านต่างๆ ดังนี้

ข้อเสนอแนะ	รายละเอียด
นโยบาย	มาจากการวิจัยท้องถิ่นของชุมชน กำหนดนโยบายจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่งเสริมบทบาทของท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วมและเป็นหลักในการแก้ปัญหา ควรมีมาตรฐานในการเยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบที่เป็นธรรม ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรับทราบนโยบายที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมและสนับสนุนด้านงบประมาณและแรงจูงใจในการจัดการภัยให้กับชุมชน
กฎหมาย/ระเบียบ	ปรับปรุงระเบียบ กฎหมาย ให้มีความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการของชุมชน ส่งเสริมและติดตามให้มีการบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง สร้างช่องทางในการสื่อสารกับสาธารณะต่อปัญหา มีคณะทำงานร่วมระหว่างรัฐและประชาชนในการคลี่คลายปัญหาความขัดแย้ง บังคับใช้กฎหมายกับผู้ที่ฝ่าฝืน

	ให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการ
กลไก	สร้างแรงจูงใจ สร้างกำลังใจ ให้การยอมรับชุมชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง สร้างกลไกการดูแลร่วมกับองค์กรภาคีในทุกระดับ มีระบบการตัดสินใจสั่งการ ที่เป็นเอกภาพ ส่งเสริมบทบาทขององค์กรท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วม รวมทั้งการแก้ปัญหาในระดับท้องถิ่น ยอมรับสิทธิของชุมชนในการจัดการทรัพยากรของชุมชน

2) ข้อเสนอแนะในระดับปฏิบัติการ มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะ	รายละเอียด
แผนงาน	จัดทำแผนงานแบบบูรณาการระหว่างแผนของชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีแผนการบริหารจัดการตั้งแต่ต้นน้ำ ถึงปลายน้ำ มีความสัมพันธ์กับการอนุรักษ์ดิน น้ำ และป่าไม้ และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของชุมชน
กฎหมาย/ระเบียบ	ส่งเสริมและติดตามให้มีการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เอื้อการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้เหมาะสมอย่างจริงจัง สร้างมาตรฐานด้านการปฏิบัติในการเยียวยาที่เป็นธรรมและทั่วถึง
กลไก/การประสานงาน/การสื่อสาร	สร้างกลไกการบริหารจัดการภัยพิบัติที่มาจากภาคประชาชนและภาคีเครือข่าย มีศูนย์ประสานงานต่างๆเพื่อป้องกันความซ้ำซ้อนในการทำงาน มีการประสานงานแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง สร้างช่องทางการสื่อสารกับสาธารณะต่อปัญหา มีคณะทำงานร่วมระหว่างภาครัฐ ภาคประชาชนในการคลี่คลายปัญหา สร้างและเชื่อมโยงเครือข่ายภาคประชาชน
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้	ถอดบทเรียนกรณีตัวอย่างที่ดี มาเป็นบทเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และทำความเข้าใจต่อปัญหาที่เชื่อมโยงและเป็นระบบ ทบทวนและซักซ้อมการป้องกันภัยอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
ด้านการดำรงชีวิต	ส่งเสริมอาชีพและสร้างรายได้ในระหว่างประสบภัยพิบัติ จัดระบบช่วยเหลือดูแลความเป็นอยู่ด้านต่างๆ ระหว่างประสบภัยพิบัติ สร้างแรงจูงใจ ขวัญกำลังใจ และการยอมรับให้กับชุมชนในการต่อสู้กับปัญหา ส่งเสริมให้เห็นคุณค่าและประโยชน์การทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือสังคม
ฐานข้อมูล	จัดทำฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องมีการจัดเก็บและปรับปรุงข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเสมอ นำข้อมูลของชุมชนไปใช้ตัดสินใจในการบริหารจัดการ
โครงการพัฒนา	สร้างระบบเตือนภัยให้เหมาะสมและเพียงพอ พัฒนาป่าพื้นที่ต้นน้ำ ปรับปรุง บำรุงรักษาระบบชลประทานของชุมชนให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฟื้นฟูระบบนิเวศให้ธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์ ส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์ ฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.2 ข้อเสนอแนะต่อภาคประชาชน/ชุมชน ควรจะต้องดำเนินการในแต่ละช่วงเวลา ดังนี้

1) ข้อเสนอแนะก่อนเกิดภัยพิบัติ มีข้อเสนอแนะดังนี้

(1) การตั้งกลุ่มผู้ใช้น้ำ ที่มีข้อบังคับ กฎระเบียบที่มาจากกติกาชุมชน มีกองทุนทุนสำรอง

(2) การใช้ภาวะผู้นำ สร้างแรงจูงใจให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำชุมชน

(3) การฝึกอบรม การแสวงหาความรู้ การสร้างความตระหนักรู้ เพื่อเตรียมพร้อมรับมือ

(4) การจัดทำแหล่ง/ฐานข้อมูลชุมชน

(5) จัดทำแผนงานครอบคลุมรอบด้านและยืดหยุ่น และแนวทางการป้องกันและแจ้งเตือนภัย

(6) การจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือช่วยเหลือผู้ประสบภัย

(7) การปรับสภาพภูมิทัศน์และอาคารสถานที่ เส้นทาง ให้เหมาะสม

(8) ความพร้อมในการประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นและภาครัฐ

2) ข้อเสนอแนะระหว่างเกิดภัยพิบัติด้านน้ำ มีข้อเสนอแนะดังนี้

(1) การปฏิบัติตน ได้แก่ ปฏิบัติตามคำแนะนำและร้องขอ การช่วยเหลือตนเองและเพื่อนบ้าน

(2) ระบบการสื่อสารหลากหลายช่องทางและครอบคลุมทุกกลุ่มผู้ประสบภัย

(3) ความพร้อมด้านบุคลากรในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

(4) การบริหารจัดการความพร้อมด้านอพยพและศูนย์พักพิง

3) ข้อเสนอแนะหลังเกิดภัยพิบัติด้านน้ำ มีข้อเสนอแนะดังนี้

(1) การช่วยเหลือตนเองเบื้องต้น

(2) การประสานงานกับหน่วยงานภาคีเครือข่าย หาแนวทางการช่วยเหลือเยียวยา

(3) การสร้างที่พักชั่วคราว ในกรณีที่บ้านเรือนหรือชุมชนได้รับความเสียหาย

(4) การฟื้นฟูคุณภาพชีวิตและจิตใจ

(5) การตั้งคณะกรรมร่วมประเมินผลกระทบความเสียหาย

(6) การฟื้นฟูโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับผลกระทบ

(7) การถอดบทเรียนและแนวทางป้องกัน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) การนำรูปแบบการบริหารจัดการภัยพิบัติไปปฏิบัติในพื้นที่ประสบภัย

2) การจัดทำฐานข้อมูลที่จำเป็นสำหรับชุมชนที่มีความเสี่ยงในการเกิดภัยพิบัติ

3) การศึกษาภูมิปัญญาในการจัดการภัยพิบัติของชุมชน

4) การศึกษาเครื่องมือที่ใช้สำหรับการบริหารจัดการภัยพิบัติ

5) มาตรฐานการชดเชยค่าความเสียหายที่เกิดจากภัยพิบัติ

6) แนวทางการบูรณาบทบาทหน้าที่ในการจัดการภัยพิบัติระหว่างองค์กรภาคีเครือข่าย

7) การศึกษาการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่ายในการจัดการภัยพิบัติ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2555

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์ประสานงานชุมชนบ้านน้ำเค็มและชุมชนบ้านน้ำเค็ม. เพื่อความพร้อมพอต่อภัยพิบัติของชุมชนท้องถิ่น. กรุงเทพฯ: แปลนโมทิฟ; 2551.
2. Dekens, J. The river and the snake don't run straight: Local knowledge on flood preparedness in the Eastern Terai of Nepal. Kathmandu, Nepal: ICIMOD; 2007.
3. Alessandro G. Colombo, Javier Hervás and Ana Lisa Vetere Arellano. Guidelines on Flash Flood Prevention and Mitigation. Institute for the Protection and Security of the Citizen Technological and Economic Risk Management Natural Risk Sector I-21020 Ispra (VA) Italy. Report EUR 20386 EN; 2002.
4. APFM. Guidance on Flash Flood Management. Geneva Switzerland; 2007.

การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการจัดให้มีโครงการการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2

The evaluating the effectiveness of a proposal to project a basic telecommunications services and social services, Phase 2

ชณทัต บุญรัตนกิตติภูมิ[1*] และปรีชา หงษ์ไกรเลิศ[2]

Chanathat Boonrattanakittibhumi[1*] and Preecha Hungkairaung[2]

บทคัดย่อ

ในการวิจัยเรื่องการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการจัดให้มีโครงการการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ คุณภาพเทคโนโลยี การให้บริการ และการประเมินผลการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม โดยผลวิจัยการประเมินผลการดำเนินงานของโครงการในปัจจัยชี้วัดทั้ง 3 ด้านโดยภาพรวม พบว่า สัมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานตามโครงการอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง เมื่อพิจารณาจำแนกตามปัจจัยชี้วัดในแต่ละด้าน โดยด้านที่มีผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี คือ ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ สำหรับผลการประเมินด้านผลกระทบของนโยบาย และความพึงพอใจต่อภาพรวมของโครงการ

ปัจจัยชี้วัดด้านทัศนคติที่มีต่อการดำเนินโครงการ โดยใช้เกณฑ์ของ Likert Scale และทดสอบด้วย One-Sample t-test โดยกำหนดค่าทดสอบในระดับปานกลาง เท่ากับ 3.40 พบว่า โดยภาพรวมมีทัศนคติต่อการดำเนินโครงการอยู่ในเกณฑ์ดี มีคะแนนที่ระดับ 3.47 เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นชี้วัดทุกประเด็นมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นในประเด็นเรื่องความสะอาดของเครื่องโทรศัพท์ และการประชาสัมพันธ์และแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ติดตั้ง/ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์ ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่ง คะแนนทัศนคติต่อสถานที่ติดตั้ง/ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์มีความมั่นคงและถาวร มีคะแนนสูงสุด รองลงมาเป็นทัศนคติต่อความปลอดภัยในการใช้บริการของสถานที่ติดตั้ง/ ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์ และทัศนคติต่อสถานที่ติดตั้ง/ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์ให้ความสะดวกในการเข้าใช้บริการ ซึ่งทั้งสามตัวชี้วัดดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: ประเมิน ผลสัมฤทธิ์ โครงการ บริการโทรคมนาคมพื้นฐาน บริการเพื่อสังคม

[1]วิทยาเขตชุมพรเขตอุดมศักดิ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชุมพร 86160

[2]โครงการหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพมหานคร 10610

[1]King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Prince of Chumphon Campus,Chumpon, 86160.

[2]Graduate College Ph.D. Program in Management Siam University, Bangkok, 10610.

*Corresponding author : b.dr.chanathat2013@gmail.com

Abstract

In research on the evaluation of a proposal to project a basic telecommunications services and social services, Phase 2 aims to study the performance quality, technology, service and evaluation for the basic telecommunications services and social services. The study evaluated the performance of the project in the three parameters showed that the overall effectiveness of the implementation of the project is good. by considering parameters on each side. The side effect is evaluated favorably. The objectives of the project for the assessment of the effects of policy and satisfaction with the overall project.

Parameters of the attitude toward the project. Using the Likert Scale and tests of the One-Sample t-test with the test value 3.40 was found to moderate the overall attitude towards the project favorably a score of 3.47 at each point considering all indications point is scored favorably. Except on the issue of cleanliness of the phone. And publicity, and advice on the installation site / location of the phone. Who scored above average on-site installation / location of the phone is solid and permanent rated a minor attitude towards safety in the service of the installation site / location of the phone and attitudes toward the installation site / location of the phone provides convenient access to services. The three indicators that are statistically significant at the 0.01 level.

Keywords: Evaluating, effectiveness project, Basic Telecommunications Services, Social Services

บทนำ

พระราชบัญญัติการประกอบกิจการโทรคมนาคม พ.ศ.2544 มาตรา 17 กำหนดว่าผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม ซึ่งผู้รับใบอนุญาตแบบที่ 2 ที่มีโครงข่ายเป็นของตนเองและแบบที่ 3 ต้องมีพันธะดำเนินงานการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม ตามหลักเกณฑ์ เงื่อนไขและวิธีการ ที่ กสทช. กำหนด และ มาตรา 18 กำหนดว่าผู้รับใบอนุญาตที่ไม่สามารถดำเนินการตามมาตรา 17 ได้ หรือในกรณีที่ กสทช. เห็นสมควรให้ผู้รับใบอนุญาตมีส่วนร่วมรับผิดชอบการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม ให้ กสทช. มีอำนาจกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตนั้น ต้องจัดสรรรายได้ที่ได้รับจากการให้บริการโทรคมนาคมให้แก่ กองทุนพัฒนากิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ ตามประกาศ กสทช. เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2548 ตามเงื่อนไขใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคม

กสทช.ได้ออกประกาศ เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2548 และประกาศ กสทช.เรื่องพื้นที่เป้าหมายการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม ลงวันที่ 7 เมษายน 2549 ซึ่งอยู่ระหว่างการติดตามประเมินผลการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนการดำเนินงานในด้านปริมาณ และประกาศ กสทช. เรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขในการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม ลงวันที่ 6 ตุลาคม 2552 และประกาศ กสทช.เรื่องพื้นที่เป้าหมายการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึง ลงวันที่ 8 มกราคม 2553 การตรวจติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและเพื่อสังคม ถือเป็นภารกิจหลักของสำนักงานที่สำคัญในการกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการดำเนินงานของผู้รับใบอนุญาตที่จัดให้มีบริการดังกล่าวข้างต้น ให้มีประสิทธิภาพและสัมฤทธิผลสูงสุดแก่กลุ่มเป้าหมาย [1]

อย่างไรก็ตาม การตรวจติดตามและประเมินผลการดำเนินงานการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงฯ ถือเป็นภารกิจที่สำคัญของตรวจสอบการดำเนินงานการจัดให้มีการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงฯ จาก

ภารกิจข้างต้นสำนักงาน กสทช.เห็นสมควรจัดให้มีการติดตาม ตรวจสอบประเมินผลการดำเนินงานของผู้รับใบอนุญาตในการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและเพื่อสังคม ตามประกาศทั้ง 2 ฉบับดังกล่าวโดยจัดหาหน่วยงานภายนอก ที่เป็นหน่วยงานราชการ(สถาบันการศึกษา) ซึ่งไม่มีส่วนได้เสีย ในการดำเนินงานทางด้านโทรคมนาคม ทำหน้าที่ตรวจติดตาม ประเมินผลการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 ให้เป็นไปตามประกาศ กสทช. เพื่อตรวจสอบให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ภายใต้ขอบเขตและระยะเวลาตามกำหนดซึ่งสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง[2]

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ คุณภาพเทคโนโลยี การให้บริการ และการประเมินผลการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคม

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน

กระบวนการดำเนินงานในครั้งนี้จะเริ่มจากกรอบแนวคิด การติดตามและประเมินผล ตลอดจนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในส่วนที่สองเป็นการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน การติดตามผลโครงการ โดยเริ่มตั้งแต่วิธีการวัดประเมินผล และการกำหนดเป้าหมายที่จะถูกประเมินผล ในส่วนที่สามเป็นการกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา และส่วนสุดท้ายเป็นแนวทางในการดำเนินการติดตามตรวจสอบ

วิธีวิทยาการวิจัย

กรอบแนวคิดการประเมินผล

จากกรอบแนวคิดเบื้องต้นของการประเมินผล ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และจากกรอบการวิเคราะห์ผล จึงสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

ความหมายของการประเมินผล

พีรสิทธิ์ คำนวณศิลป์ และสากล จริยวิทยานนท์ (2555) ได้ให้ความหมายของการประเมินผล หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการประเมินดูประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิผล (Effectiveness) ของงาน และผลกระทบของกิจกรรม (Impact) ตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ในโครงการว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินผลจะมีลักษณะเป็นกระบวนการขององค์กรที่มุ่งพัฒนาปรับปรุงกิจกรรม หรือวิธีการดำเนินการในขณะที่โครงการกำลังดำเนินอยู่ หรืออาจเป็นเรื่องของการมุ่งให้เกิดการวางแผนที่ดีในอนาคต[3]

สุขุม มูลเมือง (2550) มองการประเมินผลเป็นไปในลักษณะ การกำหนดคุณค่า (Value) และประสิทธิผลของโครงการหรือการทำงานของคน หรือกลุ่มบุคคลในองค์กร ผลจากการประเมินจะออกมาในรูปของการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างผลที่เกิดขึ้นจริงกับผลที่คาดหวังไว้ล่วงหน้านั้นคือ จุดหมายที่สำคัญของการประเมินโครงการ การจัดเตรียมข้อมูล และการจัดทำสารสนเทศเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างผลที่เกิดขึ้นจริงกับผลที่คาดหวังไว้ อันเป็นแนวทางให้ผู้บริหารโครงการนำไปใช้ในการพัฒนา เพื่อตัดสินใจโครงการว่าจะดำเนินต่อไปหรือไม่ [4]

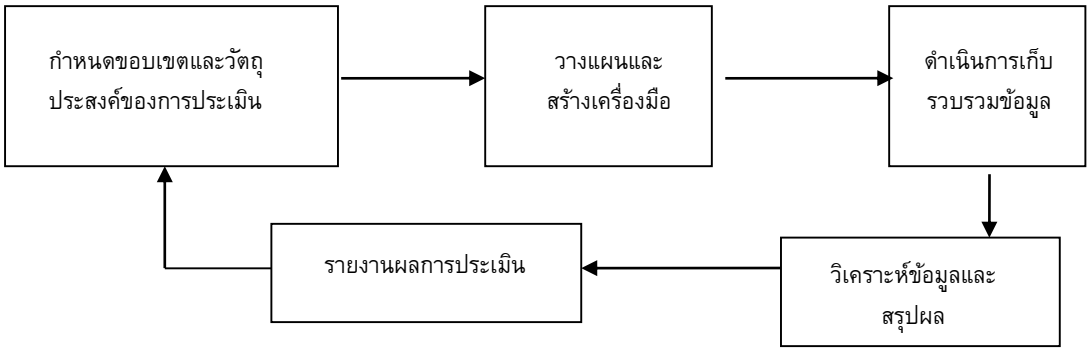
สุรพล กาญจนะจิตรา (2547) มองการประเมินผลเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตัดสินใจปฏิบัติงานว่าโครงการที่ดำเนินการนั้น ได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายหรือไม่เพียงใด เพราะวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในโครงการจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า โครงการนั้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ และใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลย้อนกลับ เพื่อการปรับปรุงการประเมิน และดำเนินงานโครงการต่าง ๆ ต่อไป[5]

องค์ประกอบทั้ง 3 ของการประเมินผล[6]

1) การวัด (Measurement) ทำให้ทราบสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่จะต้อง ประเมินว่ามีปริมาณเท่าใด มีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณา

2) เกณฑ์การพิจารณา (Criteria) การจะตัดสินใจว่าสิ่งใดดีหรือไม่ดีจะต้องมีเกณฑ์มาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบสิ่งที่ได้จากการวัด

3) การตัดสินใจ (Decision) เป็นการชี้ขาด หรือสรุปผลการเปรียบเทียบระหว่างผลของการวัดเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ทั้งนี้ การตัดสินใจที่ดีจะต้องใช้วิจารณญาณพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนทุกแง่ทุกมุม และกระทำอย่างยุติธรรมโดยอาศัยสภาพและความเหมาะสมต่าง ๆ ประกอบดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรการประเมินผล (ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์, 2549: น.33)

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการประเมินผล

แนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

หลักการวิเคราะห์ปัจจัย หรือบางครั้งเรียกว่าการวิเคราะห์ตัวประกอบ หรือตัวชี้วัด ซึ่งตัวชี้วัดซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก โดยความสัมพันธ์นั้นอาจจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือตรงข้ามกัน ส่วนตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกันหรือคนละปัจจัยจะไม่มีความสัมพันธ์กันหรือความสัมพันธ์น้อยมาก ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ปัจจัยเป็นไปเพื่อการลดจำนวนตัวแปรหรือประเด็นชี้วัดหลายตัวให้เหลือเป็นปัจจัยชี้วัด ซึ่งอาจประกอบด้วยปัจจัยชี้วัดในหลายด้าน อันเป็นองค์ประกอบของปัจจัยชี้วัดผลสัมฤทธิ์ของโครงการโดยรวม โดยการนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มปัจจัยเดียวกัน

แนวคิดการประเมินโดยใช้สถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัยหาดัชนีวัดแนวโน้มความสัมฤทธิ์ผลของโครงการ (x_1) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานที่ว่าความสัมฤทธิ์ผลของโครงการเกิดประสิทธิผลของการแปลงนโยบายไปสู่การปฏิบัติ (x_2) ประสิทธิภาพการบริหารจัดการงบประมาณ (x_3) ประสิทธิภาพการบริหารจัดการองค์การ (x_4) และนวัตกรรมและการเรียนรู้ (x_5) รวมถึงความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ (x_6) เป็นต้น ซึ่งการจัดกลุ่มปัจจัยจะเป็นการให้ความสำคัญหรือน้ำหนักให้กับตัวแปรดังกล่าวในแต่ละด้าน สมการแสดงความสัมพันธ์คือ

$$P = w1x_1 + w2x_2 + w3x_3 + ... + w6x_6$$

โดยที่ P คือ แนวโน้มความสัมฤทธิ์ของโครงการ

$w_1, w_2, w_3 \ldots w_6$ เป็นน้ำหนักของตัวแปร $x_1, x_2, x_3 \ldots$ และ x_6 ตามลำดับ

ผลของการวิเคราะห์ปัจจัย จะทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งอยู่ในกลุ่มปัจจัยชี้วัดเดียวกัน และสามารถอธิบายความหมายของแต่ละปัจจัย ตามความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มปัจจัยชี้วัดเดียวกัน ทำให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการในด้านต่าง ๆ ได้

การใช้การวิเคราะห์ปัจจัยดำเนินการนั้น มีวิธีการอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกนำตัวแปรต่างๆ (ตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงานตามนโยบาย) มาหาค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation matrix) ขั้นตอนที่สองนำค่า

เมทริกซ์สหสัมพันธ์มาสร้างกลุ่มตัวแปรใหม่ โดยวิธีการที่เรียกว่า Principle component ตัวแปรภายในกลุ่มตัวแปรกลุ่มแรกจะอธิบายความแปรปรวนที่เหลืออยู่ได้ดีกว่ากลุ่มตัวแปรกลุ่มที่สอง ตัวแปรในกลุ่มที่สองก็อธิบายความแปรปรวนที่เหลืออยู่ได้ดีกว่ากลุ่มตัวแปรกลุ่มที่สาม แต่เนื่องจากวิธีการจัดกลุ่มตัวแปรแบบ Principle component มีหลายวิธีทำให้เราไม่อาจบอกได้ว่า การหาคำตอบวิธีใดเป็นวิธีที่มีความหมายดีที่สุด จึงต้องใช้วิธี Rotation of factors ในขั้นที่สาม หลักการ Rotations คือ การทำให้กลุ่มตัวแปรชุดหนึ่งเป็นอิสระ (orthogonal) จากกลุ่มตัวแปรชุดอื่นๆ โดยวิธี Varimax ผลที่ตามมาเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะได้ค่า Factor Loading [7]เป็นตัววิเคราะห์การจัดกลุ่มปัจจัยชี้วัดความสัมฤทธิ์ของการดำเนินงานตามนโยบายของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม และสุดท้ายนำกลุ่มตัวแปรไปใช้ในการศึกษาสำหรับประเมินผลต่อไป

เกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามแนวทางของ TRIS

TRIS ได้กำหนดมิติการปฏิบัติงานเป็น 4 ด้าน แต่ละด้านประกอบด้วยตัวชี้วัดแตกต่างกันออกไปตามหน้าที่ความรับผิดชอบ ซึ่งในแต่ละตัวชี้วัดจะประกอบด้วย ชื่อตัวชี้วัด หน่วยวัด น้ำหนัก คำอธิบายตัวชี้วัด แหล่งข้อมูล / วิธีการจัดเก็บข้อมูล เกณฑ์ให้คะแนน รายละเอียดข้อมูลพื้นฐานประกอบตัวชี้วัด เงื่อนไขของตัวชี้วัด ผู้กำกับดูแลตัวชี้วัดและผู้จัดเก็บข้อมูล ซึ่งมิติและตัวชี้วัดต่าง ๆ มีดังนี้

มิติที่ 1 มิติด้านประสิทธิผลการปฏิบัติงาน
มิติที่ 2 มิติด้านคุณภาพการให้บริการ
มิติที่ 3 มิติด้านประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน
มิติที่ 4 มิติด้านการพัฒนาองค์กร

การกำหนดชี้วัดดังกล่าวเพื่อครอบคลุมแนวทางการดำเนินงานที่ชัดเจนครบถ้วนทุกด้าน สามารถประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากรตามเกณฑ์การให้คะแนนของตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ได้อย่างรวดเร็ว บุคลากรของหน่วยงานทราบถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นตอนการดำเนินงานการติดตามผลโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2

การติดตามผลโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 นั้น จะต้องดำเนินการเป็นระบบ ซึ่งมีขั้นตอนที่เด่นชัดและปฏิบัติตามได้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญๆ คือ

1. ขั้นตอนที่ 1 เป็นการวางแผนการติดตามผล ซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการนำข้อมูลรายงานผลการดำเนินงานการให้บริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มาดำเนินการวางแผนการติดตามผลและประเมินผลการดำเนินงาน ได้แก่ พื้นที่ดำเนินงาน สถานที่ติดตั้ง เลขหมาย พิกัดพื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ โดยสามารถนำมาดำเนินการได้ดังนี้

1.1 การออกแบบฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Excel เพื่อบันทึกข้อมูลส่วนแรกจากรายงานผลการดำเนินการดังกล่าวที่จำเป็นสำหรับการค้นหาและออกรายงานที่เหมาะสม

1.2 การกำหนดแผนดำเนินงานการออกวิจัยภาคสนามสำหรับการปฏิบัติการติดตามผล กำหนดการดำเนินงานตรงตามกำหนดระยะเวลาแล้วเสร็จ วิธีการดำเนินงานและการจัดเก็บข้อมูล

2. ขั้นตอนที่ 2 เป็นการปฏิบัติการติดตามผล เนื่องจากขอบเขตการติดตามดำเนินงานมีหลากหลายกลุ่ม ซึ่งกระจายครอบคลุมทั่วประเทศ เพื่อให้การติดตามและประเมินผลดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพตามขอบเขตที่กำหนด จึงเสนอแนวทางในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

2.1 การแบ่งพื้นที่ปฏิบัติการติดตามผลจาก 4 ภูมิภาคเป็น 7 กลุ่มจังหวัดย่อยได้แก่ จังหวัดชายฝั่งตะวันออก จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดภาคเหนือตอนบน จังหวัดภาคอีสานใต้ จังหวัดภาคอีสานเหนือ จังหวัด

ภาคกลาง และจังหวัดภาคใต้ การใช้วิธีการนี้เป็นการควบคุมจำนวนเป้าหมายที่รับผิดชอบให้ใกล้เคียงกัน เพื่อทำให้สามารถกำหนดทีมงานให้มีขนาดและระยะเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

2.2 การกำหนดผู้รับผิดชอบและทีมงานการออกวิจัยภาคสนามสำหรับการปฏิบัติการติดตามผล ในการปฏิบัติการนี้จะแบ่งพื้นที่รับผิดชอบเป็น 5 ทีม ในแต่ละทีมมีนักวิจัยหลักเป็นผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน โดยแต่ละทีมจะมีโครงสร้างการควบคุมและสั่งการการทำงานอย่างเป็นระบบ ซึ่งในทีมวิจัย 1 ทีมประกอบด้วย นักวิจัยหลักและผู้ช่วยนักวิจัย อย่างละ 1 คน และพนักงานวิจัย 4 คน รวมทั้งสิ้นทีมละ 6 คน โดยในการวิจัยภาคสนามที่ต้องการเร่งงาน ในแต่ละทีมงานอาจแตกเป็นทีมย่อย ๆ ได้ 3 ทีม (ทีมละ 2 คน) ในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งทำให้สามารถดำเนินงานได้รวดเร็วขึ้น

2.3 ภารกิจในการปฏิบัติการติดตามผล แต่ละทีมงานถูกกำหนดจำนวนเป้าหมายที่ต้องรับผิดชอบอย่างชัดเจนแล้ว ในการปฏิบัติการนี้แต่ละทีมมีภารกิจในการปฏิบัติการติดตามผลแบ่งเป็น 2 ภารกิจหลัก คือ การดำเนินงานวิจัยข้อมูลด้านโทรคมนาคมพื้นฐานตามพื้นที่เป้าหมาย ตลอดจนการติดตาม การตรวจประเมินคุณภาพบริการ การติดตั้งโทรศัพท์พื้นฐานตามพื้นที่เป้าหมายจากการดำเนินงานการให้บริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ส่วนภารกิจต่อมา คือ การวิจัยความพึงพอใจและความต้องการใช้งานของผู้ใช้บริการในพื้นที่เป้าหมาย อย่างน้อย 2 ตัวอย่างต่อพื้นที่เป้าหมาย

3. ขั้นตอนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ รายงานผล และข้อเสนอแนะ จากข้อมูลการติดตามและประเมินผลที่ได้จากภาคสนามจะนำข้อมูลบางส่วนเข้าฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และข้อมูลด้านความพึงพอใจของผู้ใช้บริการจะนำมาประมวลผลข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสถิติ สำหรับการนำเสนอผลด้านสถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์ผลด้วยเทคนิคทางสถิติขั้นสูง เพื่อประเมินผลความสำเร็จของการจัดให้มีโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 ตามนโยบายของ กสทช. ตลอดจนข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อไป

วิธีการประเมินผลโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2

แบ่งผลประเมินผลออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ซึ่งเป็นข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจาะลึกและการวิจัยด้วยแบบสอบถามเป็นหลัก โดยใช้วิธีการทางสถิติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) จัดกลุ่มตัวแปรหรือประเด็นชี้วัดเป็นดัชนีหรือปัจจัยชี้วัด โดยประยุกต์กรอบแนวความคิดการประเมินผลอื่น ๆ ในการกำหนดชื่อปัจจัยชี้วัด อาทิแนวคิดองค์ประกอบแบบสมดุล (Balance Score Card: BSC) เป็นต้น และให้คะแนนประเมินผลตามแต่ละปัจจัยนำเสนอผลการประเมิน จำแนกออก 2 ส่วนหลัก โดยส่วนที่ 1 เป็นการประเมินผู้ใช้บริการในระดับต่าง ๆ ซึ่งเป็นการประเมินผลในสองกลุ่มที่ต่างกัน ได้แก่ ประชาชนในพื้นที่ชนบทห่างไกล และกลุ่มผู้ใช้บริการตามสถานีอนามัย สำหรับส่วนที่ 2 เป็นการประเมินผลการดำเนินงาน และผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินการของโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการประเมินผลทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง/ดูแล/ได้รับผลกระทบการดำเนินโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ระยะที่ 2 ในพื้นที่เป้าหมาย [8]

ส่วนที่ 1 การประเมินผลจากผู้ใช้บริการในระดับต่าง ๆ ที่ใช้บริการจากโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ระยะที่ 2 การประเมินผลในระดับการใช้บริการจากโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ระยะที่ 2 ตามกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้ใช้บริการในหมู่บ้าน สถานีอนามัย และโรงเรียน เป็นต้น โดยการประเมินผลในระดับผู้ใช้งานกลุ่มต่างๆ นี้ เป็นการประเมินผลโดยใช้ข้อมูลปฐมภูมิด้วยเครื่องมือวิจัยแบบประเมินผลความพึงพอใจการใช้บริการ ซึ่งเป็นข้อคำถามปลายปิด โดยการสอบถามความคิดเห็นหรือทัศนคติ ความพึงพอใจ และความต้องการใช้บริการของผู้ใช้บริการในด้านต่าง ๆ

ส่วนที่ 2 การประเมินผลการดำเนินงานของโครงการ วิเคราะห์ผลการดำเนินงานของโครงการ การประเมินผลจะทำการค้นคว้า รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องของโครงการ อาทิ รายงานการประชุม

รายงานผลการดำเนินงาน แผนการปฏิบัติงาน นำไปสู่การออกแบบเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิในรูปของหัวข้อหลักสำหรับการสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นข้อคำถามปลายเปิด สำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ ในพื้นที่เป้าหมายที่โครงการเข้าไปดำเนินการ ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน นายกองค์การบริหารส่วนตำบล ผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าศูนย์บริการ เจ้าหน้าที่ผู้ติดตั้งโครงการ เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินงาน และผลสัมฤทธิ์ในเชิงประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการดังกล่าว

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยหน่วยศึกษา ซึ่งบางเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 การติดตามตรวจสอบผลการดำเนินงานโครงการ ตามพื้นที่หมู่บ้าน และตามสถานีอนามัย และช่วงที่ 2 เป็นการติดตามตรวจสอบผลการดำเนินงานโครงการ ตามหมู่บ้าน โรงเรียน และศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตประจำชุมชน

การสุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างสำหรับการติดตามผลการดำเนินงานทั้ง 2 ช่วง ในแต่ละภูมิภาคได้กำหนดขนาดตัวอย่างไว้ชัดเจนตามตาราง 1 แล้ว โดยในช่วงที่ 1 เป็นการสุ่มติดตามผลดำเนินงานด้านคุณภาพในการให้บริการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและเพื่อสังคมตามประกาศ กสทช. โดยสุ่มตรวจติดตามผลการดำเนินงานจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของพื้นที่เป้าหมายทั้ง 4 ภูมิภาค คิดเป็นโทรศัพท์สาธารณะหมู่บ้าน จำนวน 2,400 แห่ง และสถานีอนามัย 1,600 แห่ง รวมทั้งสิ้น 4,000 แห่ง

สำหรับส่วนที่ 2 เป็นการติดตามผลดำเนินงานด้านปริมาณและด้านคุณภาพในการจัดให้มีบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมตามประกาศ กสทช. โดยการสุ่มตรวจติดตามผลการดำเนินงานจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่เป้าหมาย ได้แก่ การติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะสำหรับหมู่บ้าน คิดเป็นจำนวน 1,309 แห่ง โทรศัพท์สาธารณะ โทรศัพท์ประจำที่อย่างละ 1 เลขหมายและคอมพิวเตอร์พร้อมระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับสถานศึกษาจำนวน253 แห่ง และสำหรับศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตประจำชุมชนคิดเป็นจำนวน 231 แห่ง ซึ่งไม่ได้ระบุจำนวนแยกตามภูมิภาคไว้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนสุ่มตรวจติดตามผลการดำเนินงาน โครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ในแต่ละช่วงจำแนกตามภูมิภาคของประเทศไทย

ภูมิภาค	ช่วงที่ 1		ช่วงที่ 2		
	หมู่บ้าน	สถานีอนามัย	หมู่บ้าน	โรงเรียน	ชุมชน
ภาคเหนือ	634	405	360	113	ไม่ระบุ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	968	672	602	78	ไม่ระบุ
ภาคกลาง	448	295	167	29	ไม่ระบุ
ภาคใต้	350	228	181	33	ไม่ระบุ
รวม	**2,400**	**1,600**	**1,309**	**253**	**231**

ในส่วนของการสุ่มตัวอย่างสำหรับทุกกลุ่มนั้น ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.ขั้นตอนแรก แบ่งพื้นที่ประเทศไทยเป็น 4 ภูมิภาคย่อย โดยในแต่ละภูมิภาคแบ่งเป็นรายจังหวัด ซึ่งได้ดำเนินการติดตั้งโทรศัพท์พื้นฐานเสร็จแล้ว โดยสุ่มจังหวัดเป้าหมายที่ตรวจติดตามผลการดำเนินงานเป็นสองช่วง ดังนี้

1.1 ช่วงที่ 1 สุ่มจังหวัดเป้าหมายจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนทั้งหมดในแต่ละภูมิภาค เช่น จังหวัดในภาคเหนือ มีจำนวน 17 จังหวัด สุ่มเลือกมา 9 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวน 19 จังหวัด สุ่มเลือกมา 10 จังหวัด ภาคกลาง (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร) มีจำนวน 25 จังหวัด สุ่มเลือกมา 13 จังหวัด และภาคใต้ มีจำนวน 14 จังหวัด สุ่มเลือกมา 7 จังหวัด เป็นต้น

1.2 ช่วงที่ 2 สุ่มจังหวัดเป้าหมายจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของจำนวนทั้งหมดในแต่ละภูมิภาค เช่น จังหวัดในภาคเหนือ มีจำนวน 17 จังหวัด สุ่มเลือกมา 7 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวน 18 จังหวัด สุ่มเลือกมา 7 จังหวัด ภาคกลาง (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร) มีจำนวน 20 จังหวัด สุ่มเลือกมา 8 จังหวัด และภาคใต้ มีจำนวน 12 จังหวัด สุ่มเลือกมา 5 จังหวัด เป็นต้น

1.2.1 ขั้นที่สอง เลือกสุ่มจังหวัดในแต่ละภูมิภาคด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายตามจำนวนจังหวัดที่กำหนดไว้ในขั้นตอนแรก ทั้งนี้ยกเว้นไม่สุ่มเลือก 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยเลือกจังหวัดอื่นในภาคใต้มาแทนจนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

1.2.2 ขั้นสุดท้าย เป็นการเลือกตัวอย่างที่จะเข้าไปติดตามผล โดยเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบ
เจาะจงจนครบตามจำนวนขนาดตัวอย่างที่กำหนดไว้ ในการเลือกนี้จะพยายามควบคุมจำนวนให้ได้ตามโควต้า โดยกระจายให้ครอบคลุมทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ

เมื่อได้ตัวอย่างเป้าหมายแล้วจะเข้าไปตรวจติดตามจุดที่ติดตั้งและดำเนินการตรวจประเมินคุณภาพการบริการด้วยเครื่องมือวิจัยนอกจากนี้ในแต่ละจุดติดตั้งจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินผลความพึงพอใจ ความต้องการใช้งานโทรคมนาคมพื้นฐานของโครงการ โดยการศึกษาครั้งนี้ในช่วงที่1จะสุ่มสอบถามจำนวนรวมทั้งสิ้น 8,000 ตัวอย่าง ให้ครอบคลุมทั้งผู้ใช้บริการและผู้ที่ไม่ได้ใช้บริการในโครงการ สำหรับในช่วงที่ 2 จะสุ่มสอบถามจำนวนรวมทั้งสิ้น3,586 ตัวอย่าง ให้ครอบคลุมทั้งผู้ใช้บริการและผู้ที่ไม่ได้ใช้บริการในโครงการ เช่นกัน นอกจากนี้ ในช่วงที่ 2จะสุ่มวิจัยประเมินผลการดำเนินงานและความสำเร็จของโครงการ ด้วยเครื่องมือวิจัย เป็นจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น ไม่ต่ำกว่า 100 ตัวอย่าง(ตาราง 2)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบบประเมินผลการดำเนินงานและผลสำเร็จของโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ซึ่งถูกออกแบบเพื่อใช้วิจัยข้อเท็จจริงและวิจัยผู้ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนตัวอย่างตรวจติดตามผลการดำเนินงาน โครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2

กลุ่มที่	ประเภทกลุ่มตัวอย่าง	ขนาดตัวอย่าง (คน)	วิธีการได้ข้อมูล
1	จุดติดตั้งระบบการให้บริการโทรคมนาคมพื้นฐาน ช่วงที่ 1 หมู่บ้านและอนามัย ช่วงที่ 2 หมู่บ้านและโรงเรียน	4,000 แห่ง 1,793 แห่ง	แบบติดตามการติดตั้งและแบบประเมินคุณภาพบริการ
2	ผู้ใช้บริการ ได้แก่ ประชาชนและนักเรียนในพื้นที่เป้าหมาย ช่วงที่ 1 หมู่บ้านและอนามัย ช่วงที่ 2 หมู่บ้านและโรงเรียน	8,000 ตัวอย่าง 3,586 ตัวอย่าง	แบบประเมินความพึงพอใจและความต้องการโทรคมนาคมพื้นฐาน
3	ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 ในพื้นที่เป้าหมายได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน นายกอบต.ผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าศูนย์บริการ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น	100 ตัวอย่าง	แบบประเมินผลการดำเนินงานและผลสำเร็จของโครงการ

สำหรับการสร้างแบบประเมินผลการดำเนินงานและผลสำเร็จของโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 โดยศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการตั้งคำถามจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการหรือตัวชี้วัดที่สร้างขึ้น โดยแบ่งหัวข้อในแบบประเมินผลเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ส่วนที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งตอบแบบประเมินผลโดยมีลักษณะคำถามปลายปิด (Close-ended Response Questions) คำถามในส่วนของเจ้าหน้าที่ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา และตำแหน่งหน้าที่ เป็นต้น

2. ส่วนที่ 2 เป็นลักษณะข้อคำถามที่แสดงให้เห็นความต้องการโทรคมนาคมพื้นฐาน

3. ส่วนที่ 3 เป็นลักษณะข้อคำถามที่บ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงานตามโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ตามแต่ละตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้น

คำถามต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นจะสะท้อนความคิดเห็นในเชิงบวก (Positive Question) โดยคำถามแต่ละข้อให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) ดังนี้[9]

แบ่งระดับการแปลผลออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง	มากที่สุด (เห็นด้วยมากที่สุด)	**คะแนน**	**ระดับเกณฑ์**
ระดับ 2 หมายถึง	มาก (เห็นด้วยมาก)	4.21-5.00	มากที่สุด
ระดับ 3 หมายถึง	ปานกลาง (ไม่แน่ใจ)	3.41-4.20	มาก
ระดับ 4 หมายถึง	น้อย (เห็นด้วยน้อย)	2.61-3.40	ปานกลาง
ระดับ 5 หมายถึง	น้อยที่สุด (เห็นด้วยน้อยที่สุด)	1.81-2.60	น้อย
		1.00-1.80	น้อยที่สุด

การทดสอบเครื่องมือ

1. เมื่อสร้างแบบประเมินผลฉบับร่างแล้ว นำแบบประเมินผลฉบับร่างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Contend Validity) และนำมาแก้ไขปรับปรุง

2. นำแบบประเมินผลที่แก้ไขไปทดสอบ (Pre-Test) กลุ่มตัวอย่างเจ้าหน้าที่และผู้ใช้บริการ กลุ่มละ 15-35 คน เพื่อหาความน่าเชื่อถือของแบบประเมินผล (Reliability) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีการของ Cronbach

การเก็บข้อมูล

1. การเก็บข้อมูลในด้านการติดตามผลการดำเนินงานจะแบ่งเป็นทีมงานกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ โดยเข้าวิจัยและประเมินผลการดำเนินงานตามแบบวิจัยที่ออกแบบไว้

2. การเก็บข้อมูลในส่วนของจุดติดตั้งและผู้ใช้บริการ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้อง โดยทีมนักวิจัยและคณะวิจัยจะทำความเข้าใจข้อคำถามในแต่ละข้อของแบบประเมินผล เพื่อให้คณะผู้วิจัยมีความเข้าใจไปในทางเดียวกัน

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิ เพื่อประเมินผลนโยบายและผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงานตามนโยบายโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2วิธีการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บริการ ในด้านข้อมูลส่วนบุคคลและเจตคติที่มีต่อตัวชี้วัดของโครงการในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือบ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ของการดำเนินงานตามนโยบาย ตลอดจนความคิดเห็นที่มีต่อโครงการ โดยใช้สถิติอย่างง่าย ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ โดยใช้การค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจ และทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบ One-Sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตั้งค่าทดสอบเท่ากับ 3.40 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินระดับปานกลาง

ผลการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องดังกล่าว ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งทาง ตรงและทางอ้อมกับโครงการ และเป็นตัวแทนผู้ใช้งานในพื้นที่เป้าหมายที่ทำการศึกษา วิธีการศึกษาทำโดยการกรอกแบบประเมินผล และให้เสนอข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาโครงการ

ลักษณะการปฏิบัติงานของตัวอย่างที่ตอบแบบประเมินผล

ดำเนินการสัมภาษณ์กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน เจ้าหน้าที่สาธารณสุข นายกอบต. เจ้าหน้าที่องค์การบริหารตำบล และนายกเทศมนตรีเทศบาลให้กรอกแบบประเมินผล และสามารถประมวลลักษณะงานที่ทำอยู่ปัจจุบันของผู้ตอบแบบประเมินผลในครั้งนี้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการกระจายอัตราส่วนร้อยของลักษณะตำแหน่งงานที่ทำ จำแนกตามภูมิภาค

ลักษณะตำแหน่งงาน	ภูมิภาค				รวม
	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้	
ตำแหน่งงานปัจจุบัน					
กำนัน	5.36	-	4.48	11.11	4.67
ผู้ใหญ่บ้าน	33.93	10.91	26.87	19.44	23.36
ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน	1.79	7.27	1.49	5.56	3.74
หัวหน้า/เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	42.86	29.09	38.81	22.22	34.58
นายก/เจ้าหน้าที่ อบต.	14.29	43.64	10.45	30.56	23.36
นายกเทศมนตรีเทศบาล	1.79	9.09	17.91	11.11	10.28
ระยะเวลางานในตำแหน่งปัจจุบัน					
น้อยกว่า 4 ปี	26.42	31.37	29.03	58.82	34.00
5-9 ปี	22.64	11.76	25.81	14.71	19.50
10-14 ปี	16.98	19.61	20.97	8.82	17.50
15-19 ปี	3.77	27.45	12.90	2.94	12.50
มากกว่า 19 ปี	30.19	9.80	11.29	14.71	16.50

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาลักษณะงานและระยะเวลางานในตำแหน่งที่กลุ่มตัวอย่างทำอยู่ในปัจจุบัน สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

ตำแหน่งงานปัจจุบัน จากการสุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายดังกล่าว พบว่า 1 ใน 3 เป็นกลุ่มตัวอย่างมีตำแหน่งงานเป็นหัวหน้าหรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุข และที่เหลือร้อยละ 23 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีตำแหน่งนายก/เจ้าหน้าที่องค์การบริหารตำบล และผู้ใหญ่บ้าน ตามลำดับ

ระยะเวลางานในตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ตอบแบบประเมินผลมากกว่า 1 ใน 3 ที่ทำงานในตำแหน่งปัจจุบันทำงานมาแล้วน้อยกว่า 4 ปี โดยเฉพาะภาคใต้ ซึ่งมีสัดส่วนมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 58.82) ส่วนภาคเหนือ กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลางานในตำแหน่ง มากกว่า 19 ปีถึงร้อยละ 30.19

การรับรู้และแหล่งที่ทำให้รู้จักโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2

ผลการวิจัยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายดังกล่าวเกี่ยวกับการรับรู้และแหล่งที่ทำให้รู้จักโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวนร้อยละ 10.70 ไม่รู้จักโครงการ

การบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2มาก่อน แต่กลุ่มตัวอย่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่รู้จักโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2มีเพียงร้อยละ 3.64 และรู้จักในระดับปานกลางเป็นสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 70.91 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างภาคอื่นๆ รู้จักในระดับปานกลางเป็นสัดส่วนใกล้เคียงกันประมาณ ร้อยละ 50 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงการกระจายอัตราส่วนร้อยของระดับการรับรู้และการใช้โทรศัพท์สาธารณะ จำแนกตามภูมิภาค

การรับรู้และใช้โทรศัพท์สาธารณะ	ภูมิภาค				รวม
	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้	
ระดับการรับรู้โครงการ					
ไม่รู้	12.28	3.64	11.94	16.67	10.70
น้อย	28.07	21.82	25.37	25.00	25.12
ปานกลาง	57.89	70.91	52.24	52.78	58.60
มาก	1.75	3.64	10.45	5.56	5.58
การใช้โทรศัพท์สาธารณะ					
ไม่เคย	33.33	25.45	34.33	30.56	31.16
เคย	66.67	74.55	65.67	69.44	68.84

จากตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวนร้อยละ 68.84 เคยใช้โทรศัพท์สาธารณะ โครงการ โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างภาคตะวันออกเฉียงเหนือเคยใช้โทรศัพท์สาธารณะโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 มากถึงร้อยละ 74.55 สำหรับสัดส่วนผู้ที่ไม่เคยใช้โทรศัพท์สาธารณะ โครงการโดยสรุปมีเพียงร้อยละ 31.16 โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างในภาคเหนือและภาคกลางมีจำนวนประมาณ 1 ใน 3 ที่ไม่เคยใช้โทรศัพท์สาธารณะ โครงการการ

สำหรับผลการวิจัยแหล่งที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้จักโครงการ พบว่า 1 ใน 4 ของทั้งหมดที่รู้จักโครงการจากแหล่งโทรศัพท์/วิทยุ หนังสือพิมพ์/หนังสือ/วารสาร แผ่นพับ/สิ่งพิมพ์/โปสเตอร์ และเจ้าหน้าที่บริษัท/ราชการ โดยภาคใต้กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 33.68 ที่รู้จักโครงการ จากแหล่งแผ่นพับ/สิ่งพิมพ์/โปสเตอร์มากที่สุด

ตารางที่ 5 แสดงการกระจายอัตราส่วนร้อยของแหล่งที่ทำให้รู้จักโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 จำแนกตามภูมิภาค

แหล่งที่ทำให้รู้จักโครงการ	ภูมิภาค				รวม
	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคกลาง	ภาคใต้	
โทรศัพท์/วิทยุ	26.87	23.23	29.01	26.32	26.37
หนังสือพิมพ์/หนังสือ/วารสาร	24.63	29.68	22.22	23.16	25.09
แผ่นพับ/สิ่งพิมพ์/โปสเตอร์	26.12	21.94	27.16	33.68	26.56
เจ้าหน้าที่บริษัท/ราชการ	22.39	25.16	21.60	16.84	21.98
รวม	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**
จำนวน	**134**	**155**	**162**	**95**	**546**

หมายเหตุ: เลือกได้หลายคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ของการจัดให้มีโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการจัดให้มีโครงการการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2 ด้วยปัจจัยชี้วัดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ด้านผลกระทบของนโยบาย และความพึงพอใจต่อภาพรวมของโครงการ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินการดำเนินโครงการในปัจจัยชี้วัดทั้ง 3 ด้าน

ปัจจัยชี้วัด	คะแนนเฉลี่ย	ผลประเมิน
1. ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ	3.53	ดี
2. ด้านผลกระทบของนโยบาย	3.27	ปานกลาง
3. ความพึงพอใจต่อภาพรวมของโครงการ	3.39	ปานกลาง
รวมทุกด้าน	3.40	ปานกลาง

ผลการประเมินผลการดำเนินงานของโครงการจากกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบประเมินผลในปัจจัยชี้วัดทั้ง 3 ด้าน ซึ่งผลการประเมินโดยภาพรวม พบว่า สัมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานตามโครงการอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง มีคะแนนผลประเมินอยู่ที่ระดับ 3.40 เมื่อพิจารณาจำแนกตามปัจจัยชี้วัดในแต่ละด้าน โดยด้านที่มีผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีคือ ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ มีคะแนนผลประเมินที่ 3.53 สำหรับผลการประเมินด้านผลกระทบของนโยบายและความพึงพอใจต่อภาพรวมของโครงการ มีคะแนนประเมินที่ระดับ 3.27 และคะแนนประเมินที่ระดับ 3.39 ตามลำดับ (ตาราง 7)

จากผลการประเมินในแต่ละด้านเป็นภาพรวมของการประเมินผลการดำเนินโครงการ จึงได้ทำการศึกษาผลประเมินในประเด็นชี้วัดในแต่ละด้านให้ละเอียดขึ้น เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุหรือปัจจัยที่สนับสนุนหรือหักล้างผลประเมินปัจจัยชี้วัด ซึ่งมีคะแนนในเกณฑ์ดังกล่าว ดังมีรายละเอียดดังนี้

ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ

ผลการประเมินในระดับภาพรวมของปัจจัยชี้วัดประสิทธิภาพด้านการบริหารจัดการโดยใช้เกณฑ์ของ Likert Scale และทดสอบด้วย One - Sample t – test โดยกำหนดค่าทดสอบในระดับปานกลาง เท่ากับ 3.40 พบว่า ปัจจัยชี้วัดด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยภาพรวมแล้วอยู่ในเกณฑ์ดี มีคะแนนผลประเมินที่ระดับ 3.53 เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นชี้วัด พบว่า ประเด็นชี้วัดทุกประเด็นมีคะแนนผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี และคะแนนผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ปานกลางเรียงตามลำดับ ดังนี้ (ตารางที่ 8)

1. มีความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน และได้รับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานบนมาตรฐานเดียวกัน มีคะแนนผลประเมินเท่ากันที่ระดับ 3.63
2. ส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่ชนบทมีโอกาสเข้าถึงบริการสื่อสารโทรคมนาคมมากยิ่งขึ้น คะแนนผลประเมินที่ระดับ 3.57
3. ยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนและสังคมไทย ที่มีคะแนนผลประเมินที่ระดับ 3.51
4. มีการกระจายบริการด้านโทรคมนาคมอย่างทั่วถึง มีคะแนนผลประเมินระดับปานกลางที่ระดับ 3.44
5. อัตราค่าบริการสมเหตุสมผล มีคะแนนผลประเมินที่ระดับปานกลางที่ระดับ 3.39

ตารางที่ 8 แสดงผลการประเมินปัจจัยชี้วัดด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าทดสอบ = 3.40		
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ค่า t	ผลประเมิน
1. ยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนและสังคมไทย	0.93	9.81	35.98	43.93	9.35	3.51	1.92	ดี
2. มีความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงบริการโทรคมนาคมพื้นฐาน	-	8.84	31.63	46.98	12.56	3.63	4.19**	ดี
3. ได้รับบริการโทรคมนาคมพื้นฐานบนมาตรฐานเดียวกัน	-	7.44	33.02	48.37	11.16	3.63	4.38**	ดี
4. อัตราค่าบริการสมเหตุสมผล	0.47	6.98	54.42	29.77	8.37	3.39	-0.27	ปานกลาง
5. มีการกระจายบริการด้านโทรคมนาคมอย่างทั่วถึง	3.27	7.01	44.39	33.18	12.15	3.44	0.63	ดี
6. ส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่ชนบทมีโอกาสเข้าถึงบริการมากยิ่งขึ้น	1.40	8.41	33.18	45.33	11.68	3.57	2.98**	ดี
			การบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ			**3.53**	**3.02****	**ดี**

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ด้านผลกระทบของนโยบาย (แนวโน้มผลกระทบของนโยบาย)

ผลการประเมินในระดับภาพรวมของปัจจัยชี้วัดด้านผลกระทบของนโยบาย โดยใช้เกณฑ์ของ Likert Scale และทดสอบด้วย One - Sample t - test พบว่า โดยภาพรวมแล้ว ด้านผลกระทบของนโยบายอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง มีคะแนนผลการประเมินที่ระดับ 3.27 โดยเมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นชี้วัด พบว่า ประเด็นชี้วัด 3 ประเด็นมีคะแนนผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี และประเด็นชี้วัด 1 ประเด็นมีคะแนนผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง เรียงตามลำดับ คือ (ตามตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงผลการประเมินปัจจัยชี้วัดด้านผลกระทบของนโยบาย

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าทดสอบ = 3.40		
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ค่า t	ผลประเมิน
1. สนับสนุนการประกอบอาชีพ / ทำมาหากินของประชาชน	1.42	15.57	45.28	29.25	8.49	3.28	-2.02*	ปานกลาง
2. สนับสนุนประชาชนให้มีความรู้และได้รับรู้ข่าวสาร	1.40	9.81	41.59	35.51	11.68	3.46	1.05	ดี
3. สามารถสนับสนุนการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ	0.93	12.62	39.25	38.79	8.41	3.41	0.19	ดี
4. แนวโน้มความสัมฤทธิ์ผลของโครงการ USO	1.87	9.81	43.46	35.51	9.35	3.41	0.11	ดี
				ด้านผลกระทบของนโยบาย		3.72	-3.03**	ปานกลาง

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

1. สนับสนุนประชาชนให้มีความรู้และได้รับรู้ข่าวสาร ที่มีคะแนนผลประเมินที่ระดับ 3.46
2. สามารถสนับสนุนการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ และแนวโน้มความสัมฤทธิ์ผลของโครงการ

การบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงและบริการเพื่อสังคมระยะที่ 2ที่มีคะแนนผลประเมินเท่ากันที่ระดับ 3.41

3. สนับสนุนการประกอบอาชีพ / ทำมาหากินของประชาชน ที่มีคะแนนผลประเมินที่ระดับ 3.28

สรุปผลและอธิปรายผล

ผลการวิจัยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายดังกล่าวเกี่ยวกับการรับรู้และแหล่งที่ทำให้รู้จักโครงการพบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยไม่รู้จักโครงการ มาก่อน และรู้จักในระดับปานกลางเป็นสัดส่วนที่สูงถึงร้อยละ 70 สำหรับผลการวิจัยแหล่งที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างรู้จักโครงการ พบว่า โดยรวมมีจำนวนตัวอย่าง 1 ใน 4 ของทั้งหมดที่รู้จักโครงการจากแหล่งโทรศัพท์/วิทยุ หนังสือพิมพ์/หนังสือ/วารสาร แผ่นพับ/สิ่งพิมพ์/โปสเตอร์ และเจ้าหน้าที่บริษัท/ราชการ

ผลการประเมินในระดับภาพรวมของปัจจัยชี้วัดด้านทัศนคติที่มีต่อการดำเนินโครงการ โดยใช้เกณฑ์ของ Likert Scale และทดสอบด้วย One-Sample t-test โดยกำหนดค่าทดสอบในระดับปานกลาง เท่ากับ 3.40 ผลการวิจัยพบว่า โดยภาพรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติต่อการดำเนินโครงการอยู่ในเกณฑ์ดี มีคะแนนผลประเมินที่ระดับ 3.47 เมื่อพิจารณาในแต่ละประเด็นชี้วัด พบว่า ประเด็นชี้วัดทุกประเด็นมีคะแนนผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้นในประเด็นเรื่องความสะอาดของเครื่องโทรศัพท์ และการประชาสัมพันธ์และแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ติดตั้ง/ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่ง คะแนนผลประเมินทัศนคติต่อสถานที่ติดตั้ง/ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์มีความมั่นคงและถาวร มีคะแนนสูงสุด รองลงมาเป็นผลประเมินทัศนคติต่อความปลอดภัยในการใช้บริการของสถานที่ติดตั้ง/ ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์ และผลประเมินทัศนคติต่อสถานที่ติดตั้ง/ตำแหน่งที่วางโทรศัพท์ให้ความสะดวกในการเข้าใช้บริการ ซึ่งทั้งสามตัวชี้วัดดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการประเมินผลการดำเนินงานของโครงการจากกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบประเมินผลในปัจจัยชี้วัดทั้ง 3 ด้าน ซึ่งผลการประเมินโดยภาพรวม พบว่า สัมฤทธิ์ผลของการดำเนินงานตามโครงการอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง เมื่อพิจารณาจำแนกตามปัจจัยชี้วัดในแต่ละด้าน โดยด้านที่มีผลประเมินอยู่ในเกณฑ์ดีคือ ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ สำหรับผลการประเมินด้านผลกระทบของนโยบาย และความพึงพอใจต่อภาพรวมของโครงการ

ข้อเสนอแนะให้การสนับสนุนการใช้งบประมาณลงไปโครงการ USO NET มากขึ้น เนื่องจากประชาชนมีความต้องการสูง โดยเพิ่มงบในการปรับปรุงความเร็วของอินเทอร์เน็ต ตลอดจนการกระจายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้มากขึ้นควรมีแผนการฝึกอบรมทั้งผู้ดูแลระบบ และวิทยากรหลักด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ให้ทั่วถึง โดยเฉพาะกลุ่มผู้ที่มีการศึกษาสูง ซึ่งเป็นกลุ่มสำคัญที่จะถ่ายทอดความรู้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้อย่างดีนั้นได้รับการสนับสนุนจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ในการร่วมตอบประเด็นในการวิจัยได้อย่างครบถ้วน ขอบคุณรองอธิการบดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผชิญชัยภัต ไชยสิทธิ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร เป็นอย่างยิ่งในการให้โอกาสและสนับสนุนในครั้งนี้เป็นอย่างสูงและพร้อมทีมงานวิจัยทุก ๆ ท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. 2552. การบริการโทรคมนาคมโดยทั่วถึงและบริการสังคม (USO).กรุงเทพฯ: บริษัท ฟ้ารัตนะมงคล จำกัด.
2. สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. 2548. ปัญหาการบริการโทรคมนาคมพื้นฐานโดยทั่วถึงในประเทศไทย. รายงานการวิจัย. คณะกรรมาธิการคมนาคม วุฒิสภา.
3. พีรสิทธิ์ คำนวณศิลป์ และสากล จริยวิทยานนท์. 2555. การติดตาม และประเมินผลโครงการพัฒนาสังคม. คณะพัฒนาสังคม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
4. สุขุม มูลเมือง. 2550. เทคนิคการประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
5. สุรพล กาญจนะจิตรา. 2547. การวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
6. สมพงษ์ เกษมสิน. 2551. การบริหาร. แก้ไขปรับปรุงครั้งที่8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิช.
7. สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2548. การใช้สถิติในงานวิจัยอย่างถูกต้องและได้มาตรฐานสากล. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามลดา.
8. สัญฉกร วุฒิสิทธิกุลกิจ และศักดิ์สิทธิ์ ศศิบุตร. 2552. การบริการโทรคมนาคมอย่างทั่วถึง Universal Service. กรุงเทพฯ: บริษัท สินคูณการพิมพ์ จำกัด.
9. ปุระชัย เปี่ยมสมบูรณ์. 2549. การวิจัยประเมินผล: หลักการและกระบวนการ. กรุงเทพฯ: การพิมพ์พระนคร.

ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ทดแทนให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6

The Achievement of Social Security Policy Implementation on Benefit Payment, Bangkok Area 6

อังสุมาลี ยอดยิ่งวิทยา[1]

Angsumalee Yodyingwittaya[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ประชากรได้แก่ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 จำนวน 72 ราย เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล การศึกษาเชิงปริมาณได้แก่แบบสอบถาม การวิเคราะห์ใช้สถิติร้อยละ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สหสัมพันธ์ และการถดถอยพหุคูณ การวิจัยเชิงคุณภาพ โดย การสัมภาษณ์เชิงลึก นำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม จำนวน 6 ราย ได้แก่ ผู้บริหารสำนักงานประกันสังคม ฝ่ายข้าราชการประจำ และ ผู้แทนกรรมการประกันสังคมและที่ปรึกษาฝ่ายนายจ้าง และฝ่ายลูกจ้าง ผลการศึกษา พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทุกปัจจัยที่เป็นตัวแปรในการนำนโยบายไปปฏิบัติมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ไปสู่การปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่ามาตรฐานในการปฏิบัติงาน บุคลากร และ การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน โดยตัวแปรทั้งสามร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ไปสู่การได้ร้อยละ 63.10 ได้อย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: นโยบาย ผลสัมฤทธิ์ สำนักงานประกันสังคม

[1] สาขาวิชาบริหารทั่วไป วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20000

[1] Public and Private Management, Graduate School of Public Administration, University of Burapha, Chonburi, 20000.

*Corresponding author : jirayu.yy@gmail.com

Abstract

This study aimed at assessing the achievement of the Social Security Bangkok Office Area 6 in implementing the policy on benefit payments to social security insurees. Quantitative and qualitative research methods used in data collections involved questionnaires, statistical analysis, frequency distribution, arithmetic mean and average, standard deviation, correlation and multiple regression from 72 officers in the Social Security Bangkok Office Area 6, and in-depth interviews were conducted with 2 sample groups – those permanent offices with administrative posts, Social Security committee members and advisors representing employers and employees. The study found a high level of overall success due to its concrete and responsive policy to the social security insurees' needs and found the work standard, personnel, task specification and job assignment severally estimated the success of benefit policy implementation at a significant 63.10%.

Keywords: Policy. Achievement. Social Security

บทนำ

สังคมไทยในอดีตถือว่าการจัดสวัสดิการสังคมให้แก่บุคคลในสังคมนั้นเป็นหน้าที่ของครอบครัว แต่เนื่องจากสภาพสังคมไทยในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงจากเดิมสังคมเกษตรมาเป็นสังคมอุตสาหกรรม ทำให้รูปแบบระบบครอบครัวเปลี่ยนแปลงไป มีการเคลื่อนย้ายถิ่นของประชากรจากชนบทมาเป็นสังคมเมืองมากขึ้น รูปแบบของครอบครัวเปลี่ยนแปลงจากครอบครัวขยาย (Extended Family) ซึ่งประกอบไปด้วย พ่อ แม่ ลูก ปู่ย่า ตายาย และญาติมาเป็นแบบครอบครัวเดี่ยว (Nuclear Family) ซึ่งประกอบไปด้วย พ่อ แม่ และลูกเท่านั้น และดำรงชีวิตคงอยู่ได้จากเงินรายได้ค่าจ้างการงาน หากทำงานไม่ได้หรือไม่ได้ทำงานซึ่งจะทำให้ขาดรายได้ก็จะทำให้ตนเองและครอบครัวต้องประสบความเดือดร้อน อันเป็นผลกระทบต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ [1]

ปัญหาสังคม ดังกล่าวจึงไม่พ้นภาระหน้าที่ของรัฐบาลที่จะต้องดำเนินการให้มีการสงเคราะห์ช่วยเหลือ เพื่อแก้ไขปัญหาให้ทุเลาเบาบางลง แต่บริการด้านการสงเคราะห์และสวัสดิการสังคมที่รัฐบาลจัดให้ยังไม่เพียงพอกับความจำเป็นและความต้องการ รัฐบาลจึงต้องหาวิธีการที่เหมาะสม คือ การกำหนดหลักประกันส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงในชีวิตความเป็นอยู่แต่ละคนจึงต้องจัดตั้งเป็นกองทุนประกันสังคมขึ้นมา เพื่อแก้ไขและป้องกันความเดือดร้อนอันเป็นการสนับสนุนให้ประชาชนดำรงชีพได้อย่างมีคุณภาพ

ในปี พ.ศ. 2476 นายปรีดี พนมยงค์ ได้เสนอเค้าโครงเศรษฐกิจต่อรัฐบาลเพื่อใช้เป็นนโยบายเศรษฐกิจของประเทศตามเจตนารมณ์หลัก 6 ประการของคณะราษฎร โดยดำเนินเศรษฐกิจแบบสหกรณ์ แต่ไม่ทำลายกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สินของเอกชน นอกจากนี้ยังได้วางหลักการประกันสังคมคือ ให้การประกันแก่ราษฎรตั้งแต่เกิดจนตายว่า เมื่อราษฎรผู้ใดไม่ว่าจะเป็นเด็ก ผู้เจ็บป่วย พิการ หรือชรา ไม่สามารถทำงานได้ ก็จะได้รับความเลี้ยงดูจากรัฐบาล ซึ่งระบุไว้อย่างชัดเจนในหมวดที่ 3 แห่งเค้าโครงการเศรษฐกิจในชื่อร่าง พ.ร.บ. "ว่าด้วยการประกันความสุขสมบูรณ์ของราษฎร" แต่น่าเสียดายที่ความคิดดังกล่าวถูกกล่าวหาจากกลุ่มพลังเก่าของสังคมสยามในยุคนั้นว่าเป็นคอมมิวนิสต์ กว่าประเทศไทยจะยอมรับให้มีนโยบายประกันสังคมก็เป็นเวลาอีก 60 ปีต่อมา การประกันสังคมในประเทศไทยได้รับการทบทวนอีกครั้งในสมัยจอมพล ป.พิบูลสงคราม ในปี 2495 โดยมีนโยบายเพื่อให้หลักประกันความมั่นคงทางสังคมแก่ประชาชนและได้ตราพระราชบัญญัติประกันสังคม พ.ศ. 2497 แต่มีการระงับการบังคับใช้เพราะมีเสียงคัดค้านจากประชาชนและสื่อมวลชนอย่างมากอันเนื่องมาจากความไม่เข้าใจถึงผลดีของระบบประกันสังคม นายจ้างไม่อยากจ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนประกันสังคม บริษัทประกันภัยไม่เห็นด้วยเพราะกลัวสูญเสียผลประโยชน์แต่ในที่สุดประเทศไทยได้ประกาศพระราชบัญญัติประกันสังคม ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2533 เป็นต้นมา

สำนักงานประกันสังคมเป็นหน่วยงานราชการสังกัดกระทรวงแรงงาน มีหน้าที่รับผิดชอบในด้านการสร้างหลักประกันความมั่นคงในการดำรงชีวิตให้แก่ ลูกจ้าง ผู้ประกันตน กล่าวคือในส่วนของกองทุนประกันสังคมจะดำเนินงานตามพระราชบัญญัติประกันสังคม พ.ศ. 2533 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2537 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542 ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2542 สำหรับกองทุนเงินทดแทนจะดำเนินงานภายใต้พระราชบัญญัติเงินทดแทน พ.ศ.2537 ซึ่งเป็นกฎหมายได้ประกาศใช้แทนประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 พ.ศ. 2516 หากภารกิจส่วนหนึ่งของสำนักงานประกันสังคมตามพระราชบัญญัติประกันสังคมได้กำหนดให้ความคุ้มครองประโยชน์ทดแทนทุกกรณี คือ กรณีประสบอันตรายหรือเจ็บป่วย กรณีทุพพลภาพ และกรณีตาย อันมิใช่เนื่องจากการทำงาน รวมทั้งกรณีคลอดบุตร กรณีสงเคราะห์บุตร กรณีชราภาพ และกรณีว่างงาน สำนักงานประกันสังคมได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์การพัฒนางานประกันสังคม ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2553-2557) ได้พิจารณาแนวคิดทิศทางจากนโยบายและแผนต่างๆที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับด้านแรงงานได้แก่นโยบายรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับด้านแรงงานและยุทธศาสตร์กระทรวงแรงงานโดยมีประเด็นยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายสิทธิประโยชน์ทดแทนได้แก่ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2: การพัฒนาสิทธิประโยชน์ควบคู่กับการสร้างเสถียรภาพกองทุนอย่างสมดุลเหมาะสมและเป็นธรรม (มั่นคง เป็นธรรม) โดยประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 นี้มุ่งเน้นการเพิ่มจำนวนการขึ้นทะเบียนของผู้ที่อยู่ในข่ายคุ้มครองที่เพิ่มจำนวนขึ้นตามการขยายตัวของกำลังแรงงานของประเทศแล้ว ยังมีเจตนารมณ์ที่ต้องการขยายความครอบคลุมของการประกันสังคมไปถึง ผู้มีสิทธิอื่น ๆ ที่อาจได้รับสิทธิประโยชน์อันเนื่องจากผู้ประกันตน อาทิ คู่สมรส บุตร บิดา มารดา หรือแม้แต่การขยายความคุ้มครองไปยังกลุ่มแรงงานนอกระบบ/ แรงงานอิสระ [2] โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตแรงงาน และเป็นหลักประกันความมั่นคงในการทำงานให้แก่ผู้ใช้แรงงานตามนโยบายสังคมและคุณภาพชีวิต ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในด้านความปลอดภัยในการทำงาน สวัสดิการแรงงาน และหลักประกันความมั่นคงในการทำงานให้แก่ผู้ใช้แรงงาน ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา สำนักงานประกันสังคมมีการพัฒนาสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ ควบคู่กับการขยายการคุ้มครองด้านประกันสังคมอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะสถานประกอบการ/ ผู้ประกันตนที่อยู่ในข่ายที่จะได้รับการคุ้มครองตามพระราชบัญญัติประกันสังคม และพระราชบัญญัติเงินทดแทน หากแต่การดำเนินการดังกล่าวยังมิอาจบรรลุผลตามที่ตั้งไว้ได้ เนื่องจากหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นการไม่ได้ขึ้นทะเบียนผู้ที่อยู่ในข่าย การไม่นำส่งเงินสมทบของนายจ้างอย่างครบถ้วน ถูกต้อง ตามระยะเวลา นายจ้างหรือเจ้าของสถานประกอบการไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย ผู้ประกันตนไม่ทราบสิทธิประโยชน์หรือหลีกเลี่ยงไม่จ่ายเงินสมทบ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานประกันสังคมมีไม่เพียงพอต่อการบังคับใช้ตามกฎหมายประกันสังคม เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาในการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติอาจไม่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงพอ จนเป็นเหตุให้ผู้ประกันตนได้รับความเดือดร้อนไม่ได้รับสิทธิประโยชน์ที่พึงได้

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้น การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพียงพอ จนเป็นเหตุให้ผู้ประกันตนได้รับความเดือดร้อนไม่ได้รับสิทธิประโยชน์ที่พึงได้ นายจ้างหรือเจ้าของสถานประกอบการพยายามหาทางหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย ผู้ประกันตนไม่ทราบสิทธิประโยชน์หรือหลีกเลี่ยงไม่จ่ายเงินสมทบ เจ้าหน้าที่ของสำนักงานประกันสังคมมีไม่เพียงพอต่อการบังคับใช้ตามกฎหมายประกันสังคมเป็นต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติ โดยผู้วิจัยเริ่มศึกษานโยบายสังคมและคุณภาพชีวิต ด้านวัตถุประสงค์ของนโยบาย ได้แก่ ความปลอดภัยในการทำงาน สวัสดิการแรงงาน และหลักประกันความมั่นคงในการทำงานให้แก่ผู้ใช้แรงงาน ในส่วนของสำนักงานประกันสังคมมีหน้าที่หลักในการรับผิดชอบดูแลด้านหลักประกันความมั่นคงในการทำงานให้แก่ผู้ใช้แรงงานหรือผู้ประกันตนในสถานประกอบการ ให้มีความมั่นคงในการดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ พร้อมทั้งศึกษายุทธศาสตร์การพัฒนางานประกันสังคม 5 ปี (พ.ศ. 2553-2557) ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาสิทธิประโยชน์ควบคู่กับการสร้างเสถียรภาพกองทุนอย่างสมดุล เหมาะสมและเป็นธรรม เป้าประสงค์คือ 1. พัฒนารูปแบบสิทธิประโยชน์และขยายความคุ้มครองที่ครอบคลุมและเหมาะสมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตแรงงาน โดยตั้งอยู่บนบรรทัดฐาน

ของเงินสมทบที่สมดุล 2. กองทุนมีเสถียรภาพพร้อมเป็นหลักประกันของผู้ประกันตนปัจจุบัน และรองรับการขยายความคุ้มครองและสิทธิประโยชน์ในอนาคตในลักษณะนี้นโยบายที่นำไปสู่การปฏิบัติให้ประสบผลสำเร็จได้ จะต้องมีความชัดเจนในเป้าหมายและวัตถุประสงค์/ ยุทธศาสตร์เพื่อสร้างให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้ที่ต้องนำนโยบายไปปฏิบัติ ทั้งนี้ในการแปลงสภาพนโยบาย ให้กลายมาเป็นโครงการ แผนงาน และแนวปฏิบัติ กระบวนการแปลงสภาพนี้จะเกี่ยวข้องกับหน่วยงานที่ทำหน้าที่ปฏิบัติโดยตรง

โดยทั่วไปหน่วยงานประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญหลายประการ ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เช่น บุคลากร งบประมาณ โครงสร้างองค์การ ค่านิยม วัฒนธรรมขององค์การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน การกำหนดมาตรฐานการทำงาน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติได้ว่าจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ในปัจจัยด้านการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งประกอบไปด้วย การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน, มาตรฐานในการปฏิบัติงาน, บุคลากร และงบประมาณ เพื่อให้ทราบกระบวนการและความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติว่ามีผลสัมฤทธิ์ในระดับใด เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาพิจารณาปรับปรุง พัฒนาองค์การและบุคลากรให้มีความพร้อมในการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลส่งผลให้ผู้ประกันตนได้รับความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้น เกิดความเชื่อมั่นกับระบบการประกันสังคม ส่งผลต่อภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์การต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6

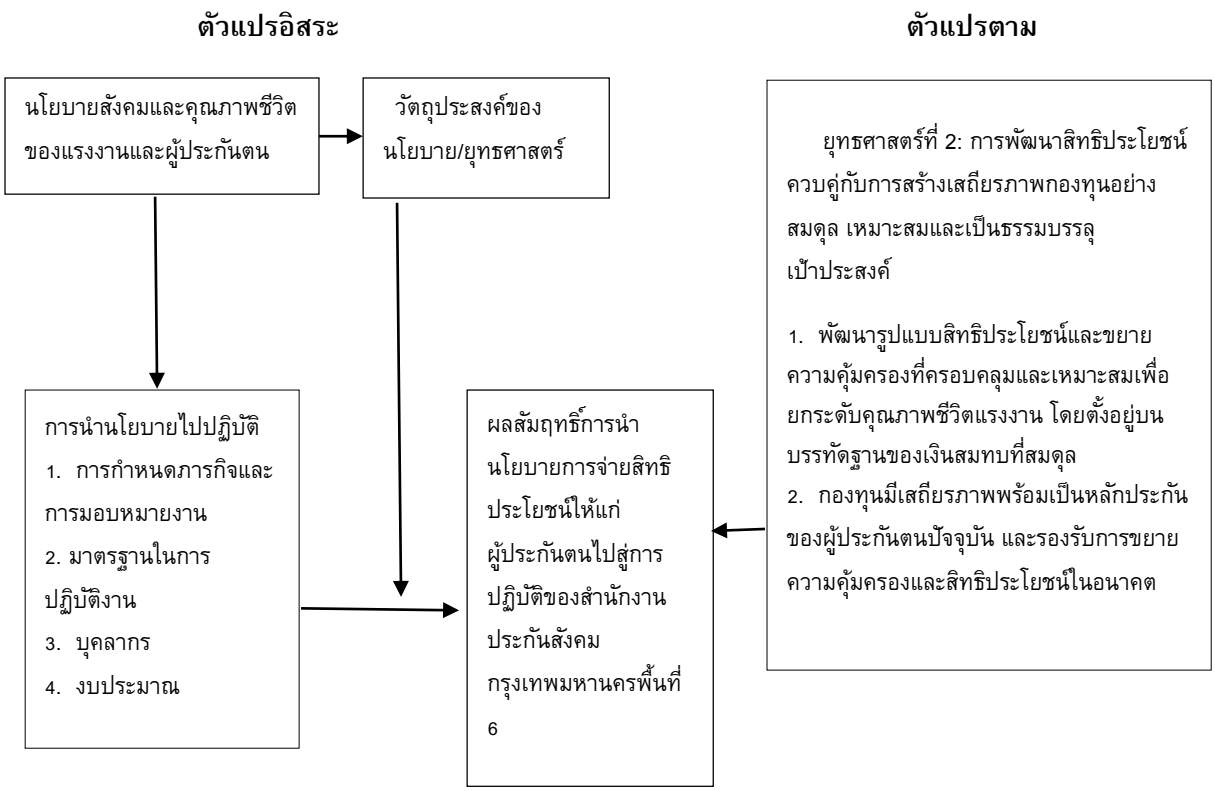
2. เพื่อศึกษาสมการทำนายปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ระหว่างการนำนโยบายไปปฏิบัติ ประกอบไปด้วย 1. การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน 2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน 3. บุคลากร 4. งบประมาณ

สมมติฐานการศึกษา

การนำนโยบายไปปฏิบัติ ประกอบไปด้วย 1. การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน 2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน 3. บุคลากร 4. งบประมาณ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเอาทฤษฎีการนำนโยบายไปปฏิบัติ ได้แก่ตัวแบบเหตุผล (Retional Model) กับตัวแบบทางด้านการจัดการ(Management Model) [3] และแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์มาใช้กำหนดตัวแปรในการสร้างกรอบแนวคิดในการศึกษาครั้งนี้โดยมุ่งศึกษาในประเด็นสำคัญ ดังภาพที่ 1 ได้แก่



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการศึกษา

วิธีวิทยาการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกวิธีการศึกษาเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยการรวบรวมเอกสารข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นหนังสือ, บทความ, รายงานสรุปของหน่วยงานราชการ, และเอกสารการวิจัย แล้วนำเสนอในรูปของการอธิบายเชิงพรรณนา (Descriptive method)

2. การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เป็นการศึกษาโดยลงในพื้นที่จริงและเก็บข้อมูลจากการแจกแบบสอบถามจากเจ้าหน้าที่ของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 จำนวน 72 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเป็นแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9812 สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประมาณใช้สถิติพรรณนา(Descriptive statistics) คือค่าร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในการอธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไปของประชากร ในด้าน การนำนโยบายไปปฏิบัติเพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร(correlation coefficient) และการถดถอยพหุคูณ (Mutiple regression) ด้วยวิธีการแบบขั้นตอน (Stepwise)

3. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้การสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth interview) การวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก(In-depth interview) โดยจะทำการสัมภาษณ์ รองเลขาธิการสำนักงานประกันสังคม, ผู้ตรวจราชการสำนักงานประกันสังคม, ผู้อำนวยการสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 หัวหน้าส่วนงานสิทธิประโยชน์ของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6, ผู้แทนกรรมการประกันสังคมและที่ปรึกษาฝ่ายนายจ้าง และ ผู้แทนกรรมการประกันสังคมและที่ปรึกษาฝ่ายลูกจ้าง เครื่องมือ

ที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพคือแบบสัมภาษณ์เชิงลึก และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา(content analysis)

ผลการศึกษา

เสนอผลการศึกษาเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ของตัวแปรด้านต่าง ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

โดยนำเสนอผลการศึกษาเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 นโยบายสังคมและคุณภาพชีวิต

1.1 ด้านวัตถุประสงค์ พบว่า ทุกท่านเห็นสอดคล้องร่วมกันว่ามีวัตถุประสงค์ของนโยบายสังคมและคุณภาพชีวิตมี ความสอดคล้องกับสภาพสังคมในปัจจุบัน แต่พบปัญหาเรื่องการนำไปปฏิบัติซึ่งพบว่าไม่ได้รับความร่วมมือจากนายจ้างลูกจ้างและหน่วยงานของรัฐซึ่งยังขาดศักยภาพในการบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด และเพิ่มเติมในส่วนการการนำไปปฏิบัติควรพิจารณาในแต่ละพื้นที่มีวัฒนธรรม ความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อม ภูมิประเทศที่แตกต่างกันหากการนำไปปฏิบัติพิจารณาองค์ประกอบหลายๆด้านเข้าด้วยกันทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการนำไปปฏิบัติได้เป็นอย่างดี

1.2 ด้านยุทธศาสตร์ที่ 2: การพัฒนาสิทธิประโยชน์ควบคู่กับการสร้างเสถียรภาพกองทุนอย่างสมดุลเหมาะสมและเป็นธรรม พบว่า มีความเห็นสอดคล้องกันในเรื่องของการพัฒนาสิทธิประโยชน์ว่ามีความเหมาะสม และมีการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อประโยชน์ของผู้ประกันตนเป็นหลัก แต่การเพิ่มสิทธิประโยชน์ดังกล่าวจะต้องทำควบคู่กับการรักษาเสถียรภาพของกองทุนประกันสังคมด้วยแต่ปัญหาพี่พบคือการเก็บเงินสมทบจากผู้ประกันตนและนายจ้างไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม ทำให้ขาดความสมดุล เหมาะสม แต่สามารถแก้ไขได้ด้วยการปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบด้านการลงทุนในอสังหาริมทรัพย์เพื่อให้มีผลตอบแทนมากขึ้น รวมทั้งการเพิ่มอัตราเงินสมทบ ปรับปรุงวิธีการคิดคำนวณเงินบำนาญใหม่ แก้ไขอายุผู้รับเงินบำนาญ เป็นต้น ซึ่งจะมีผลทำให้การจ่ายสิทธิประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งทั้งนี้จะต้องคิดถึงผลกระทบที่จะทำให้มีการ เรียกร้องสิทธิประโยชน์ให้สูงขึ้นด้วย

ส่วนที่ 2 การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

2.1 การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน พบว่า ในด้านการกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน มีการกำหนดได้อย่างชัดเจนตามระเบียบบริหารราชการแผ่นดินตามระบบราชการ แต่การนำไปปฏิบัตินั้นเกิดปัญหาหลายประการได้แก่ ทำงานซ้ำซ้อน เกิดกระบวนการทำงานหลายขั้นตอน ใช้เอกสารเกินความจำเป็น หน่วยบริการมีบุคลากรไม่เพียงพอไม่สมดุลกับปริมาณ ทำให้ผลการปฏิบัติงานต่ำเนื่องจากเหน็ดเหนื่อยกับการทำงาน งาน รวมทั้งการมีพนักงานประกันสังคมมากกว่าข้าราชการซึ่งพนักงานประกันสังคมเหล่านี้จะถูกจำกัดอำนาจความรับ ผิดชอบในการทำงานทำให้งานไม่รวดเร็วเท่าที่ควร เป็นต้น

2.2 มาตรฐานในการปฏิบัติงาน พบว่า ในด้านการกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงาน จะเป็นลักษณะข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชาในงานที่ต้องปฏิบัติ โดยจะมีกรอบในการพิจารณากำหนดมาตรฐานหลาย ๆ ด้านด้วยกัน อาทิ ด้านปริมาณ ด้านคุณภาพ ด้านระยะเวลา แต่พบว่าถึงมีการกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานไว้อย่างชัดเจน และมีการกำหนดตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานให้ได้มาตรฐานและเพื่อเป็นการประเมินผลการทำงานอย่างเป็นธรรมของผู้บริหาร แต่พบปัญหาคือตัวชี้วัดยังไม่มีประสิทธิภาพ

เพียงพอเนื่องจากไม่ได้ลงรายละเอียดถึงตัวบุคคลเป็นเพียงภาพรวมของแต่ละงานนั้นๆ แต่ถ้าลงรายละเอียดมากเกินไปจะเป็นการสร้างภาระเพิ่มขึ้นให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน

2.3 บุคลากร พบว่า บุคลากรของสำนักงานประกันสังคมมีศักยภาพและความรับผิดชอบสูง มีความรู้ความสามารถเชี่ยวชาญในงาน เต็มใจให้บริการประชาชนผู้มาติดต่อ ทำให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดีต่อหน่วยงานแต่ยังมีความแตกต่างระหว่างข้าราชการกับพนักงานประกันสังคมโดยกลุ่มหลังยังด้อยกว่ากลุ่มแรกในเรื่องของอำนาจหน้าที่ สวัสดิการ และโอกาสก้าวหน้า เมื่อเปรียบเทียบกับบุคลากรโดยรวมกับขนาดของงานจำนวนบุคลากรจะมีน้อยไม่สมดุลกับผู้มาใช้บริการแก้ไขโดยการบริหารจัดการสรรหาบุคลากรเพิ่มโดยพิจารณาจากปริมาณงานมากกว่าพิจารณาจากขนาดพื้นที่ รวมทั้งควรเพิ่มพูนความรู้ด้านเทคโนโลยีใหม่ เพื่อนำมาให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

2.4 งบประมาณ พบว่า สำนักงานประกันสังคมมีงบประมาณที่เพียงพอการนำออกมาใช้ก็ไม่ยุ่งยาก ที่ผ่านมานำไปใช้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร ไม่สนองตอบต่อความต้องการที่แท้จริงในการแก้ปัญหาในการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติได้ดีเท่าที่ควร

ส่วนที่ 3 เป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์ที่ 2

3.1 ด้านการพัฒนารูปแบบพัฒนารูปแบบสิทธิประโยชน์ และขยายความคุ้มครองที่ครอบคลุมและเหมาะสมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตแรงงาน โดยตั้งอยู่บนบรรทัดฐานของเงินสมทบที่สมดุล พบว่า มีการเพิ่มสิทธิประโยชน์ทดแทนขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตแรงงาน แต่เงินสมทบไม่เก็บเพิ่มขึ้นตาม ทำให้สิทธิประโยชน์ไม่สมดุลกับเงินสมทบที่จัดเก็บ ผู้มีหน้าที่จ่ายเงินสมทบเข้ากองทุนประกันสังคมยังขาดความรู้ความเข้าใจในการมีส่วนร่วม ในส่วนของการขยายความคุ้มครองแรงงานนอกระบบนั้นได้มีการทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 22 ล้านคน

3.2 ด้านกองทุนมีเสถียรภาพพร้อมเป็นหลักประกันของผู้ประกันตนปัจจุบัน และรองรับการขยายความคุ้มครองและสิทธิประโยชน์ในอนาคต พบว่า เสถียรภาพกองทุนประกันสังคมระยะสั้นยังมีความมั่นคง แต่ในระยะยาวจะประสบปัญหาไร้เสถียรภาพหากไม่มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายเกี่ยวกับการจัดเก็บเงินสมทบด้านการลงทุนอสังหาริมทรัพย์เพื่อผลตอบแทนที่มากขึ้น และต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อสภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบัน ควรแก้ไขการเกษียณอายุให้ช้าลง เพิ่มการจัดเก็บเงินสมทบให้และนำเงินไปลงทุนให้มากขึ้น

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร จำนวน 72 คน จำแนกตามเพศ พบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 83.30 และเพศชายจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 ตามลำดับ จำแนกตามอายุ พบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่มีอายุ 36-45 ปี จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 48.60 จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่เป็นผู้มีการศึกษาในดับปริญญาตรี จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 73.61 จำแนกตามลักษณะงานที่ทำในปัจจุบัน พบว่า กลุ่มประชากรส่วนใหญ่เป็นพนักงานประกันสังคม จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 จำแนกตามระยะเวลาในการทำงาน พบว่า ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการ ตั้งแต่ 11 ปีขึ้นไป จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 44.45 จำแนกตามระดับรายได้ พบว่า ส่วนใหญ่มีรายได้ 10,000-20,000 บาท จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 80.55

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ดังตารางที่ 1 พบว่า

ตารางที่ 1 ระดับของผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายไปสู่

ผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติในด้านต่าง ๆ	μ	σ	ระดับผลสัมฤทธิ์	อันดับ
ด้านวัตถุประสงค์ของนโยบาย	2.79	.57	มาก	4
ด้านยุทธศาสตร์ที่ 2	2.73	.60	มาก	5
ด้านการกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน	2.99	.50	มาก	1
ด้านมาตรฐานการปฏิบัติงาน	2.66	.60	มาก	6
ด้านบุคลากร	2.93	.50	มาก	2
ด้านงบประมาณ	2.81	.66	มาก	3
ภาพรวมผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ	2.82	.48	มาก	2

ภาพรวมผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติในด้านต่าง ๆนั้น ผู้วิจัยพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ในระดับมากในทุกด้านโดยเฉพาะด้านการกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน ซึ่งสรุปได้ว่า สำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 มีการนำวัตถุประสงค์ของนโยบาย/เป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์ มาแปลงเป็นแผนงาน/โครงการต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน กำหนดเป็นภารกิจย่อยมอบให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบนำไปปฏิบัติ โดยมีการกำหนดหนดภารกิจและการมอบหมายงาน กำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานรวมถึงมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน และมีงบประมาณเพียงพอที่จะใช้ในการบริหารงานในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างการนำนโยบายไปปฏิบัติกับผลสัมฤทธิ์การนำ นโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงาน ประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6
องค์ประกอบการนำนโยบายไปปฏิบัติค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) Sig.

องค์ประกอบการนำนโยบายไปปฏิบัติ	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	Sig.
1. การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน	.625**	.000**
2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน	.733**	.000**
3. บุคลากร	.710**	.000**
4. งบประมาณ	.661**	.000**

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า ทุกปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบการนำนโยบายไปปฏิบัติ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อวัดระดับความสัมพันธ์ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันในทางทิศทางบวก

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในด้านการนำนโยบายไปปฏิบัติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติ ของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานคร พื้นที่ 6

ตัวแปรพยากรณ์	b	$S.E_{est}$	β	t	sig
ค่าคงที่	.076				
มาตรฐานในการปฏิบัติงาน (X_1)	.410	.382	.440	9.022	.000**
การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน(X_2)	.253	.348	.228	3.892	.000**
บุคลากร (X_3)	.284	.339	.256	2.235	.029*

จากตารางที่ 3 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติมากคือ มาตรฐานในการปฏิบัติงาน (X1) ค่า β = .440 รองลงมาคือ บุคลากร (X3) ค่า β = .256 และ การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน (X2) β = .228 โดยค่าสัมประสิทธิ์ในการทำนาย (R2) เท่ากับ .631 สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 (Y) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปรทั้งสามร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติ ได้ร้อยละ 63.10 มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (S.E.est) .339

สรุปผลและอภิปรายผล

ผลการวิจัยสามารถอภิปรายตามคำถามการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ในภาพรวมผลสัมฤทธิ์ของการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติอยู่ในระดับมาก เนื่องจากสำนักงาประกันสังคมมีการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนอย่างต่อเนื่องตรงกับความต้องการของผู้ประกันตน สอดคล้องกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบัน เพื่อให้ผู้ประกันตนมีสวัสดิการความมั่นคง ความปลอดภัยในการทำงาน บรรเทาความเดือดร้อนและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นครอบคลุมแรงงานทั้งในและนอกระบบประกันสังคม สอดคล้องกับทฤษฎีของซาบาเตียร์และแมซมาเนียน [4] ที่กล่าวไว้ว่า ความสำเร็จของการนำนโยบายไปปฏิบัติจะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้ 1. วัตถุประสงค์ของนโยบายจะต้องกำหนดให้ชัดเจนและมีความแน่นอน 2. นโยบายจะต้องอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีที่เหมาะสม 3. ต้องมีการให้อำนาจหน่วยปฏิบัติอย่างเพียงพอ 4. ผู้นำของหน่วยปฏิบัติมีความสามารถทางการบริหาร และทักษะทางการเมือง มุ่งมั่นในการบรรลุเป้าหมายของนโยบาย 5. นโยบายต้องได้รับการสนับสนุนอย่างเต็มที่จากประชาชน สอดคล้องกับแนวคิดของ นิคม จันทรวิทุร [5] ที่กล่าวว่าเป็นโครงการที่รัฐบาลได้จัดขึ้นมีวัตถุประสงค์ที่จะให้หลักประกันแก่ประชาชนให้มีความมั่นคงในการดำรงชีพ โดยมีหลักการให้ประชาชนที่มีรายได้ประจำออกเงินสมทบเข้าสู่กองทุนกลาง เงินสมทบนี้โครงการบางประเภทนายจ้างจะต้องเข้าร่วมออกเงินสมทบด้วย กองทุนนี้จะจ่ายให้ประชาชนผู้ส่งเงินสมทบ เช่น ในเรื่องการเจ็บป่วย ในเรื่องการคลอดบุตรในเรื่องการประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน ในเรื่องการว่างงาน ตลอดจนถึงชราภาพ และสำนักงานประกันสังคมบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ โดยให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานหรือโครงการ รวมถึงกำหนดตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานเพื่อประเมินผลการทำงานและติดตามงานของผู้บริหาร ซึ่งสามารถดำเนินการจัดทำแผนและนำไปสู่การปฏิบัติได้ผลสัมฤทธิ์ระดับมาก สอดคล้องกับ ทศพร ศิริสัมพันธ์ [6] กล่าวไว้ว่า การบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ เป็นการบริหารที่เน้นการวางแผน การกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และกลยุทธ์การดำเนินงานแบบมีส่วนร่วม ผู้บริหารในแต่ละระดับขององค์การต้องยอมรับและ

คำนึงถึงผลงาน รวมทั้งต้องให้ความสำคัญกับการจัดวางระบบการตรวจสอบผลงานและการให้รางวัลตอบแทนผลงาน (Performance related) ซึ่งสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ได้มีการปฏิบัติงานตามกระบวนการมีส่วนร่วมโดยให้ผู้บริหารผู้ปฏิบัติกำหนดมาตรฐานร่วมกัน

2. ศึกษาสมการทำนายปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ระหว่างการนำนโยบายไปปฏิบัติ ประกอบไปด้วย 1. การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน 2. มาตรฐานในการปฏิบัติงาน 3. บุคลากร 4. งบประมาณ จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของการนำนโยบายไปปฏิบัติ กับผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กันมากในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise multiple regression) ตัวแปรพยากรณ์การนำนโยบายการไปปฏิบัติ ได้แก่ การกำหนดภารกิจและมอบหมายงาน, มาตรฐานการทำงาน และบุคลากร ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 พบว่าตัวแปรปัจจัยด้านมาตรฐานในการปฏิบัติงาน, การกำหนดภารกิจและการมอบหมายงาน, และบุคลากร โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยเท่ากับ .440, .228, .256 ตามลำดับ โดยค่าสัมประสิทธิ์ในการทำนาย (R2) เท่ากับ .631 สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปรทั้งสามร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติ ได้ร้อยละ 63.10 พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 โดยรวมบุคลากรของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 จำนวน 72 คน เรียงตามลำดับความสำคัญได้แก่ มาตรฐานการปฏิบัติงาน บุคลากร และการกำหนดภารกิจและการมอบหมายงานตามลำดับ ปัจจัยทั้ง 3 สามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรตามได้เพียงร้อยละ 63.10 เท่านั้น (R2adj= .631) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นร้อยละ 37 และขึ้นอยู่ปัจจัยที่นำวิเคราะห์ร้อยละ 63 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของกอบ เสือพยัคฆ์ [7] การนำนโยบายการจัดตั้งสำนักงานประกันสังคมจังหวัดสาขาไปไปปฏิบัติ: ศึกษาเฉพาะกรณีสำนักงานประกันสังคมจังหวัดนราธิวาส สาขาสุไหงโก-ลก การศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีความเกี่ยวพันกับการนำนโยบายไปปฏิบัติ พบว่า มีการสนับสนุน วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณเพียงพอ การมอบอำนาจเหมาะสม แต่จะมีปัญหาเรื่องการจัดสรรบุคลากร โดยเฉพาะในฝ่ายการเงิน และสอดสอดคล้องกับผลงานวิจัยของปัทมา มีมาก และศิวพร สุทธรินทร์ [8] ศึกษาเรื่อง “การนำนโยบายเปลี่ยนภาระให้เป็นพลังไปปฏิบัติต่อผู้ต้องขัง” จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำนโยบายเปลี่ยนภาระให้เป็นพลังไปปฏิบัติ ด้านความเข้าใจ และการยอมรับในนโยบาย, ด้านงบประมาณ ด้านประสิทธิผลของนโยบาย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แต่ไม่สอดคล้องในด้านค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการนำนโยบายเปลี่ยนภาระให้เป็นพลังไปปฏิบัติต่อผู้ต้องขังและระดับประสิทธิผล มีดังนี้ ความเข้าใจและยอมรับในนโยบาย ความชัดเจนการนำนโยบายไปปฏิบัติต่อผู้ต้องขัง งบประมาณ ความพร้อมของบุคลากร การมีส่วนร่วมของหน่วยงานภายนอก วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเทคโนโลยี มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตันด้านผลการดำเนินงานตามนโยบายเปลี่ยนภาระให้เป็นพลังที่นำไปปฏิบัติต่อผู้ต้องขัง อยู่ในระดับปานกลาง และการตั้งคณะกรรมการ/คณะทำงาน ในการดำเนินงานตามนโยบาย มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตันด้าน ผลการดำเนินงานตามนโยบายเปลี่ยนภาระให้เป็นพลังที่นำไปปฏิบัติต่อผู้ต้องขังอยู่ในระดับน้อย

ข้อเสนอแนะ

1. สำนักงานประกันสังคมควรกำหนดทิศทางการพัฒนาด้านการลงทุน ควบคู่กับการพัฒนาการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้มีความสมดุล เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ประกันตน

2. สำนักงานประกันสังคมควรมีนโยบายส่งเสริมบุคลากรของสำนักงานประกันสังคมให้ได้รับความก้าวหน้าและมั่นคงในการทำงาน เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์การนำนโยบายการจ่ายสิทธิประโยชน์ให้แก่ผู้ประกันตนไปสู่การปฏิบัติมีประสิทธิภาพ

3. สำนักงานประกันสังคมควรมีนโยบายร่วมมือกับภาคเอกชนสร้างเครือข่ายไตรภาคีด้านการประชาสัมพันธ์เชิงรุกเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายผ่านช่องทางต่าง ๆ ให้ทั่วถึง เพื่อให้ผู้ประกันตนได้รับทราบสิทธิ ผลได้และผลกระทบต่าง ๆ หรือเป็นทางเลือกให้กับผู้ประกันตน

4. สำนักงานประกันสังคมควรมีการบรรจุหลักสูตรกฎหมายประกันสังคมให้แก่นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเป็นต้นไป เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่วัยแรงงาน และก่อให้เกิดความเข้าใจในกองทุนประกันสังคมและกองทุนเงินทดแทน

5. สำนักงานประกันสังคมควรส่งเสริมนวัตกรรมด้านการให้บริการผู้มาติดต่อโดยใช้ระบบสารสนเทศมากขึ้น เพื่อลดผู้รับบริการและลดระยะเวลาในการติดต่อที่สำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครทุกพื้นที่ และสำนักงานประกันสังคมจังหวัดทั่วประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ขัตติยา กรรณสูตร และ ดร.ลือชัย วงษ์ทอง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำผลงานวิจัยตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณสำนักงานประกันสังคม ที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา คณะผู้บริหารสำนักงานประกันสังคมที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานประกันสังคมกรุงเทพมหานครพื้นที่ 6 ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. อำพล สิงหโกวินท์. การประกันสังคมในประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2537.หน้า 1-5
2. กองนโยบายและแผนงาน สำนักงานประกันสังคม.ยุทธศาสตร์การพัฒนางานประกันสังคมระยะ 5 ปี(พ.ศ.2533-2557).พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2554 หน้า 87-95
3. วรเดช จันทรศร. ทฤษฎีการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: สหายบล็อกและการพิมพ์; 2548. หน้า 137-141
4. วรเดช จันทรศร. ทฤษฎีการนำนโยบายสาธารณะไปปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ: สหายบล็อกและการพิมพ์; 2548. หน้า 175
5. นิคม จันทรวิทุร. กฎหมายประกันสังคม: แนวคิด พัฒนาการและก้าวแรกของการดำเนินงานในประเทศไทย.พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.2537.หน้า 1-193
6. พรศักดิ์ จินา. การบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์. บทความทางวิชาการ ม.วงษ์ ห้องเรียนภาคใต้ 2552 ได้จาก: URL: http://www.vunst.com/std/article/view.php?No=15 “13 เมษายน 2557”
7. กอบ เสือพยัคฆ์. การนำนโยบายจัดตั้งสำนักงานประกันสังคมจังหวัด สาขา ไปปฏิบัติ:ศึกษากรณีสำนักงานประกันสังคมจังหวัดนราธิวาส. ภาคนิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารพัฒนาสังคม, คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม, สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์.2543. บทคัดย่อ

8. ปัทมา มีมาก, ศิวพร สุทธรินทร์. การนำนโยบายเปลี่ยนภาระให้เป็นพลังไปปฏิบัติต่อผู้ต้องขัง กรณีศึกษา: เรือนจำกลางพิษณุโลกและทัณฑสถานหญิงพิษณุโลก. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชานโยบายสาธารณะ คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2549. บทคัดย่อ

การมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

The participation of village- fund members as the mediator of the relationship between the management process and the efficiency of village funds committee in municipality zone 4, Hatyai City, SongKhla Province

เจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์[1*] ชุติมา หวังเบ็ญหมัด[2] และนุกูล ชิ้นฟัก[3]
Jedsarid Sangkapan[1*], ChutimaWangbenmat[2] and Nukool Chinfuk[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สมาชิกกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง จำนวน 7 กองทุน ในเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 1,070 คน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางเครซี่และมอร์แกน ได้จำนวน 282 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสัดส่วน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติวิเคราะห์ทดสอบตัวแปรกลางโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบช่วงชั้น (Hierarchical Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า

กระบวนการบริหารจัดการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผน ด้านการจัดองค์กร ด้านการชี้นำ และด้านการควบคุมส่งผลต่อตัวแปรกลางการมีส่วนร่วมของสมาชิกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรกลางการมีส่วนร่วมของสมาชิกส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถพยากรณ์ ได้ร้อยละ 64.90 (R^2 = .649) จึงสรุปและสามารถยืนยันได้ว่าการมีส่วนร่วมของสมาชิกเป็นตัวแปรกลางบางส่วนระหว่างกระบวนการบริหารจัดการกับประสิทธิภาพการดำเนินงาน

คำสำคัญ: การมีส่วนร่วม การบริหารจัดการ ประสิทธิภาพการดำเนินงาน กองทุนหมู่บ้าน ตัวแปรกลาง

[1]คณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110
[2]สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110
[3]สาขาการเมืองการปกครอง คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110
[1]Faculty of Liberal Arts and Education, Hatyai University, Songkhla, 90110.
[2]Master of Business Faculty of Business Administration, Hatyai University, Songkhla, 90110.
[3]Department of Politics and Government Faculty of Political Science, Hatyai University, Songkhla, 90110.
*Corresponding author : sapichai@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study was to examine whether the effects of management process on the efficiency of village fund management were mediated by participation of village- fund members. The population was 1,070 members from 7 village funds in municipality zone 4, Hatyai city, SongKhla Province. This study used Krejcie and Morgan table to determine the sample size and there were 282 members selected by stratified random sampling.

The research instrument was questionnaire and the statistic used for data analysis was hierarchical regression. The research result revealed that management process with planning, organizing, leading and controlling were positively related to the efficiency of village fund management and this relationship was partially mediated by participation of village- fund members (R2 = 0 .649).

Keywords: Participation, Management Process, Efficiency, Village Fund, Mediator

บทนำ

การดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง อยู่ภายใต้พระราชบัญญัติกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ พ.ศ. 2547 ซึ่งกำหนดให้นำระเบียบ คำสั่ง ข้อบังคับ ที่ออกโดยอาศัยอำนาจระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ พ.ศ. 2544 มาบังคับใช้โดยอนุโลมในระหว่างการจัดทำระเบียบประกอบพระราชบัญญัติโดยในพระราชบัญญัติดังกล่าวกำหนดให้แต่ละกองทุนมีคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านมาจากการคัดเลือกกันเองโดยสมาชิกกองทุน เพื่อทำหน้าที่บริหารงานกองทุน ตลอดจนการทำนิติกรรม สัญญาต่าง ๆ การออกระเบียบ ข้อบังคับ กำหนดหลักเกณฑ์การบริหารกองทุน การอนุมัติให้สมาชิกกู้เงิน รวมทั้งการติดตามประเมินผลการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้าน และในการดำเนินงานกองทุนหมู่บ้าน ได้ดำเนินการภายใต้ปรัชญาที่ว่า “การเสริมสร้างสำนึกความเป็นชุมชน ชุมชนเป็นผู้กำหนดอนาคต และจัดการหมู่บ้านและชุมชนด้วยคุณค่าและภูมิปัญญาของตน” จากปรัชญาของกองทุนหมู่บ้านดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านจะประสบความสำเร็จได้นั้น สมาชิกกองทุนหมู่บ้านจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ และการที่จะให้สมาชิกเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการกองทุนอย่างต่อเนื่องทุกกระบวนการนั้น สมาชิกต้องมีทัศนคติที่ดีกับการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้าน มีความเชื่อมั่น ศรัทธาใน การบริหารงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้าน [9] ซึ่งจากการศึกษาของกรมการพัฒนาชุมชน พบว่า กองทุนหมู่บ้านมีข้อจำกัดเนื่องจากศักยภาพการบริหารงานของคณะกรรมการบริหารกองทุนมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน ทำให้การดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน [1] จากงานวิจัยของ [2] ศึกษาระดับประสิทธิภาพ ในการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้าน จังหวัดปัตตานี จำนวน 249 กองทุน จากกองทุนหมู่บ้านทั้งหมด 649 กองทุน พบว่าระดับประสิทธิการดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านจังหวัดปัตตานีมีประสิทธิภาพต่ำถึงร้อยละ 70.28 ประสิทธิภาพปานกลางร้อยละ 10.44 และประสิทธิภาพสูงเพียงร้อยละ 10.44

การมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้การดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านนั้นประสบความสำเร็จ มีประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ดี ดังที่ Erwin [8] ได้กล่าวว่าการมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการให้บุคคลเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานพัฒนา ร่วมคิด ตัดสินใจ แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง เน้นการมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องอย่างแข็งขันของ บุคคล แก้ไขปัญหาร่วมกับการใช้วิทยาการที่เหมาะสมและสนับสนุน ติดตามการ ปฏิบัติงานขององค์การและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

อำเภอหาดใหญ่เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดสงขลา เป็นที่ตั้งของนครหาดใหญ่ เป็นเมืองใหญ่ที่สุดของภาคใต้ตอนล่าง หาดใหญ่เป็นเมืองที่มีชื่อเสียงในหลายด้าน เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงโดยเฉพาะแถบประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย หาดใหญ่เป็นศูนย์กลางการค้า เศรษฐกิจ การศึกษา ที่สำคัญภาคใต้ โดยอำเภอหาดใหญ่แบ่ง

พื้นที่การปกครองออกเป็น 13 ตำบล 98 หมู่บ้าน คือ หาดใหญ่ ควนลัง ทุ่งใหญ่ ทุ่งตำเสา คูเต่า คอหงส์ คลองแห คลองอู่ตะเภา ฉลุง ท่าข้าม น้ำน้อย บ้านพรุ และพะตง ซึ่งเทศบาลนครหาดใหญ่จะครอบคลุมพื้นที่ตำบลหาดใหญ่ทั้งตำบล เทศบาลนครหาดใหญ่จะแบ่งการปกครองเป็น 4 เขต มีประชากรทั้งสิ้น 158,218 คน เป็นชาย 73,701 คน หญิง 84,517 คน จำนวนบ้าน 58,434 หลัง (ข้อมูล ณ มิถุนายน 2555) แบ่งเป็น 101 ชุมชน ประชากรส่วนใหญ่เป็นคนท้องถิ่นและอพยพมาจากจังหวัดใกล้เคียง นับถือศาสนาพุทธ รองลงมาศาสนาอิสลาม (ร้อยละ 10 ของประชากร)

การจัดตั้งกองทุนหมู่บ้าน อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีทั้งหมดจำนวน 132 กองทุน ประกอบด้วยในเขตเทศบาล 10 กองทุน เขตเทศบาลนครหาดใหญ่จำนวน 30 กองทุน นอกเขตเทศบาลนครหาดใหญ่จำนวน 92 กองทุน จากการแบ่งเขตการปกครองท้องถิ่นจะแบ่งได้เป็น 4 เขต ซึ่งแต่ละเขตจะมีกองทุนที่อยู่ในเขตและนอกเขตรวมกัน และแต่กองทุนจะเป็นกองทุนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ดูจากจำนวนสมาชิกปะปนกันไป และจากการบริหารจัดการกองทุนหมู่บ้านในอำเภอหาดใหญ่ปรากฏว่ากองทุนมีการบริหารจัดการมีประสิทธิภาพบ้างไม่มีประสิทธิภาพบ้าง ซึ่งในรายงานดังกล่าวได้ชี้ชัดในเรื่องการเงิน คือ กองทุนบางกองทุนมีเงินทุนหมุนเวียนเพิ่มขึ้นลดลง หรือไม่มีเลย พร้อมทั้งการให้กู้เงินก็มีการปล่อยกู้ปกติ แต่บางกองทุนก็หยุดในการปล่อยกู้ ส่วนการชำระเงินคืนเงินกู้บางกองทุนก็สามารถเรียกเก็บได้ครบ บางกองทุนก็เรียกเก็บได้บ้างไม่ได้บ้าง [9]

จากปรากกฏการณ์ดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ วางแผน แก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้านให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเสนอแนะแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ สมาชิกกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง จำนวน 7 กองทุน ในเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งสิ้น 1,070 คน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์จำนวนประชากร โดยใช้ตารางสุ่มของเครซี่และมอร์แกน ได้จำนวน 282 คน ซึ่งในการสุ่มผู้วิจัยได้ใช้สัดส่วน

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย

ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการบริหารจัดการกองทุนหมู่บ้านตามหลักการจัดการ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผน ด้านชี้นำ ด้านการจัดองค์กร และด้านการควบคุม โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

เป็นจริงมากที่สุด	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
เป็นจริงมาก	กำหนดให้เป็น 4 คะแนน
เป็นจริงปานกลาง	กำหนดให้เป็น 3 คะแนน
เป็นจริงน้อย	กำหนดให้เป็น 2 คะแนน
เป็นจริงน้อยที่สุด	กำหนดให้เป็น 1 คะแนน

ข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้าน โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

มีส่วนร่วมอยู่ในระดับมากที่สุด	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
มีส่วนร่วมอยู่ในระดับมาก	กำหนดให้เป็น 4 คะแนน
มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง	กำหนดให้เป็น 3 คะแนน
มีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย	กำหนดให้เป็น 2 คะแนน
มีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อยที่สุด	กำหนดให้เป็น 1 คะแนน

ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้าน ปัจจัย 5 ด้านได้แก่ คุณภาพ ปริมาณงาน เวลา วิธีการ ค่าใช้จ่าย โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

มีประสิทธิภาพระดับเป็นจริงมากที่สุด	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
มีประสิทธิภาพระดับเป็นจริงมาก	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
มีประสิทธิภาพระดับเป็นจริงปานกลาง	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
มีประสิทธิภาพระดับเป็นจริงน้อย	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน
มีประสิทธิภาพระดับเป็นจริงน้อยที่สุด	กำหนดให้เป็น 5 คะแนน

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. การทดสอบหาความเที่ยงตรง (Validity) นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence Index: IOC) ได้ค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

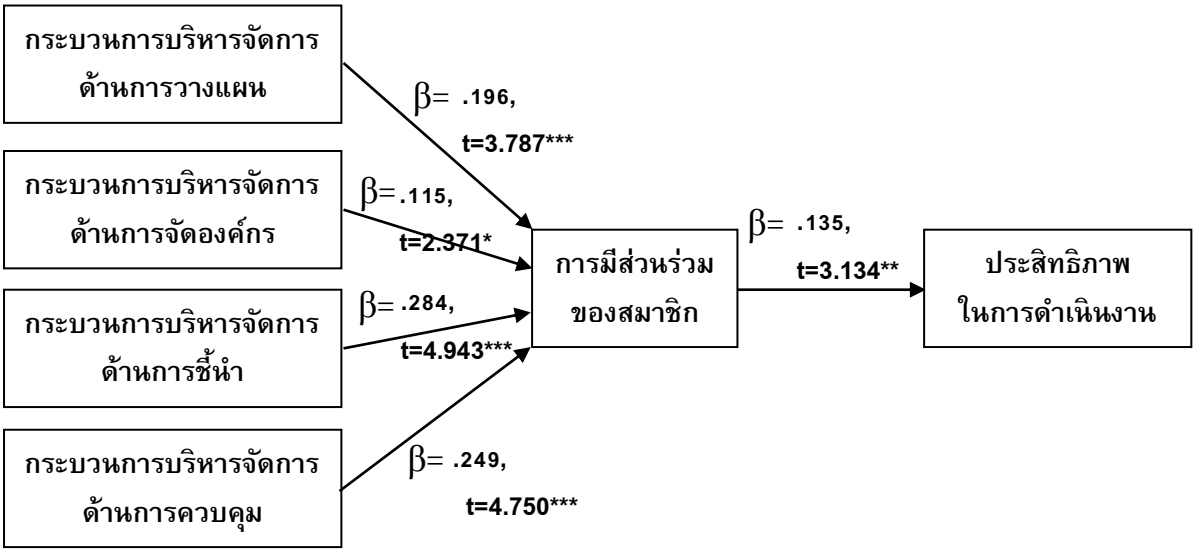
2. การทดสอบหาความเชื่อมั่น (Reliability) นำแบบสอบถามที่อยู่ในเกณฑ์และที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนและนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ

โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีการของครอนบัค (Cronbach) [7] ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังนี้ ตัวแปรกระบวนการบริหารจัดการด้านการวางแผนได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .889 ด้านการจัดองค์กรได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .786 ด้านการชี้นำได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .873 ด้านการควบคุมได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .803 ตัวแปรการมีส่วนร่วมของสมาชิกได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .751 ตัวแปรประสิทธิภาพการดำเนินงานได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .972

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์การมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้าน ผู้วิจัยวิเคราะห์ทดสอบตัวแปรกลางโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบช่วงชั้น (Hierarchical Regression Analysis)

ผลการศึกษา



F=102.112, R=.806, R^2=.649, R_{adj}=.643, Std.Eror= .299

ภาพที่ 2 โมเดลแสดงการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้าน

จากภาพที่ 2 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบช่วงชั้น (Hierarchical Regression Analysis) การทดสอบการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้าน พบว่า กระบวนการบริหารจัดการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผน ด้านการจัดองค์กร ด้านการชี้นำ และด้านการควบคุมส่งผลต่อตัวแปรกลางการมีส่วนร่วมของสมาชิกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรกลางการมีส่วนร่วมของสมาชิกส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสามารถพยากรณ์ ได้ร้อยละ 64.90 (R^2 = .649) จึงสรุปและสามารถยืนยันได้ว่าการมีส่วนร่วมของสมาชิกเป็นตัวแปรกลางอย่างสมบูรณ์ระหว่างกระบวนการบริหารจัดการกับประสิทธิภาพการดำเนินงาน

สรุปผลและอธิปรายผล

กระบวนการบริหารจัดการด้านการวางแผน ด้านการจัดองค์กร ด้านการชี้นำ และด้านการควบคุมส่งผลต่อตัวแปรกลางการมีส่วนร่วมของสมาชิกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรกลางการมีส่วนร่วมของสมาชิกส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้าน จึงสรุปและสามารถยืนยันได้ว่าการมีส่วนร่วมของสมาชิกเป็นตัวแปรกลางอย่างสมบูรณ์ระหว่างกระบวนการบริหารจัดการกับประสิทธิภาพการดำเนินงาน ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้เพราะว่ากองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในด้านการวางแผนคณะกรรมการกองทุนมีการวางแผนปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า มีการพัฒนากองทุนโดยยึดข้อมูลจากสภาพการณ์ต่าง ๆ ในปัจจุบันของท้องถิ่น และได้มีการวางแผนในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับกองทุนไว้ล่วงหน้า ส่วนในด้านการจัดองค์กรกองทุนหมู่บ้านมีการจัดโครงสร้างการบริหารเหมาะสม มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน โครงสร้างองค์กรสามารถปรับเปลี่ยนได้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ส่วนด้านการชี้นำคณะกรรมการกองทุนปฏิบัติงานอย่างซื่อสัตย์สุจริต พิจารณาการกู้เงินของสมาชิกด้วยความเที่ยงธรรมสร้างความไว้วางใจให้กับสมาชิก อีกทั้งการทำงานที่มุ่งส่วนรวมมากกว่าส่วนตัว ในขณะที่ด้านการควบคุมมีการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการขอกู้เงินของสมาชิกแต่ละราย มีการติดตามการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่ขอกู้ไว้ มีการติดตามการใช้คืนเงินกู้อย่างเป็นระบบ มีการจัดทำบัญชีที่ถูกต้องและตรวจสอบได้ตามหลักเกณฑ์ที่กองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติกำหนดได้อย่างชัดเจน ซึ่งการบริหารจัดการเหล่านี้ทำให้สมาชิกเกิดความไว้วางใจ ความมั่นใจในตัวคณะกรรมการ และทราบแผนการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้านล่วงหน้า ส่งผลให้สมาชิกมีส่วนร่วมที่ดีทั้งในเรื่องการเสนอข้อมูลหรือปัญหาต่างๆของกองทุนให้กับคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านได้ทราบ และมีส่วนร่วมดำเนินการตามแผนที่กองทุนหมู่บ้านได้กำหนดไว้ทุกครั้ง รวมหาแนวทางในการพัฒนากองทุนหมู่บ้าน ที่สำคัญสมาชิกได้มีโอกาสในการตรวจสอบการใช้จ่ายเงินของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านอยู่ตลอดเวลา การมีส่วนร่วมเหล่านี้มีผลสะท้อนทำให้เป็นตัวแปรแทรกที่ส่งผลให้กองทุนหมู่บ้านเกิดประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยทำให้กองทุนหมู่บ้านมีรายได้เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้สมาชิกได้รับสวัสดิการต่าง ๆ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนจากกองทุนเพิ่มมากขึ้นด้วย ในขณะที่กองทุนก็สามารถสร้างงานแก่สมาชิกในชุมชนมากขึ้น ส่งผลให้สมาชิกมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นภาระหนี้สินลดลง สมาชิกที่กู้เงินสามารถชำระเงินคืนได้ 100% สามารถใช้คืนเงินกู้พร้อมดอกเบี้ยตรงตามวันเวลาที่กองทุนกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [6] ที่พบว่า การดำเนินงานจะเกิดผลดีขึ้นอยู่กับศักยภาพและขีดความสามารถของคณะกรรมการบริหารงาน และสอดคล้องกับ [4] กล่าวว่า ถ้าคณะกรรมการทำงานมุ่งส่วนรวมมากกว่าส่วนตัว มีหารพิจารณาการกู้เงินของสมาชิกด้วนความเป็นธรรม รวมทั้งมีการควบคุมที่ดี ติดตามการใช้คืนเงินกู้อย่างเป็นระบบ และติดตามการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่ขอกู้ไว้ นอกจากนี้ยังมีการวางแผนเพื่อให้สมาชิกได้กู้อย่างทั่วถึง รวมทั้งการกำหนดเป้าหมายที่สอดคล้องกับระเบียบกองทุน ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพของการบริหารจัดการกองทุนชุมชนหน่วยทหารในกองทัพภาคที่ 3 อยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ยังงานวิจัยของ [5] ที่พบว่าการร่วมประชุม/กิจกรรม ความร่วมมือจากสมาชิก การรับฟังความคิดเห็น การร่วมวางแผน การประชาสัมพันธ์ การร่วมตัดสินใจ สามารถร่วมพยากรณ์ประสิทธิผลของการบริหารจัดการกองทุนสวัสดิการชุมชนเครือข่ายชุมชนเมือง ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ [3] ที่พบว่า ความร่วมมือ การเข้าร่วมวางแผน การตัดสินใจ การประสานงาน และการข้าร่วมประชุม/กิจกรรม สามารถร่วมพยากรณ์ประสิทธิผลของการบริหารจัดแรกองทุนสวัสดิการชุมชนเครือข่ายออมทรัพย์หลักสี่ – ดอนเมือง ได้แก่ ด้านความรวดเร็วในการให้บริการ ด้านความเสมอภาคในการให้บริการแก่สมาชิก ด้านความสะดวกนากรใช้บริการของเครือข่ายออมทรัพย์หลักสี่ – ดอนเมือง แก่สมาชิก และด่านความต่อเนื่องในการให้บริการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการมีส่วนร่วมของสมาชิกกองทุนหมู่บ้านในฐานะตัวแปรกลางระหว่างปัจจัยกระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของคณะกรรมการกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัยหาดใหญ่ ขอบคุณคณะกรรมการและสมาชิกกองทุนหมู่บ้านเทศบาลนครหาดใหญ่ เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. กรมการพัฒนาชุมชน.กองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองแห่งชาติ..เอกสารประกอบการประชุม เชิงปฏิบัติการอนุกรรมการสนับสนุนและติดตามการดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านระดับ จังหวัดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกองทุน. กรุงเทพฯ: กรมการพัฒนาชุมชน;2546.
2. จริยา วงศ์กำแหง. ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานของกองทุนหมู่บ้าน จังหวัดปัตตานี. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2551.
3. ชีราเนตร ประชุมศักดิ์. ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของการบริหารจัดการกองทุนสวัสดิการชุมชนเครือข่ายออมทรัพย์หลัดสี่ – ดอนเมือง. [วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร; 2551.
4. ทวีศักดิ์ วินิจสร. สภาพการดำเนินงานและแนวทางการพัฒนาการจัดการกองทุนชุมชนของหน่วยทหารในกองทัพภาคที่ 3. [วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต]. อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์; 2551.
5. บุษรินทร์ แตงเส็ง. การศึกษาประสิทธิผลการบริหารจัดกองทุนสวัสดิการชุมชนครือข่ายชุมชนเมือง ในเขตเทศบาลเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร. [วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต]. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2552.
6. ประสิทธิ์ พาโฮม. การศึกษาผลการดำเนินงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมือง ในเขตจังหวัดขอนแก่น. [ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2547.
7. ยุทธ ไกยวรรณ์.การสร้างเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ:ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ;2550.
8. ยุพาพร รูปงาม. การมีส่วนร่วมของข้าราชการสำนักงบประมาณในการปฏิรูประบบราชการ. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2545.
9. วันดี เจตนา. กระบวนการบริหารจัดการที่ส่งผลประสิทธิภาพการดำเนินงานกองทุนหมู่บ้าน เทศบาลนครหาดใหญ่เขต 4 อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. [วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต]. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่; 2557.

สมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจและความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตในจังหวัดสงขลา

Business Administration Competencies and Entrepreneurial Intention of Master Business Administration Students (MBA) in Songkhla Province

ชุติมา หวังเบ็ญหมัด[1*] และเจตน์สฤษฎิ์ สังขพันธ์[2]

Chutima Wangbenmad[1*] and Jedsarid Sangkapan[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาสมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจได้แก่ 1) สมรรถนะทางการตลาด (2)) สมรรถนะทางการเงิน (3)) สมรรถนะทางการบริหาร (4)) สมรรถนะทางการดำเนินการ และ (5) สมรรถนะทางการบัญชี 2) ศึกษาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตในจังหวัดสงขลาและ 3) ศึกษาอำนาจการพยากรณ์ของสมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจที่มีต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาที่กำลังศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต ปีการศึกษา 2555 - 2556 ในจังหวัดสงขลา ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้จำนวน 276 คน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งสิ้น 258 คน การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผลการวิจัย พบว่า

1) นักศึกษามีความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 2) สมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจทางการบริหารและทางการดำเนินการ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.59 และ 3.69 ตามลำดับ สำหรับสมรรถนะทางการตลาด สมรรถนะทางทางการเงินและสมรรถนะทางทางการบัญชีอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 3.25 , 3.39 และ 3.47 ตามลำดับ (3) สมรรถนะทางการตลาด และ สมรรถนะทางการดำเนินการ สามารถพยากรณ์ความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา MBA อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และค่าอำนาจการทำนาย R^2 เท่ากับ 0.309

คำสำคัญ: สมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจ ความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการ นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

[1]คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[2]คณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[1] Faculty of Business Administration, Hatyai University, Songkhla,90110.

[2]Faculty of Liberal Arts and Education, Hatyai University, Songkhla,90110.

*Corresponding Author : cwangbenmad@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study is 1) to examine the business administration competencies, in this study we defined the business administration competencies into 5 dimensions: (1) marketing competency (2) financial competency (3) management competency (4) operation competency and (5) accounting competency and the entrepreneurial intention of MBA students 2) to examine the predicting power of business administration competencies on students entrepreneurial intention. The samples were 276 students who were studying in master of business administration program during 2012 – 2013. However, in this study, the researchers were able to collect data amount 258 students. A stratified sample is obtained by taking samples. The research instrument was questionnaire. Statistic used for data analysis were mean ($\bar{x}$), standard deviation (S.D) and stepwise multiple regression. Research result revealed that 1) the MBA student entrepreneurial intentions was in the high level with the mean value 3.76 2) two dimensions of the business administration competencies: management competencies and operation competencies were in the high level with the mean values 3.59, 3.69 by respectively, and three dimensions of the business administration competencies: marketing competencies, financial competencies and accounting competencies were in the moderate level with the mean values 3.25 , 3.39 and 3.47 by respectively 3) marketing competencies and operation competencies predicted MBA students' entrepreneurial intention at a significance level of .001 with R^2 = 30.9%.

Keywords: Business Administration Competencies, Entrepreneurial Intention, MBA Students

บทนำ

SMEs (Small and Medium Entrepreneurs) มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศทั้งในระดับภูมิภาคและระดับประเทศ บทบาทที่สำคัญของ SMEs ได้แก่ (1) ช่วยสร้างงาน โดยมีการจ้างงาน สูงเกือบ 80% จากภาค SMEs (2) สร้างมูลค่าเพิ่มพราะเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้ทรัพยากรในประเทศเป็นหลัก (3) SMEs ใช้เงินทุนไม่สูงและมีความเสี่ยงน้อยกว่าอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จึงเป็นจุดกำเนิดของผู้ที่จะสนใจลงทุนเป็นผู้ประกอบการรายใหม่ (4) สร้างเงินตราต่างประเทศโดยเฉพาะจากภาคการผลิตเพื่อการส่งออกและภาคการท่องเที่ยว (5) ช่วยประหยัดเงินตราต่างประเทศ ด้วยการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ โดย37% ผลผลิตของมาจาก ภาคSMEs (6) ช่วยเชื่อมโยงกับกิจการขนาดใหญ่และภาคการผลิตอื่น อย่างเช่นภาคการเกษตร และ (7) เป็นแหล่งพัฒนาฝีมือ แต่อย่างไรก็ตามศักยภาพของ SMEs ไทยเมื่อเทียบกับประเทศในอาเซียนอยู่ในระดับปานกลาง และยังเป็นรองสิงคโปร์และมาเลเซีย [3] ดังนั้น เพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขันให้กับ SMEs ไทย รัฐบาลได้ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนในด้านต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ได้แก่ การพัฒนาSMEs ให้เกิดขึ้นและเติบโตอย่างยั่งยืนดังเช่น การส่งเสริมอย่างใกล้ชิดและครบวงจรในลักษณะการบ่มเพาะ(Incubation) การให้ความรู้และประสบการณ์การทำงานกับกลุ่มผู้จบการศึกษาใหม่ ได้แก่โครงการพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ในหลักสูตร SMEs University ของสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) โดยร่วมมือกับมหาวิทยาลัยทั่วประเทศโดยวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมสนับสนุน และ ให้เกิดผู้ประกอบการใหม่ และโครงการเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่ (New Entrepreneurs Creation: NEC) โดยการสนับสนุนผู้ที่ต้องการจะประกอบธุรกิจให้เป็นผู้ประกอบการใหม่ที่มีศักยภาพและสามารถดำเนินธุรกิจด้วยความราบรื่นและยั่งยืน โครงการนี้ได้รับความร่วมมือจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสถาบันการศึกษาทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุน นักศึกษาจบใหม่ ผู้ว่างงาน พนักงานลูกจ้างที่มีศักยภาพให้สามารถสร้างโอกาสประกอบ

ธุรกิจด้วยตนเอง ผลักดันให้เกิดวิสาหกิจใหม่ ๆ เพิ่มความเข้มแข็งแก่วิสาหกิจในช่วงก่อตั้งกิจการ (3 ปีแรก) ให้อยู่รอด ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการดำเนินงาน คือ การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการ จะต้องคัดเลือกผู้ที่มีความตั้งใจ มีความพร้อมในการเป็นผู้ประกอบการ ทั้งนี้เพื่อลดอัตราความล้มเหลวระหว่างกระบวนการสร้างผู้ประกอบการใหม่ สำหรับในจังหวัดสงขลาเริ่มโครงการ NEC ครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2545 มีผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่ (NEC) จำนวนประมาณ 1,500 คน (ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11. 2552: 1)

การเสริมสร้างผู้ประกอบการใหม่ของรัฐบาลถือเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างธุรกิจใหม่ ๆ ในระบบเศรษฐกิจของประเทศให้เติบโตและมีความเข้มแข็งยิ่งขึ้นตามลำดับ เศรษฐกิจของประเทศสามารถฟื้นตัวและมีภูมิคุ้มกันสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สำนักส่งเสริมและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.2552: 1)

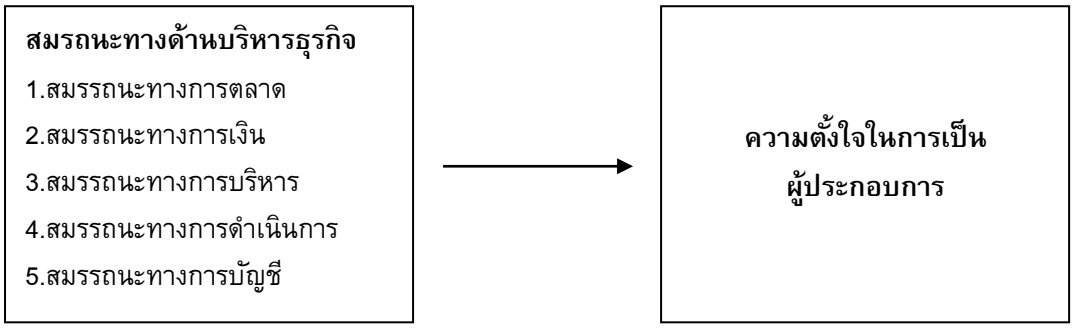
นักวิชาการได้ให้ความสำคัญกับการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาไทย ชูชัย สมิทธิไกร (2548) ศึกษาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาพบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยไทยมีมุมมองในการเป็นผู้ประกอบการเชิงบวก โดยนักศึกษามีระดับความมั่นใจและความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการในระดับปานกลาง สำหรับประเทศไทย การผลิตผู้ประกอบการยังมีน้อย และการเป็นผู้ประกอบการที่ไปสู่สากลยังไม่มากพอ ประเทศไทยต้องผลิตบุคลากรที่เป็นนักประกอบการให้มากขึ้น โดยเฉพาะโครงการ SMEที่จะสานฝันคนรุ่นใหม่ไปสู่ความสำเร็จในประเทศ งานวิจัยชุดนี้ต้องการศึกษาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของบัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มที่มีศักยภาพสูงในการประกอบธุรกิจ เนื่องจากมีประสบการณ์ในการทำงาน, มีความมั่นใจ, มีความรู้และ ความสามารถ มากกว่าบัณฑิตจบใหม่ โดยจะศึกษาสมรถนะทางด้านบริหารธุรกิจซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) สมรรถนะทางการตลาด (2)) สมรรถนะทางการเงิน (3)) สมรรถนะทางการบริหาร (4)) สมรรถนะทางการดำเนินการ และ (5) สมรรถนะทางการบัญชีที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

การวิจัยครั้งนี้จึงมีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งเนื่องจากผลการวิจัยจะทำให้ทราบระดับสมรถนะทางด้านบริหารธุรกิจของนักศึกษา MBA และความตั้งใจที่จะเริ่มต้นธุรกิจของนักศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาไทย รวมทั้งทำให้ทราบว่าสมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจด้านใดบ้างที่จะส่งผลต่อ ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ โดยผลการศึกษาจะนำมาพัฒนาหลักสูตรทางบัณฑิตศึกษาในการสร้างผู้ประกอบการต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจของนักศึกษา MBA
2. เพื่อศึกษาระดับความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา MBA
3. ศึกษา สมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจที่มีอำนาจการพยากรณ์ความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการ

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน



สมมติฐานสำหรับการวิจัยนี้ คือ สมรถนะทางด้านบริหารธุรกิจ ได้แก่ 1) สมรรถนะทางการตลาด 2) สมรรถนะทางการเงิน 3) สมรรถนะทางการบริหาร 4) สมรรถนะทางการดำเนินการ และ 5) สมรรถนะทางการบัญชี มีอิทธิพลต่อความตั้งใจที่จะเป็นผู้ประกอบการ

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาบริหารธุรกิจ (MBA) ของมหาวิทยาลัยในจังหวัดสงขลา จำนวน 368 คน

ผู้วิจัยคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้เป็นตัวแทนประชากรจากสูตร ทาโร ยามาเน (Taro Yamane) เพื่อให้ระดับความเชื่อมั่น 97% ได้จำนวน 276 คน ตามที่ปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงประชากรและกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามจำนวนนักศึกษา MBAของแต่ละมหาวิทยาลัย

ชื่อมหาวิทยาลัย	จำนวนนักศึกษา MBA	
	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
1. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่	100	75
2. มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา	16	12
3. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	11	8
4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	25	19
5. มหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสงขลา	200	150
6. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่	16	12
รวม	368	276

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็นเนื้อหาแบบสอบถามเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา MBA จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพของผู้ปกครอง อาชีพหลัก อาชีพเสริม ความตั้งใจเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจของตนเอง เหตุผลที่ไม่ต้องการประกอบธุรกิจของตนเอง ซึ่งมีลักษณะเป็น มีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบ (Check list)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามที่ประเมินสรรถนะทางธุรกิจมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Numerical Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี พอใช้ ต้องพัฒนา จำเป็นต้องพัฒนาอย่างยิ่งซึ่งผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การประเมินสมรรถนะทั้ง 5 ระดับมาจากเกณฑ์การประเมินสมรรถนะหลักของกระทรวงยุติธรรม [1] การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งข้อคำถามสำหรับการวิจัย จำนวน 21 ข้อ โดยแบ่งคำถาม ออกเป็น 5 ด้าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาจากงานของโมฮัมหมัด ม๊อยซ์ [7] ซึ่งสมรรถนะทั้ง 5 ด้านเป็นวิชาเรียนหลักของนักศึกษาในสาขา MBA ดังนี้

สมรรถนะทางการตลาด จำนวน 4 ข้อ
สมรรถนะทางการเงิน จำนวน 4 ข้อ
สมรรถนะทางการบริหาร จำนวน 6 ข้อ
สมรรถนะทางการดำเนินงาน จำนวน 4 ข้อ
สมรรถนะทางการบัญชี จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเพื่อวัดความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Numerical Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงมาก เป็นจริงปานกลาง เป็นจริงน้อยและเป็นจริงน้อยที่สุดการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อคำถามสำหรับการวิจัย จำนวน 5 ข้อจาก ออเด็ท [4] และแม๊กสเตย์ [6]

การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

สำหรับการตรวจสอบข้อมูลคุณภาพของเครื่องมือได้ทำการตรวจสอบคุณภาพด้วยการตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้บริโภคที่มีลักษณะตามประชากร จำนวน 30 คน เพื่อทำการทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ผลการทดสอบได้ค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟาของครอนบาคของข้อคำถามสรรถนะทางธุรกิจทั้ง 5 ด้านดังนี้ สมรรถนะทางการตลาด (α = .913) สมรรถนะทางการบริหาร (α = .876) สมรรถนะทางการดำเนินงาน (α = .920) สมรรถนะทางการบัญชี (α = .944) และความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ (α = .78)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) โดยวิธี Stepwise เพื่อศึกษาอิทธิพลของสรรถนะทางธุรกิจที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

เกณฑ์การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การอภิปรายผลการวิจัยของลักษณะแบบสอบถามที่เป็นข้อมูลระดับช่วง(Interval Scale) ซึ่งเป็นมาตรวัดทัศนคติตามวิธีของลิเกิร์ต (Likert) จากแนวคิดของเบสท์ (Best 1986 : 195) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (74.0 %) อาชีพหลักรับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ (35%) ไม่มีอาชีพเสริม (76%) อาชีพผู้ปกครองค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว (37%) ความตั้งใจที่จะประกอบธุรกิจของตนเอง คือ ตั้งใจค่อนข้างมากจะประกอบธุรกิจของตนเอง (36%)

ตารางที่ 2 สมรรถนะทางธุรกิจ

สมรรถนะทางธุรกิจ (IV)	$\bar{x}$	S.D	ระดับการแปลผล
1) สมรรถนะทางการตลาด	3.25	0.68	ปานกลาง
1.1 การวิเคราะห์ตลาด	3.36	.752	ปานกลาง
1.2 การนำสินค้าเข้าสู่ตลาด	3.26	.751	ปานกลาง
1.3 การรักษาตลาดและเพิ่มส่วนแบ่งตลาด	3.22	.790	ปานกลาง
1.4 การวิจัยตลาดเพื่อกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด	3.18	.803	ปานกลาง
2) สมรรถนะทางการเงิน	3.39	0.70	ปานกลาง
2.1 การประเมินเงินทุนที่ต้องการ	3.50	.805	ปานกลาง
2.2 การวิเคราะห์แหล่งเงินทุนและประเภทแหล่งเงินทุน	3.41	.848	ปานกลาง

สมรรถนะทางธุรกิจ (IV)	$\bar{x}$	S.D	ระดับการแปลผล
2.3 อธิบายรายงานทางการเงินได้แก่ งบกำไรขาดทุน งบดุล และ งบกระแสเงินสด	3.33	.838	ปานกลาง
2.4 แผนการกู้และลงทุนเพื่อธุรกิจใหม่	3.35	.805	ปานกลาง
3) สมรรถนะทางการบริหาร	3.59	0.675	มาก
3.1 การสร้างวิสัยทัศน์	3.62	.776	มาก
3.2 การสรรหาพนักงาน	3.61	.802	มาก
3.3 การสร้างทีมงาน	3.69	.806	มาก
3.4 การตรวจสอบผลการปฏิบัติงาน	3.62	.787	มาก
3.5 การให้คำแนะนำแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกี่ยวกับงาน	3.58	.796	มาก
3.6 การจัดการในภาวะวิกฤติ	3.44	.826	ปานกลาง
4) สมรรถนะการดำเนินงาน	3.69	0.734	มาก
4.1 การสร้างคุณภาพของสินค้า	3.69	.820	มาก
4.2 การใช้เทคโนโลยีในการผลิต	3.66	.831	มาก
4.3 การควบคุมคุณภาพสินค้าและบริการ	3.72	.793	มาก
4.4 การสร้างสัมพันธภาพระยะยาวกับผู้ขายปัจจัยการผลิต	3.70	.810	มาก
5) สมรรถนะทางการบัญชี	3.47	0.829	ปานกลาง
5.1 การจำแนกประเภทบันทึกทางธุรกิจ	3.47	.860	ปานกลาง
5.2 การบันทึกทางธุรกิจและการใช้ข้อมูลที่ได้จากการจดบันทึก	3.50	.888	ปานกลาง
5.3 การอธิบายการบันทึกของธุรกิจ	3.45	.873	ปานกลาง

จากตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาสมรรถนะทางธุรกิจเป็นรายด้าน พบว่ากลุ่มตัวอย่างนักศึกษาที่กำลังศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตมีสมรรถนะการดำเนินงานมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.69 รองลงมาเป็นสมรรถนะทางการบริหาร สมรรถนะทางการบัญชี สมรรถนะทางการเงิน และสมรรถนะทางการตลาดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ (DV)	$\bar{x}$	S.D	ระดับการแปลผล
1. ในวันหนึ่งท่านจะมีธุรกิจเป็นของตนเอง	4.16	.835.	มาก
2. ถ้าการคิดค้นของท่านมีความเป็นไปได้ในเชิงการค้าท่านจะใช้โอกาสนี้ในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ	4.07	.796	มาก
3. ท่านตัดสินใจที่จะเริ่มต้นธุรกิจที่เป็นของตนเองในอนาคต	4.04	.843	มาก
4. ท่านตั้งใจที่จะเริ่มต้นธุรกิจในอีก 2 ปีข้างหน้า	3.35	1.230	ปานกลาง
5. ท่านตั้งใจที่จะเริ่มต้นธุรกิจในอีก 5 ปีข้างหน้า	3.19	1.165	ปานกลาง
รวม	3.76	0.723	มาก

จากตารางที่ 3 เมื่อพิจารณาความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ในวันหนึ่งท่านจะมีธุรกิจเป็นของตนเอง รองลงมาคือ ถ้าการคิดค้นของท่านมีความเป็นไปได้ในเชิงการค้าท่านจะใช้โอกาสนี้ในการเป็นผู้ประกอบ การธุรกิจ ตัดสินใจที่จะเริ่มต้นธุรกิจที่เป็นของตนเองในอนาคต และท่านตัดสินใจที่จะเริ่มต้นธุรกิจที่เป็นของตนเองในอนาคต ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างสมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจที่มีต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

ตัวแปรพยากรณ์	B	Standard Error	Beta	t	sig
ค่าคงที่	1.613	.205		7.880***	.000
สมรรถนะทางการตลาด	.350	.073	.351	4.811***	.000
สมรรถนะการดำเนินงาน	.263	.076	.251	3.439***	.001

F = 57.023*** R = .556 R2 = .309 R^2 adj. = .304 Std.Err . = .603

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตัวแปรที่สามารถนำมาเป็นตัวพยากรณ์ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการคือ สมรรถนะทางการตลาด และสมรรถนะการดำเนินงาน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.556 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 และค่าอำนาจการทำนาย R^2 เท่ากับ 0.309 ซึ่งหมายความว่าสมรรถนะทางการตลาด และสมรรถนะการดำเนินงาน เป็นตัวพยากรณ์ ที่สามารถพยากรณ์ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการได้ร้อยละ 30.9

สรุปผลและอธิปรายผล

1. ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่กำลังศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (MBA) มีสมรรถนะทางการดำเนินงานและ สมรรถนะทางการบริหาร อยู่ในระดับมาก สำหรับ สมรรถนะทางการตลาด สมรรถนะ ทางการเงิน และสมรรถนะทางการบัญชีอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ครักโคเน็นซึ่งศึกษาการรับรู้สมรรถนะทางธุรกิจ (business competence) และความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ ของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาบริหารธุรกิจ พบว่าสมรรถนะทางการบริหาร อยู่ในระดับมาก สมรรถนะทางการเงิน อยู่ในระดับปานกลาง [5]

2. ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่กำลังศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (MBA) มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มูฮัมหมัดและคณะ ที่ศึกษา ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาปริญญาตรี และปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ ประเทศปากีสถานพบว่า ความตั้งใจของนักศึกษาในการเป็นผู้ประกอบการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีระดับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.64 [8]

3.ผลการศึกษาพบว่า สมรรถนะทางธุรกิจ (Business Competencies) ของนักศึกษาที่กำลังศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (MBA) ที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ คือ สมรรถนะทางการตลาด และสมรรถนะทางด้านการดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟาโตกิ และ ชินโดก้า ซึ่งพบว่าอุปสรรคที่สำคัญต่อความไม่เต็มใจที่จะเป็นผู้ประกอบการของเรียน นักศึกษาคือการขาดทักษะทางธุรกิจและได้มีการแนะนำว่าในการที่จะเพิ่มอัตราการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา จำเป็นที่จะต้องอบรมเพื่อสร้างทักษะและสมรรถนะทางธุรกิจ [2] ซึ่งในการนี้นักศึกษา MBA ได้มีการพัฒนาทักษะ และความรู้ความสามารถทางการบริหารธุรกิจในหลักสูตรที่เรียนโดยตรงแต่ผลจากการวิจัยได้ระบุลึกลงไปอีกว่า ทักษะและความสามารถทางการบริหารธุรกิจในหลายๆด้านที่นักศึกษาได้รับจากหลักสูตร MBA เช่น การตลาด การเงิน การบัญชี การบริหารจัดการ การดำเนินการ แต่จะมีอยู่ 2 ด้านหลักๆคือด้านการตลาด และด้านการดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ครักโคเน็น ที่พบว่า ความสามารถในด้านการดำเนินงาน (operation competence) มีความสัมพันธ์กับ ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการสูงที่สุด เมื่อ เทียบกับความสามารถด้านอื่นๆได้แก่ การเงิน การวิจัยพัฒนาธุรกิจ และการตลาด [5] อีกทั้งที่สมรรถนะทั้ง 2 ด้านนี้ส่งผลต่อ

ความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาโดยที่ด้านอื่นๆไม่ได้ส่งผล อาจเป็นเพราะการตลาดเกี่ยวข้องกับลูกค้าโดยตรงในที่นี้เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า การเพิ่มลูกค้า การรักษาลูกค้าและการดำเนินการก็ เป็นในเรื่องของคุณภาพของสินค้าและบริการ การสร้างสัมพันธภาพกับคู่ค้า ซึ่งสมรรถนะดังกล่าวเพิ่มความมั่นใจในความสามารถในการที่เป็นผู้ประกอบการเมื่อเทียบกับสมรรถนะด้านอื่นๆและส่งผลต่อความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา MBA

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยสมรรถนะทางด้านบริหารธุรกิจและความตั้งใจเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตในจังหวัดสงขลา ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัยหาดใหญ่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดสงขลา ขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาบริหารธุรกิจ (MBA)ทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. กรมคุมประพฤติ กรมราชทัณฑ์. คู่มือการประเมินสมรรถนะหลักได้จาก http://www. coj.go.th/jor2 /userfiles /file/(3)sa.doc.วันที่สืบค้น 20 ธันวาคม 2554.
2. Fatoki, O., & Chindoga. L. An investigation into the obstacles to youth entrepreneurship in South Africa. International business research 2011, 4(2), 161-169.
3. ฝ่ายวิจัยธุรกิจธนาคารเพื่อการนำเข้าและส่งออกแห่งประเทศไทย. บทบาทของ SMEs ต่อเศรษฐกิจไทย และเปรียบเทียบศักยภาพในเวทีอาเซียน ได้จาก http://www.thaifranchisecenter.com.วันที่สืบค้น 20 ธันวาคม 2554.
4. Josée Audet, Université Laval. A longitudinal study of the entrepreneurial intentions of university students. Academy of Entrepreneurship Journal. 2004; 10(1).
5. Kakkonen .Students' perceptions of their business competences and entrepreneurial intention. Management 2011, 6 (3); 225–243.
6. McStay , D. (2008). An investigation of undergraduate student self-employment intention and the impact of entrepreneurship education and previous entrepreneurial experience. Doctoral dissertation. Bond University, Australia.
7. Mohammed, M., & Aparna , M.P. Entrepreneurial Intentions of MBA Students – A Study in Hyderabad. Entrepreneurial Practice Review, 1(4), 20 – 37; 2011.
8. Muhammad, A., Asif, T., Owais S., Sahaab, A., and Shaheer R. Intention of business graduate and undergraduate to become entrepreneur**:** A study from Pakistan. Journal of Basic and Applied Scientific Research 2013, 3(1); 718-725.

โครงการวิจัยชุดการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทาน

Create a learning logistics and supply chain

ประวิทย์ ตฤณรัชตเมธี[1] และอนุชา ขวัญสุข[1]

Prawit Trinrachatametee[1] and Anucha Kwansuk[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้ห่วงโซ่ออุปทาน เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการบรรยายในเรื่องความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทานในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ จากผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดสื่อการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทาน โดยผลการทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มที่หนึ่งไม่ใช้ชุดสื่อการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทาน และกลุ่มที่สองใช้ชุดสื่อการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทาน ผลที่ได้กลุ่มแรกมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.4 คะแนน และกลุ่มที่สองมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.7 คะแนน จากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม ของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้สื่อชุดการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทาน ค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.45 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด จากผลการทดลองส่งผลให้ชุดสื่อการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทานสามารถ นำไปใช้ประกอบการศึกษาและบรรยายในหัวข้อความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทานได้

คำสำคัญ : ชุดการเรียนรู้ ห่วงโซ่อุปทาน

Abstract

This research aims to create a series of learning in the supply chain. To be used the education medias as a lecture on the relationship between supply chain production planning and control subjects. This is a compulsory subject in the curriculum of Industrial Engineering. The results of the evaluation of the quality and effectiveness of learning materials supply chain. The results of this experimental group with two groups of 10 people, one group not using the learning materials supply chain. The second group uses learning materials supply chain. The results of the first group had an average score of 6.4 points, and the second group had an average score of 7.7 points out of the test statistic t find the average between the two groups of scores were higher than the significance level of 0.05. and the satisfaction of learning a media kit supply chain. The average is 4.45 in the most satisfying. The experiment resulted in a set of learning materials supply chain can be used to study and lecture on supply chain relationships.

Keywords: Learning, Supply Chain

[1] สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000

[1]Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi 11000.

*Corresponding author : prawit19738@gmail.com

บทนำ

จากการศึกษารายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต เรื่องความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ซึ่งเป็นการศึกษาถึงปัญหาความสัมพันธ์ของซัพพลายเออร์ (Supplyer) และลูกค้าเพื่อให้การดำเนินการภายในองค์กรเกิดประสิทธิภาพสูงสุด อนึ่งเป็นการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เข้าอบรมหรือนักเรียน นักศึกษา ในรายวิชาการจัดการวิศวกรรม และรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งปัจจุบันการเรียนรู้ในเรื่องของห่วงโซ่อุปทานถ้าบรรยายโดยไม่ใช้สื่อนักศึกษาจะไม่เข้าใจและไม่เห็นความสำคัญของห่วงโซ่อปทาน (Supply Chain) ซึ่งในวงจรของโซ่อุปทานจะประกอบด้วย ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าส่ง ผู้กระจายสินค้า และโรงงานผลิต และทำให้ทราบถึงปัญหาและแนวทางแก้ไขของการบริหารความสัมพันธ์กับซัพพลายเออร์และลูกค้า [1] ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยยังมีต้นทุนในการบริหารความสัมพันธ์ด้านโลจิสติกส์และซัพพลายเชน (Logistics and Supply Chain) อยู่ในระดับสูงผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการสร้างชุดการเรียนรู้ความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เข้าใจได้รวดเร็วและเกิดประโยชน์ต่อการให้บริการวิชาการในการอบรมให้ความรู้ในเรื่องของห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งส่งผลให้การศึกษาระบบการบริหารจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ สามารถเติบโตและลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ในระบบโซ่อุปทานได้โดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนเรื่อง ความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทาน

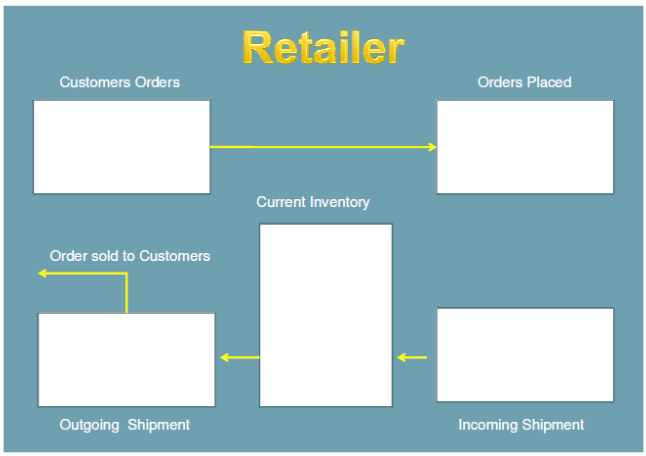
วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดสื่อการเรียนรู้วิชาการวางแผนควบคุมการผลิต เรื่องความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทาน
2. เพื่อใช้ประกอบการบรรยายและสาธิตเรื่องโลจิสติกส์และซัพพลายเชน

วิธีวิทยาการวิจัย

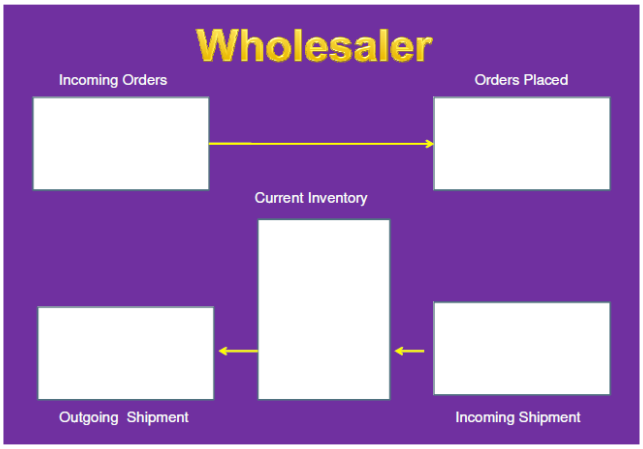
1. แผ่นกระดานสำหรับผู้เล่นแต่ละตำแหน่ง ประกอบด้วย [2]

    1.1 กระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งผู้ค้าปลีก (Retailer)



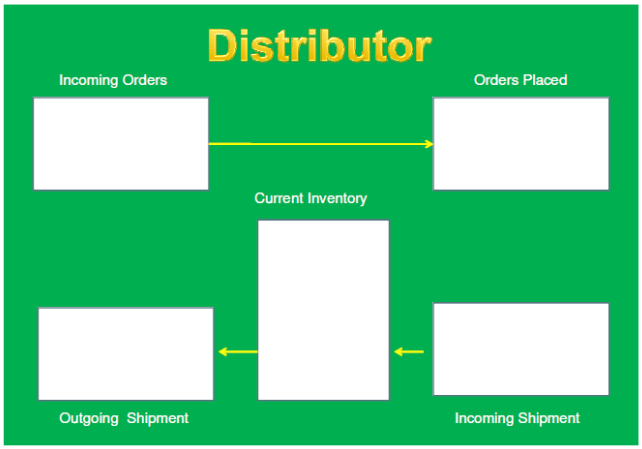
ภาพที่ 1 แผ่นกระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งผู้ค้าปลีก

1.2 กระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งผู้ค้าส่ง (Wholesaler)



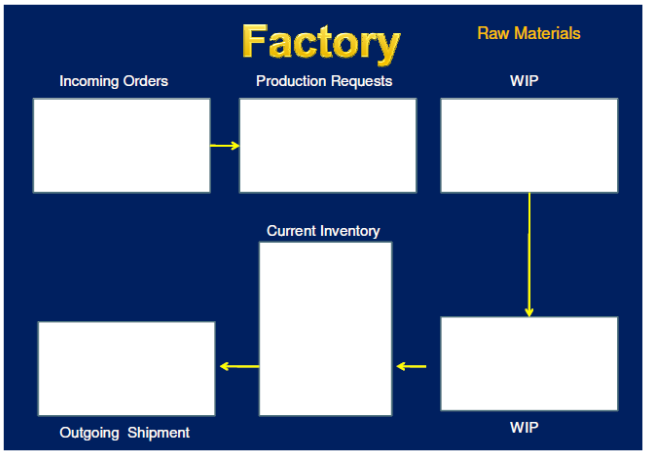
ภาพที่ 2 แผ่นกระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งผู้ค้าส่ง

1.3 กระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งผู้กระจายสินค้า (Distributor)



ภาพที่ 3 แผ่นกระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งผู้กระจายสินค้า

1.4 กระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งโรงงาน (Factory)



ภาพที่ 4 แผ่นกระดานสำหรับผู้เล่นตำแหน่งโรงงาน

2. แหวนโลหะใช้แทนเหรียญ ประมาณ 100 เหรียญต่อ 1 กลุ่ม โดย 1 เหรียญแทนเบียร์ 1 ลัง

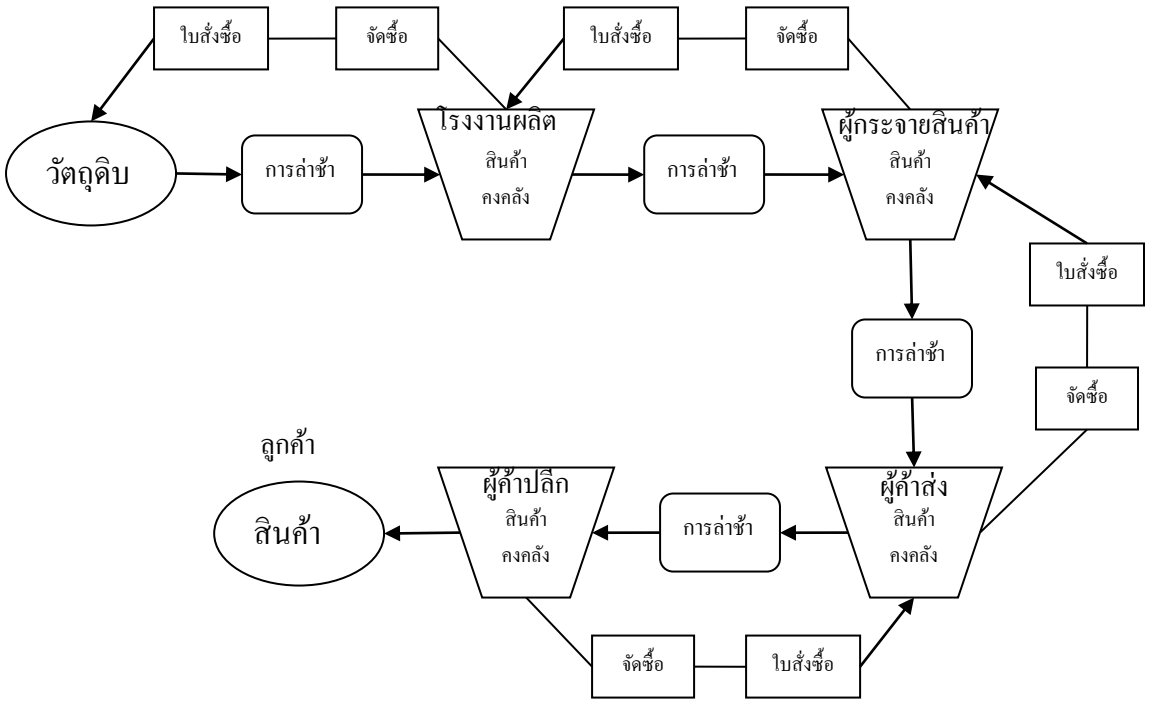


ภาพที่ 5 แหวนโลหะที่ใช้แทนเหรียญ

3. กระดาษเปล่า ขนาด 1 นิ้วคูณ 2 นิ้ว ประมาณ 200 ใบต่อ 1 กลุ่ม
4. กระดาษที่มีหมายเลข 4 ขนาด 1 นิ้วคูณ 2 นิ้ว จำนวน 7 ใบต่อ 1 กลุ่ม
5. กระดาษขนาด 1 นิ้วคูณ 2 นิ้ว ประกอบด้วยกระดาษที่มีหมายเลข 4 ขนาด 1 นิ้ว คูณ 2 นิ้ว จำนวน 8 ใบ และ
   กระดาษที่มีหมายเลข 8 ขนาด 1 นิ้วคูณ 2 นิ้ว จำนวน 42 ใบต่อ 1 กลุ่ม
6. แก้วเปล่า จำนวน 2 ใบต่อ 1 กลุ่ม
7. Log Sheet จำนวน 4 ชุดต่อกลุ่ม
8. เครื่องคิดเลข

วิธีการศึกษา

รูปแบบหนึ่งของการไหลของผลิตภัณฑ์ภายในโซ่อุปทานเริ่มต้นจาก วัตถุดิบหรือชิ้นส่วน ถูกจัดซื้อเข้ามาจากผู้ส่งมอบ หลังจากนั้นวัตถุดิบหรือหรือชิ้นส่วนดังกล่าวก็จะถูกนำมาทำการผลิต และจัดส่งไปยังคลังสินค้า (Warehouse) เพื่อจัดเก็บไว้ชั่วคราว หลังจากนั้นจึงทำการจัดส่งไปยังพ่อค้าส่งหรือผู้กระจายสินค้าเพื่อกระจายสินค้าไปยังร้านค้าปลีกหรือลูกค้าขั้นสุดท้ายต่อไป ถ้าเราคือองค์กรธุรกิจหนึ่งในโซ่อุปทานดังกล่าวนี้ จะเห็นว่า การลดต้นทุนและการปรับปรุงระดับบริการ โดยการมุ่งเน้นการบริหารจัดการเฉพาะระบบภายในธุรกิจของตนเพียงอย่างเดียวจึงเป็นสิ่งที่ไม่เพียงพอ แต่จะต้องมีการประสานงานร่วมมือกันของหน่วยงานต่างๆ ภายในองค์กร และระหว่างองค์กรพันธมิตรภายใซ่อุปทาน นับตั้งแต่ ผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนไปจนกระทั่งถึงลูกค้าขั้นสุดท้าย เพื่อสร้างคุณค่าในผลิตภัณฑ์และบริการที่เป็นที่พึงพอใจของลูกค้าให้มากยิ่งขึ้น ด้วย ต้นทุน ค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นกลยุทธ์การบริหารโซ่อุปทานที่มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพจึงจำเป็นจะต้องการร่วมมือกันของเครือข่ายพันธมิตรในทุกๆระดับของโซ่อุปทานด้วย หรือที่เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เครือข่ายโลจิสติกส์ ซึ่งประกอบไปด้วยผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนประกอบ (Suppliers) โรงงานผลิต คลังสินค้า ผู้ขายส่ง หรือ ผู้กระจายสินค้า ผู้ขนส่ง ร้านค้าปลีก และลูกค้า พร้อมทั้งวัตถุดิบ งานระหว่างผลิต และสินค้าสำเร็จรูปที่ไหลระหว่างหน่วยต่างๆ ภายในโซ่อุปทาน [3] ดังภาพที่ 6

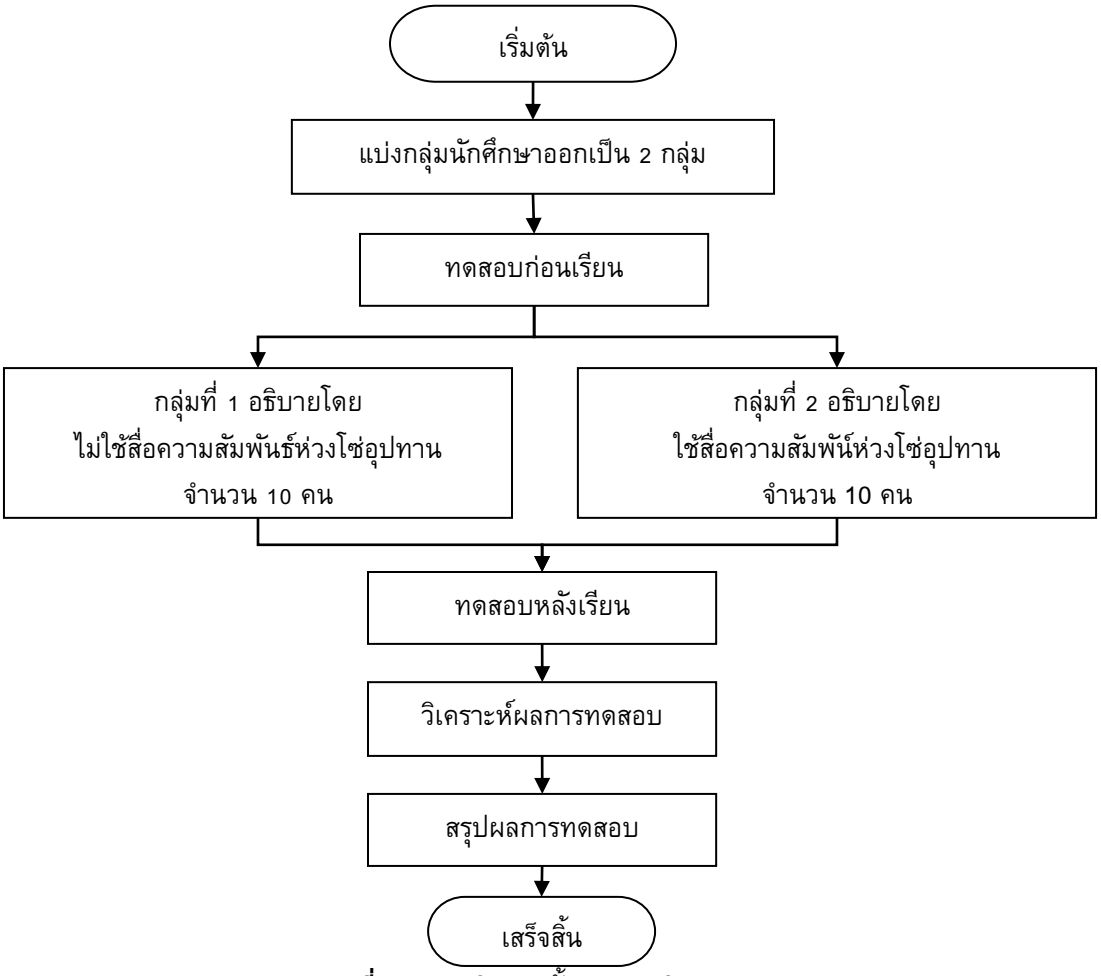


ภาพที่ 6 การจัดวางตำแหน่ง โรงงานผลิต ผู้กระจายสินค้า ผู้ค้าส่ง และ ผู้ค้าปลีก

การทำกิจกรรมสื่อห่วงโซ่อุปทานสามารถเล่นได้ทุกแห่งตั้งแต่ 4 คน จนถึง 100 คน โดยใครมีต้นทุนต่ำสุดจะเป็นผู้ชนะ เกมเริ่มต้นจากจุดสมดุล คือ แต่ละคลังสินค้าจะมีเบียร์ 12 ลัง และผลิตเริ่มแรก 4 ลังต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์แรกของเกม ผู้เล่นแต่ละคนจะเรียนรู้กลไกการเติมเต็มการสั่งซื้อ (Order Fulfillment), การบันทึกสินค้าคงคลังในระหว่างที่ความต้องการของลูกค้ายังคงอยู่ที่ 4 ลังต่อสัปดาห์ และผู้เล่นต้องมีเบียร์ 4 ลัง คงไว้เสมอ เมื่อเริ่มสัปดาห์ที่ 4 ผู้เล่นจะได้รับอนุญาตให้สั่งเบียร์ได้ตามจำนวนที่ต้องการ หากได้รับแจ้งว่าความต้องการของลูกค้าแปรเปลี่ยนไป ดังนั้นงานของพวกเขา คือ การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า เกมนี้จะดำเนินไปประมาณ 25-50 สัปดาห์ [3]

ในระหว่างการเล่นเกม การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เล่นจะถูกจำกัด ผู้เล่นแต่ละคนจะมีข้อมูลที่ใช้เฉพาะในส่วนงาน สินค้าคงคลัง (Inventory) และระดับสินค้าค้างส่ง (Backlog) ปกติจะเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดในแต่ละสัปดาห์ ผู้เล่นจะถูกสั่งไม่ให้ติดต่อสื่อสารกัน แต่ข้อมูลจะถูกส่งการสั่งซื้อและการจัดส่ง ความต้องการของลูกค้าไม่ให้ผู้เล่นแต่ละคนรู้ล่วงหน้า จะมีเพียงผู้ค้าปลีกที่รู้ความต้องการของลูกค้า ส่วนคนอื่น ๆ ให้เรียนรู้จากคำสั่งซื้อของลูกค้าตัวเอง [4]

จากการทดลองการใช้สื่อความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทานที่ได้จัดทำขึ้นและทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มทดลองต้องผ่านการเรียนวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิตเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการคิดวิเคราะห์ระหว่างการใช้สื่อความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งต้องใช้เทคนิคและความรู้ในรายวิชาดังกล่าว ซึ่งเป็นวิชาเฉพาะทางจึงมีจำนวนนักศึกษาประมาณ 20-25 คนต่อห้องเรียน จึงใช้กลุ่มทดลองเป็นนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการที่ผ่านการเรียนวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ตามลำดับขั้นตอนดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงขั้นตอนดำเนินการ

ผลการศึกษา

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษากลุ่มที่ 1 ไม่ใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน และนักศึกษากลุ่มที่ 2 ใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน ก่อนเรียนและหลังเรียนนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลของการทดสอบของกลุ่มที่ 1 ไม่ใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน

ปกติ	N	Mean	S.D.	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	10	5.80	1.32	-0.60	-1.076	18	0.148
หลังเรียน	10	6.40	1.17				

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบความต่างต่างของกลุ่มทดลองโดยไม่ใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทานของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.80 และ 6.40 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันเท่ากับ -0.60 คะแนน ดังนั้น จากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการทดสอบของกลุ่มที่ 2 ใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน

ใช้สื่อประกอบ	N	Mean	S.D.	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	Sig 1 tailed
ก่อนเรียน	10	5.90	1.20	-1.80	-3.415 *	18	0.002
หลังเรียน	10	7.70	1.16				

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบความต่างต่างของกลุ่มทดลองโดยใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทานของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.90 และ 7.70 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันเท่ากับ -1.80 คะแนน ดังนั้น จากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

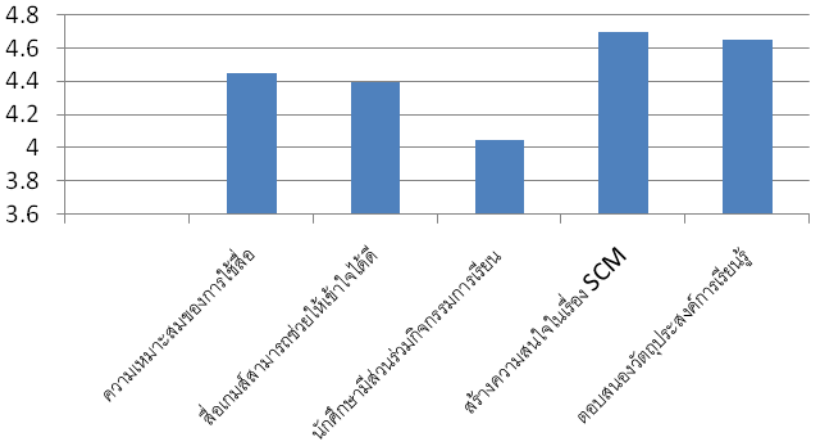
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มเมื่อผ่านการใช้สื่อและไม่ใช้สื่อ ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการทดสอบหลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่ม

	N	Mean	S.D.	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t		df	Sig 1 ailed
กลุ่มที่ 1	10	6.40	1.17	-1.30	-2.492	*	18	0.011
กลุ่มที่ 2	10	7.70	1.16					

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบความต่างต่างของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังเรียนของนักศึกษา กล่มที่ 1 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.40 และ กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.70 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างกันเท่ากับ -1.30 คะแนน ดังนั้น จากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม ของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์การใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทานเพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ที่จะต้องศึกษาถึงความเชื่อมโยงของระบบการผลิตตลอดเส้นทาง จนถึงมือลูกค้า และความสัมผัสของวัสดุคงคลังเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าแบบทันเวลาพอดี จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งนักศึกษากลุ่มที่ 2 ที่ผ่านการเล่นเกมส์ห่วงโซ่อุปทานทำให้นักศึกษาเข้าใจหลักการได้ดียิ่งขึ้น จึงทดสอบประเมินผลความพึงพอใจของสื่อกับนักศึกษากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 20 คน ได้ผลดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนภูมิเปรียบเทียบผลการประเมินความพึงพอใจการใช้สื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน

สรุปและอภิปรายผล

สื่อการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทานด้วยเกมส์ความสัมพันธ์ของโซ่อุปทานในเรื่องสินค้าคงคลัง สามารถช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทาน โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพการเรียนรู้ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจและเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเทียบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้ใช้เกมส์ห่วงโซ่อุปทาน โดยกลุ่มที่ไม่ได้ใช้เกมส์ห่วงโซ่อุปทานคะแนนผลการทดสอบประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 6.4 คะแนน และกลุ่มที่ผ่านการทดสอบเกมส์ห่วงโซ่อุปทานคะแนนเฉลี่ย อยู่ที่ 7.7 คะแนน จากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม ของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ผลการประเมินความพึงพอใจในสื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยนักศึกษาแสดงให้เห็นว่า สื่อเกมส์สร้างความสนใจในเรื่อง SCM ด้วยระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.7 อยู่ในระดับดีมาก สรุปได้ว่าสื่อเกมส์ห่วงโซ่อุปทานสามารถเสริมความเข้าใจเรื่องการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต และเสริมสร้างกิจกรรมการเรียนให้นักศึกษาสนใจและเข้าใจได้ดี

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยชุดการเรียนรู้ห่วงโซ่อุปทานโดยใช้สื่อเกมส์ความสัมพันธ์ห่วงโซ่อุปทานเป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาการวางแผนและควบคุมการผลิต ขอบคุณ รศ.นภัทร วัจนเทพินทร์ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ และผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1 โกศล ดีศีลธรรม. การบริหารแบบโลจิสติกส์. ม.ป.ป. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์. 2548.

2 โครงการพัฒนาหลักสูตรและการฝึกอบรมโลจิสติกส์และซัพพลายเชน. หลักสูตรการ บริหารสินค้าคงคลัง. ได้จาก : http://www.logisticscorner.com/Docfiles/inventory/Forecas.pdf 18 มีนาคม 2555, 2553.

3 วิทยา สุหฤทดำรง. การจัดการโซ่อุปทาน. ม.ป.ป. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

4 ฐาปนา บุญหล้า และ นงลักษณ์ นิมิตภูวดล. การจัดการโลจิสติกส์ : มิติซัพพลายเชน. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2555.

ความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

Demand and Decision Trend in Purchasing Condominium of Residents in Muang, Chiang Rai

อวยพร ต๊ะวัน[1*] และศิรินาฏ จันทนะเปลิน[2]

Aouypron Thawan[1*] and Sirinat Chantanapelin[2]

บทคัดย่อ

ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีความต้องการ ซื้อคอนโดมิเนียมเพื่อเป็นที่พักอาศัย ซึ่งได้รับอิทธิพลจากคนในครอบครัว มีความต้องการคอนโดมิเนียมในรูปแบบ Two Bedroom ต้องการชำระเงินในรูปแบบระบบผ่อนเป็นงวด ๆ ใช้ระยะเวลาในการผ่อนชำระค่างวดเป็นระยะเวลา 10 ปี แต่ทั้งนี้ส่วนใหญ่ไม่มีแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมทั้งนี้อาจมาจากข้อจำกัดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาซึ่งส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงราย ลักษณะประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการและแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมส่งผลต่อความต้องการและแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดนมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

คำสำคัญ : คอนโดมิเนียม ความต้องการและแนวโน้มการตัดสินใจ

Abstract

Most people in Chiang Rai needs. Buy a residential condominium Which is influenced by the family. The demand for condominiums in the Two Bedroom prefer to pay in the pay in installments for a period of installment payments for a period of 10 years, most of the samples did not have demand and decision tand in purchasing condominiums. the samples used in the study, most of whom are resident in Chiang Rai. Demographic characteristics of different needs and trends affecting the decision to buy a condominium. And marketing mix factors affecting condominium and demand trends for the purchase of the property by aluminum. In the city Chiang Rai

Keywords: Condominium, Demand and Decision Trend

[1] บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยพายัพ เชียงใหม่ 50000

[2] สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงราย 57120

[1] Master in Business Administration Payap University, Chiangmai, 50000.

[2] Department of Marketing, Faculty of Business Administration and Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Lanna Chiangrai,57120.

*Corresponding author : aouypron23@hotmail.co.th

บทนำ

จังหวัดเชียงรายจัดได้ว่าเป็นอีกหนึ่งจังหวัดทางภาคเหนือที่มีลักษณะเป็นเทือกเขาสูงและป่าไม้ และมีศักยภาพความพร้อมในด้านต่าง ๆ อาทิเช่น ด้านการท่องเที่ยวซึ่งถือได้ว่ามีแหล่งท่องเที่ยวมากถึง 121 แห่ง และด้านการเชื่อมโยงในภูมิภาคซึ่งถือว่าเป็นข้อได้เปรียบกว่าจังหวัดอื่น ๆ เนื่องจากมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน 2 ประเทศ ได้แก่ ประเทศสหภาพพม่า และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ส่งผลทำให้จังหวัดเชียงรายมีเศรษฐกิจที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจกับกับประเทศเพื่อนบ้าน จากการประมาณการเศรษฐกิจจังหวัดเชียงรายปี 2555 และ 2556 คาดว่าจังหวัดเชียงรายมีแนวโน้มในการขยายตัวของเศรษฐกิจทั้งภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ การบริโภคภาคเอกชน การลงทุนของภาคเอกชน และการค้าชายแดน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเปิดประตูสู่ ASEAN Economic Community (AEC) หรือประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ในปี 2558 จังหวัดเชียงรายถือเป็นเมืองชายแดนที่สำคัญที่จะเป็นประตูสู่การค้าที่สำคัญเพื่อสนับสนุนการค้า การลงทุน ภาคอุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ดังนั้นจึงจัดได้ว่าจังหวัดเชียงรายเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศด้วยเช่นกัน [1]

จากศักยภาพของจังหวัดเชียงรายข้างต้นส่งผลทำให้นักลงทุนทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติให้ความสนใจในการเข้ามาลงทุนธุรกิจในจังหวัดเชียงรายเพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับโอกาสทางธุรกิจที่จะมาถึง โดยจะเห็นได้จากการรายงานประมาณการเศรษฐกิจจังหวัดเชียงรายปี 2555 และ 2556 ที่พบว่าในปี 2556 การลงทุนของภาคเอกชนมีการขยายตัวถึงร้อยละ 17.4 เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ๆ โดยเฉพาะการลงทุนของธุรกิจอสังหาริมทรัพย์เพื่อรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงราย นอกจากจะมีการเพิ่มขึ้นของนักลงทุนแล้วสิ่งที่จะตามมานั้นก็คือการเพิ่มขึ้นหรือการขยายตัวของการจ้างงานภายในจังหวัดเชียงรายถึงร้อยละ 2.0 ส่งผลให้ปัจจุบันมีประชาชนเข้ามาอาศัย ดำเนินธุรกิจ ทำงาน เรียนหนังสือ หรือการเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงรายเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ามาทำงานที่มีอัตรากำลังเพิ่มมากขึ้น ทั้งหน่วยงานราชการและบริษัทเอกชนทั้งที่เป็นบุคคลในพื้นที่จังหวัดเชียงราย และต่างพื้นที่หรือต่างจังหวัด ส่งผลให้จังหวัดเชียงรายมีประชาชนกลุ่มวัยทำงานเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มวัยทำงานที่เริ่มต้นการทำงาน และกลุ่มที่มีความมั่นคงทางการงานแล้วนั้น ลักษณะที่สำคัญของกลุ่มวัยทำงานโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่มีการวางแผนทางการเงิน ต้องการความก้าวหน้าโดยเฉพาะการสร้างครอบครัว [ออนไลน์. 2552] โดยเฉพาะความต้องการที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองที่มีรูปแบบที่ทันสมัย มีความคล่องตัว การคมนาคมสะดวก ใกล้แหล่งธุรกิจและที่ทำงาน ราคาไม่สูงมากนัก และมีอำนาจในการซื้อ

สำหรับแนวโน้มตลาดที่อยู่อาศัยโดยเฉพาะในปี 2556 นั้นผู้ประกอบการมีแนวโน้มในการขยายธุรกิจอสังหาริมทรัพย์สู่ตลาดที่อยู่อาศัยต่างจังหวัดมากขึ้นโดยเฉพาะหัวเมืองเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศที่มีชายแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน อย่างเช่นจังหวัดเชียงราย เป็นต้น [ข่าวสด.2556] และที่สำคัญผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์โดยส่วนใหญ่หันมาพัฒนาที่อยู่อาศัยรูปแบบคอนโดมิเนียมกันมากขึ้น นอกจากมีการลงทุนในรูปแบบที่ต่ำกว่าราคาที่พักอาศัยแบบบ้านจัดสรร ทาวน์เฮาส์และตึกแถว อีกทั้งลักษณะของผู้ซื้อคอนโดมิเนียมนั้นจะเน้นความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตประจำวันในเขตตัวเมือง ทั้งนี้ลักษณะการซื้อหรือวัตถุประสงค์ในการซื้อคอนโดมิเนียมก็แตกต่างกันออกไป เช่น ซื้อเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยอย่างถาวร ซื้อเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยชั่วคราว ซื้อไว้เก็งกำไร ซื้อไว้ให้เช่า เป็นต้นถึงแม้จะมีวัตถุในการซื้อคอนโดมิเนียมที่แตกต่างกันแต่สิ่งหนึ่งที่ประชาชนใช้ประกอบการตัดสินใจก่อนซื้อนั้นนอกจากกลยุทธ์การตลาดแล้วยังต้องมีความต้องการของผู้บริโภค เช่น รูปแบบห้องคอนโดมิเนียม รูปแบบการชำระเงิน ระบบสาธารณูปโภคที่ต้องการ อำนาจในการจ่ายเงิน ทั้งหมดนี้จัดได้ว่าเป็นองค์ประกอบหลักเพื่อประกอบการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคด้วยเช่นกัน

ดังนั้น จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจว่าประชาชนโดยเฉพาะกลุ่มวัยทำงานในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย นั้นมีหลักการ และกฎเกณฑ์ ความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายอย่างไร การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของประชาชน วัตถุประสงค์ในการ

ตัดสินใจซื้อ รูปแบบห้องคอนโดมิเนียม รูปแบบการชำระเงิน ระยะเวลาในการชำระเงิน และความสามารถในการซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนกลุ่มวัยทำงานในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นแนวทางของผู้ประกอบการธุรกิจคอนโดมิเนียม ให้สามารถพัฒนาธุรกิจ และสามารถวางแผนกลยุทธ์ในด้านการตลาดให้เกิดความเหมาะสมกับตรงกับพฤติกรรมความต้องการของประชาชนหรือผู้บริโภคและเพื่อกระตุ้นหรือดึงดูดประชาชนให้เข้ามาซื้อคอนโดมิเนียมได้บนพื้นฐานความต้องการและแนวโน้มที่ได้ศึกษาในครั้งนี้

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

(1)เพื่อศึกษาความต้องการ และแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (2) เพื่อศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์ ได้แก่ อาชีพ ภูมิลำเนา รายได้ต่อเดือน และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (3) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยมุ่งศึกษาความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ประชากรคือ ประชากรกลุ่มวัยทำงานทั้งเพศชาย และเพศหญิง ที่มีอาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ และพนักงานบริษัทเอกชน ที่ทำงานอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ทั้งที่เป็นบุคคลที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงราย และต่างจังหวัด กลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มวัยทำงานทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มีอาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ และบริษัทเอกชน ที่ทำงานอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ทั้งที่เป็นบุคคลที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงราย และต่างจังหวัดที่มีอายุตั้งแต่ 25 ปี ขึ้นไป และมีรายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 15,000 บาทขึ้นไป ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 385 ผู้วิจัยได้เพิ่มจำนวนเป็น 400 ตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้โควตา (Quota Sampling) และแบบสะดวก (Convenience Sampling)โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ และวิเคราะห์ผลโดยการใช้สถิติพื้นฐานและสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการศึกษา

1.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย สรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์ ประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 25 – 30 ปี มีสถานภาพสมรส / อยู่ด้วยกัน มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ และพนักงานบริษัทเอกชน เท่า ๆ กัน มีรายได้ต่อเดือน 15,001 – 22,000 บาท มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงราย มีจำนวนผู้อยู่อาศัยในครอบครัว 2 – 3 คน มีลักษณะที่อยู่อาศัย ณ ปัจจุบันเป็นแบบบ้านเดี่ยว / ทาวน์เฮ้าส์ มีสิทธิ์ในที่อยู่อาศัย ณ ปัจจุบันแบบเจ้าของ และมีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) แบบกลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัว

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ความคิดเห็นของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายโดยรวมอยู่ในระดับมาก สามารถจำแนกในแต่ละด้านตามลำดับได้ ดังนี้

2.1 ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านผลิตภัณฑ์โดยรวมในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในระดับมากที่สุดในด้านมีการบริการรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง มีแม่บ้านบริการทำความสะอาด คอนโดมิเนียมควรมีระบบป้องกันเหตุแผ่นดินไหว กล้องวงจรปิดทั่วทุกจุดของคอนโดมิเนียม มีบริการฟิตเนส, บริการซักอบรีด, ร้านอาหาร และร้านอินเตอร์เน็ต ไว้คอยบริการและการตกแต่งภายในห้องของ ควรให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้วย และประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในระดับมากในด้านการมีลานจอดรถบนชั้นดาดฟ้า และชั้นใต้ดินสามารถตอบสนองในด้านความสะดวกและความปลอดภัยมากกว่าลานจอดรถที่เป็นอาคารแยกตัวออกไปจากตึกของคอนโดมิเนียม การมีสวนหย่อมบนชั้นดาดฟ้าของคอนโดมิเนียมสามารถสร้างบรรยากาศสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจมากกว่าการมีสวนหย่อมบริเวณลานหน้าอาคารคอนโดมิเนียม ชื่อเสียงของบริษัทเจ้าของโครงการ เช่นบริษัท เซ็นทรัลแลนด์แอนด์เฮ้าส์คอมเพล็กซ์ จำกัด มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ ขนาดพื้นที่ใช้สอยภายในห้องควรอยู่ที่ประมาณ 32 ตารางเมตร คอนโดมิเนียมควรมีคุณภาพ ระดับหรู และจำนวนชั้นของคอนโดมิเนียมควรอยู่ที่ประมาณ 8 – 10 ชั้น

2.2 ด้านราคา (Price) ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านราคา (Price) โดยรวมในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านอัตราดอกเบี้ยในการผ่อนชำระขั้นต่ำตามเงื่อนไขของธนาคาร การจัดหาสินเชื่อจากธนาคารที่จะมารับรองโดยที่ลูกค้าไม่ต้องคิดต่อหรือดำเนินการเอง มีเงื่อนไขการผ่อนชำระกับสถาบันทางการเงินภายในระยะเวลา 15 ปี เงินดาวน์ขั้นต่ำโดยประมาณ 10% – 15% โดยรวมค่าเงินจองและค่าทำสัญญา และคอนโดมิเนียมควรตั้งราคาขายเริ่มต้นที่ 1.2 ล้านบาท ถึงจะคุ้มค่า

2.3 ด้านทำเลที่ตั้ง / สถานที่ (Place) ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านทำเลที่ตั้ง / สถานที่ (Place) โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านที่ตั้งของคอนโดมิเนียมจะต้องตั้งอยู่ในแหล่งชุมชนมีผู้คนพลุกพล่านมากกว่าการอยู่ห่างจากแหล่งชุมชน สงบ ไม่แออัด ทำเลที่ตั้งสำนักงานขายในการติดต่อควรอยู่ในพื้นที่หรือบริเวณใกล้กับโครงการ การเลือกห้องชุดหรือคอนโดมิเนียมต้องขึ้นอยู่กับหลักฮวงจุ้ย ทิศด้านหน้าของโครงการต้องหันออกทางทิศด้านตะวันออกเสมอ และคอนโดมิเนียมจะต้องอยู่ติดถนนสายหลักและอยู่ใกล้สนามบินนานาชาติแม่ฟ้าหลวง

2.4 ด้านการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ (IMC) ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ (IMC) โดยรวมอยู่ในระดับมากหากพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีความคิดเห็นในด้านการสื่อสารคอนโดมิเนียมผ่านสื่ออินเตอร์เน็ต/สื่อออนไลน์เป็นอีกหนึ่งช่องทางเลือกในการศึกษาข้อมูลและสามารถกระตุ้นความต้องการอยากครอบครองคอนโดมิเนียมมากขึ้น มีเงื่อนไขพิเศษสำหรับ การจอง การทำสัญญา การจ่ายเงินดาวน์ในคราวเดียวกัน สามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี รูปแบบการแต่งกายและบุคลิกภาพของพนักงานขายสามารถบ่งบอกภาพลักษณ์ของโครงการนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี และสามารถดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมายได้ การใช้แผ่นพับ. ใบปลิวในการสื่อสารข้อมูลของโครงการมักจะกระตุ้นดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี ทุกครั้งที่มีการเชิญชวนด้วยการรวมเล่นเกมส์ แจกของรางวัลของโครงการคอนโดมิเนียม สามารถดึงดูดให้ท่านเข้าร่วมกิจกรรมนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี และทุกครั้งที่มีการจัดบูธขายตามสถานที่ต่าง ๆ เช่นศูนย์การค้าเซ็นทรัลสามารถดึงดูดให้ท่านเดินเข้าไปชมด้วยตนเอง โดยไม่มีใครเชิญหรือชักชวนให้เข้า

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ และแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงราย สามารถจำแนกได้ตามลำดับ ดังนี้

ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ต่อความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมเพื่อพักอาศัยซึ่งได้รับอิทธิพลจากคนในครอบครัว ต้องการรูปแบบคอนโดมิเนียมแบบ Two Bedroom

หรือแบบ 2 ห้องนอน ชำระเงินในรูปแบบระบบผ่อนเป็นงวด ๆใช้ระยะเวลาในการผ่อนชำระค่างวดเป็นระยะเวลา 10 ปี ส่วนใหญ่ไม่มีแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม แต่ประชาชนที่มีแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมที่ 41% - 60% ใช้ระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล 7 – 12 เดือน

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทำสอบสมมติฐาน สามารถสรุปได้ดังนี้

4.1 ประชาชนกลุ่มวัยทำงานที่มีอาชีพ รายได้ต่อเดือน ภูมิลำเนา และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายในวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ รูปแบบห้อง รูปแบบการชำระเงิน และระยะเวลาในการผ่อนชำระค่างวด แตกต่างกัน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดสอบสมมติฐานโดยจำแนกออกเป็นดังนี้

4.1.1 อาชีพที่แตกต่างกันส่งผลต่อวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองแตกต่างกันในด้าน

ด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการและแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า อาชีพของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียม พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าอาชีพของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมีความต้องการรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมแบบ Two Bedroom มากกว่าประชาชนที่มีอาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

ด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า อาชีพของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบการชำระเงินไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัย หมายความว่า อาชีพของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการชำระเงินแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจมีความต้องการในการผ่อนชำระเงินเป็นระยะเวลา 10 ปี มากกว่าพนักงานบริษัทเอกชน

4.1.2 รายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างกันในด้าน

ด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการและแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่ารายได้ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ 15,001 – 22,000 บาท มีวัตถุประสงค์เพื่อซื้อเป็นที่พักอาศัยมากกว่าประชาชนที่มีรายได้อื่น ๆ

ด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียม พบว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า รายได้ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่า สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่ารายได้ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้าน

รูปแบบการชำระเงินแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ 15,001 – 22,000 บาท เลือกชำระด้วยรูปแบบผ่อนเป็นงวด ๆ มากกว่าประชาชนที่มีรายได้อื่น ๆ

ด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่า ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า รายได้ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการผ่อนชำระไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.1.3 ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชน ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างกันในด้าน

ด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการและแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่า ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจซื้อไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียม พบว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบการชำระเงินแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงรายมีความต้องการเลือกรูปแบบการชำระเงินแบบผ่อนเป็นงวด ๆ มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนอื่น ๆ

ด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการชำระเงินแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงรายมีความต้องการเลือกระยะเวลาในการชำระเงิน 10 ปี มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนอื่น ๆ

4.1.4 รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างกันในด้าน

ด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการและแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่า ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่ารูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียม พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัวมีความต้องการรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมแบบ One Bedroom (พื้นที่ประมาณ 50 – 75 ตารางเมตร มี 1 ห้องนอน และมีลักษณะแยกห้องออกเป็นสัดส่วนชัดเจน) มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)กลุ่มอื่น ๆ

ด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่ารูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านรูปแบบการชำระเงินแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัวมีความต้องการชำระเงินแบบผ่อนเป็นงวด ๆ มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มอื่น ๆ

ด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่ารูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการชำระเงินแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัวมีความต้องการระยะเวลาในการชำระเงิน 10 ปี มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มอื่น ๆ

4.2 ประชาชนกลุ่มวัยทำงานที่มีอาชีพ รายได้ต่อเดือน ภูมิลำเนา และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกันส่งผลต่อร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม และระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ แตกต่างกัน

4.2.1อาชีพที่แตกต่างกันส่งผลต่อร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม และระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจแตกต่างกันในด้าน

ด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าอาชีพของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 61 – 80 มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ

ด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ พบว่า ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าอาชีพของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.2 รายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองแตกต่างกันในด้าน

ด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า รายได้ต่อเดือนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือน 15,001 – 22,000 บาท มีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 61 – 80 ซึ่งมากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ

ด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่ารายได้ต่อเดือนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือน 15,001 – 22,000 บาท มีแนวโน้มระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มากกว่า 12 เดือน หรือ 1 ปี ซึ่งมากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ

4.2.3 ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองแตกต่างกันในด้าน

ด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชน ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนอยู่มนจังหวัดเชียงราย มีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 41 - 60 มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ

ด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ พบว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.4 รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองในด้าน

ด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม พบว่ามาสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัว มีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 21 - 40 ซึ่งมากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ

ด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ พบว่าไม่สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่า ว่ารูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่แตกต่างกันมีความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.3 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายในด้าน

ด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยรวม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

ด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียม พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยรวม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียม

ด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่า สอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยรวม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายด้านรูปแบบการชำระเงิน

ด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย หมายความว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดโดยรวม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายด้านระยะเวลาในการผ่อนชำระเงิน

สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาข้อมูลจากการวิจัย ความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

ลักษณะข้อมูลประชากรศาสตร์ ของประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 25 – 30 ปี สถานภาพสมรส / อยู่ด้วยกัน มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ และพนักงานบริษัทเอกชน เท่า ๆ กัน มีรายได้ต่อเดือน 15,001 – 22,000 บาท มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงราย มีจำนวนผู้อยู่อาศัยในครอบครัว 2 – 3 คน มีลักษณะที่อยู่อาศัย ณ ปัจจุบันเป็นแบบบ้านเดี่ยว / ทาวน์เฮ้าส์ มีสิทธิ์ในที่อยู่อาศัย ณ ปัจจุบันแบบเจ้าของบ้าน และมีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) แบบกลุ่มรักครอบครัวใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัว สอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตยา อัยยะวรากุล (2552) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวนผู้อยู่อาศัยในครอบครัว 1 – 3 คน ลักษณะการอยู่อาศัยในปัจจุบันเป็นบ้าน และเป็นเจ้าของในที่อยู่อาศัยปัจจุบัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของนราภรณ์ ใจคำลือ (2551) พบว่าลักษณะส่วนบุคคลของผู้ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 26 – 35 ปี มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี มีสถานภาพสมรส ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพพนักงานเอกชน

ความคิดเห็นของประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย พบว่ามีความคิดเห็นในด้านผลิตภัณฑ์โดยรวมในระดับมาก และมากที่สุดโดยเฉพาะการมีบริการรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง และมีแม่บ้านบริการทำความสะอาด คอนโดมิเนียมควรมีระบบป้องกันเหตุแผ่นดินไหว กล้องวงจรปิดทั่วทุกจุดของคอนโดมิเนียม คอนโดมิเนียมควรมีบริการฟิตเนส, บริการซักอบรีด, ร้านอาหาร และร้านอินเตอร์เน็ต ไว้คอยบริการและการตกแต่งภายในห้องของคอนโดมิเนียมควรให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจังหวัดเชียงรายมีพื้นที่ราบสูงเสี่ยงต่อการเกิดภัยแผ่นดินไหวได้ง่าย อีกทั้งพักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมนั้นมีลักษณะเป็นตึกสูงจึงเสี่ยงต่อความเสียหายเมื่อเกิดภัยแผ่นดินไหว และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่นร้านอาหาร ฟิตเนส บริการซัก อบ รีด ก็มีความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อเพราะสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่พักอาศัยบริเวณคอนโดมิเนียมนั้น ๆ ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพิชฌาย์ ธนอัจฉรานันท์. ส่วนประสมทางการตลาดที่ผู้บริโภคใช้ในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และส่วนประสมทางการตลาดที่ผู้บริโภคใช้ในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นธาวุฒิ เขียวรอด พบว่า หากคอนโดมิเนียมมีร้านค้าสะดวกซื้อ สวนสาธารณะ สโมสร ร้านอาหารอยู่ภายในโครงการ จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อคอนโดมิเนียม เพราะต้องการความสะดวกสบายในเรื่องต่าง ๆ จากสิ่งสาธารณูปโภคเหล่านี้

ด้านราคาประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มีความคิดเห็นในด้านราคาโดยรวมอยู่ในระดับมากโดยเฉพาะในด้านอัตราดอกเบี้ยในการผ่อนชำระขั้นต่ำตามเงื่อนไขของธนาคาร การจัดหาสินเชื่อจากธนาคารที่จะมารับรองโดยที่ลูกค้าไม่ต้องคิดต่อหรือดำเนินการเอง มีเงื่อนไขการผ่อนชำระกับสถาบันทางการเงินภายในระยะเวลา 15 ปี เงินดาวน์ขั้นต่ำโดยประมาณ 10% – 15% โดยรวมค่าเงินจองและค่าทำสัญญา และคอนโดมิเนียมควรตั้งราคาขายเริ่มต้นที่ 1.2 ล้านบาท ถึงจะคุ้มค่า ทั้งนี้เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันค่าครองชีพที่เพิ่มสูงขึ้นทำให้ประชาชนระมัดระวังเรื่องการใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งการบริการสินเชื่อเพื่อที่พักอาศัยของทางธนาคารก็มีมากขึ้นจึงเป็นทางเลือกที่สำหรับผู้บริโภคที่มีรายได้ประจำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิติพงศ์ วงศ์ฟู พบว่าสาเหตุที่ทำให้ซื้อคอนโดมิเนียมเพราะต้องการมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง โดยเฉพาะบ้านพร้อมที่ดินแต่ที่อยู่อาศัยลักษณะดังกล่าวมีราคาค่อนข้างสูง จึงเลือกซื้อคอนโดมิเนียมแทน และส่วนใหญ่กู้เงินจากสถาบันการเงินมาซื้อคอนโมเนียม ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อคอนโดมิเนียมคือราคาของคอนโดมิเนียมในจังหวัดเชียงใหม่ต้องไม่สูงมากนัก มีรายได้อยู่ในระดับปานกลาง ค่าใช้จ่ายในการบริโภคและเงินออม

ไม่สูง มีสมาชิกในครอบครัวไม่มาก เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอื่น ๆ ในการซื้อคอนโดมิเนียม คือปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ พบว่าผู้ซื้อจะพิจารณาถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เงื่อนไขการผ่อนชำระที่น่าสนใจกว่าเป็นส่วนใหญ่ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตยา อัยยะวรากูล (2552) พบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของคอนโดมิเนียม จากภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันทำให้ผู้บริโภคระมัดระวังในการใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น การตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมเซ็นทริคซีนของ บมจ.เอสซี แอสเสท ในระดับมากเนื่องจากการตัดสินใจเลือกซื้อคอนโดมิเนียมนั้นจะต้องดูปัจจัยหลาย ๆ ด้าน ทั้งความคุ้มค่า และสอดคล้องกับแนวคิดของ สุดาพร กุณฑลบุตร (2550) กล่าวไว้ว่า ราคาของสินค้าหรือบริการที่ผู้บริโภคจะต้องจ่ายเพื่อให้ได้สินค้านั้น ๆ ราคาจะต้องมีมูลค่าสูงกว่าต้นทุนของสินค้าหรือบริการ เพื่อจะได้เกิดส่วนต่างเป็นผลกำไรให้แก่กิจการ[2]

ด้านสถานที่ / ทำเลที่ตั้ง (Place) ประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มีความคิดเห็นในด้านสถานที่ / ทำเลที่ตั้งในระดับมากโดยเฉพาะในด้านที่ตั้งของคอนโดมิเนียมจะต้องตั้งอยู่ในแหล่งชุมชนมีผู้คนพลุกพล่านมากกว่าการอยู่ห่างจากแหล่งชุมชน สงบ ไม่แออัด ทำเลที่ตั้งสำนักงานขายในการติดต่อควรอยู่ในพื้นที่หรือบริเวณใกล้กับโครงการ การเลือกห้องชุดหรือคอนโดมิเนียมต้องขึ้นอยู่กับหลักฮวงจุ้ย ทิศด้านหน้าของโครงการต้องหันออกทางทิศด้านตะวันออกเสมอ และคอนโดมิเนียมจะต้องอยู่ติดถนนสายหลักและอยู่ใกล้สนามบินนานาชาติแม่ฟ้าหลวง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะส่วนใหญ่ต้องการซื้อเพื่อเป็นที่พักอาศัย และต้องการอยู่อาศัยกับคนในครอบครัว ดังนั้นต้องมีความสะดวกในการเดินทางไปทำงาน ไปโรงเรียนลูก ต้องสามารถลดระยะเวลาในการเดินทาง โดยเฉพาะทางสายหลักที่จะต้องใช้เป็นประจำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิติพงศ์ วงศ์ฟู พบว่าผู้ซื้อคอนโดมิเนียมจะพิจารณาถึงการอยู่ใกล้สถานที่ทำงานหรือสถาบันการศึกษาของบุตรหลาน การอยู่ในกลุ่มผู้อยู่อาศัยที่มีคุณภาพดีและมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

ด้านการส่งเสริมการตลาดแบบบูรณาการ (IMC) ประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มีความคิดเห็นในด้านการส่งเสริมการตลาดแบบบูรณาการ (IMC)ในระดับมากโดยเฉพาะในเรื่องการสื่อสารคอนโดมิเนียมผ่านสื่ออินเตอร์เน็ต/สื่อออนไลน์เป็นอีกหนึ่งช่องทางเลือกในการศึกษาข้อมูลและสามารถกระตุ้นความต้องการอยากครอบครองคอนโดมิเนียมมากขึ้น มีเงื่อนไขพิเศษสำหรับ การจอง การทำสัญญา การจ่ายเงินดาวน์ในคราวเดียวกัน สามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี รูปแบบการแต่งกาย และบุคลิกภาพของพนักงานขายสามารถบ่งบอกภาพลักษณ์ของโครงการนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสื่อสารข้อมูลผ่านทางสื่อออนไลน์/อินเตอร์เน็ตเป็นอีกหนึ่งช่องทางในการหาข้อมูลที่สะดวกและง่าย รวมถึงการจัดเงื่อนไขพิเศษสำหรับการจองเป็นการกระตุ้นความสนใจให้กับผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตยา อัยยะวรากูล พบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของคอนโดมิเนียม เซ็นทริคซีนของ บมจ.เอสซี แอสเสท อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการแนะนำโครงการของคอนโดมิเนียมทั้งการแจก ใบปริว – แผ่นพับ สร้างเว็ปไซต์ และการโฆษณาทางสื่อโทรทัศน์ ทำให้ผู้บริโภคที่สนใจมีข้อมูลที่ต้องการอย่างครบถ้วน และจะเป็นการสร้างความสนใจกับผู้บริโภคที่เพิ่งรู้จักโครงการได้ดี ซึ่งทำให้เป็นแรงจูงในทำให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มการตัดสินใจซื้อ

ความต้องการ และแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจ ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์ต่อความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมเพื่อพักอาศัย ทั้งนี้เนื่องจากประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสมีครอบครัวหรือกลุ่มที่เริ่มต้นการมีครอบครัวคนกลุ่มนี้มักจะเริ่มต้นมีมีที่พักอาศัยเป็นของตนเองเพื่อสร้างครอบครัว สอดคล้องกับแนวคิดของงานวิจัยของกิติพงศ์ วงศ์ฟู ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการซื้อคอนโดมิเนียมในจังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่าสาเหตุที่ทำให้ซื้อคอนโดมิเนียมเพราะต้องการมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง โดยเฉพาะบ้านพร้อมที่ดินแต่ที่อยู่อาศัยลักษณะดังกล่าวมีราคาค่อนข้างสูง จึงเลือกซื้อคอนโดมิเนียมแทน สอดคล้องกับแนวคิด วิทวัส รุ่งเรือง ได้กล่าวไว้ว่าในหลายช่วงวงจร

ชีวิต ครอบครัวที่เปลี่ยนแปลงไป ความต้องการที่อยู่อาศัยก็จะเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ที่พักอาศัยประเภทคอนโดมิเนียมจึงกลายเป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคในช่วงวงจรชีวิตครอบครัวต่าง ๆ เช่นคนที่อยู่ในช่วงโสดและช่วงเริ่มต้นชีวิตคู่ : หนุ่มโสดสาวโสดหรือคู่แต่งงานที่ยังไม่มีลูก ทำงานในตัวเมืองและไม่ได้อยู่กับพ่อแม่ คอนโดมิเนียมน่าจะเป็นตัวเลือกที่ได้รับความสนใจมากกว่าที่อยู่อาศัยชานเมือง สำหรับการซื้อที่อยู่อาศัยแห่งแรกของเขาเพราะคนกลุ่มนี้ใช้เวลาส่วนใหญ่กับการทำงานและกับเพื่อน เวลาสำหรับการดูแลบ้านมีน้อย ไปทำงานเช้ากลับดึก ความสะดวก ความปลอดภัย ใกล้ที่ทำงาน แหล่งเที่ยว แหล่งช๊อปปิ้ง จึงเป็นจุดแข็งสำคัญของคอนโดมิเนียมที่เหนือกว่าบ้านเดี่ยวอย่างเห็นได้ชัด ประกอบกับราคาคอนโดมิเนียมมีระดับราคาให้เลือกหลากหลายตามขนาดของห้องตั้งแต่ ล้านต้น ๆ สำหรับห้องเล็กแบบสตูดิโอ จนถึงห้องที่ใหญ่ขึ้นมาหน่อย พอจะอยู่เป็นครอบครัวเล็ก ๆ แบบคู่แต่งงานใหม่ได้อย่างสบาย ในราคาที่ใกล้เคียงกับบ้านเดี่ยวชานเมือง และยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ.2522 กล่าวไว้ว่า “ห้องชุด” คือ ห้องที่มีลักษณะคล้ายกับบ้านหลังหนึ่ง ซึ่งอาจจะประกอบด้วยห้องนอน ห้องน้ำ ห้องครัว ห้องรับแขก และห้องอื่น ๆ กี่ห้องก็ได้ หรืออาจจะเป็นห้องเดี่ยวโดด ๆ ไม่มีห้องอื่น ๆ ประกอบดังกล่าวรวมอยู่ด้วยก็ได้

ด้านบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีความต้องการและแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมซึ่งได้รับอิทธิพลจากคนในครอบครัว เนื่องจากการซื้อคอนโดมิเนียมส่วนใหญ่ซื้อเพื่อพักอาศัยดังนั้นการตัดสินใจซื้อจะต้องอาศัยการตัดสินใจจากคนภายในครอบครัวเป็นหลัก ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ กัญญณัท วัฒนาธร พบว่าบุคคลที่มีอิทธิพลต่อแนวโน้มพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมด้วยตนเองมากที่สุด

ด้านรูปแบบคอนโดมิเนียมที่ต้องการ ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีความต้องการรูปแบบคอนโดมิเนียมแบบTwo Bedroom ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของห้องมีสัดส่วนแบ่งแยกอย่างชัดเจน สะดวกต่อพื้นที่ใช้สอยภายในห้อง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติอาคารชุด พ.ศ.2522 กล่าวไว้ว่า ห้องนั้นมีลักษณะคล้ายกับบ้านหลังหนึ่ง ซึ่งอาจจะประกอบด้วยห้องนอน ห้องน้ำ ห้องครัว ห้องรับแขก และห้องอื่น ๆ กี่ห้องก็ได้ และยังสอดคล้องกับธนาวุฒิ เขียวรอด ได้แบ่งประเภทของคอนโดมิเนียมได้กล่าวไว้ว่ารูปแบบห้อง Two Bedroom ขนาดของพื้นที่ใช้สอยจะอยู่ที่ประมาณ 80 – 120 ตารางเมตร จะมีลักษณะห้องแบ่งเป็นห้องนอน 2 ห้อง และมีพื้นที่ใช้สอยส่วนอื่นเหมือนกันกับห้อง One Bedroom แต่พื้นที่ใช้สอยจะมีมากกว่าห้อง One Bedroom แล้วแต่พื้นที่ใช้สอยของห้องหรือโครงการแต่ละโครงการจะไม่เหมือนกัน

ด้านรูปแบบการชำระเงิน ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีความต้องการชำระเงินในรูปแบบระบบผ่อนเป็นงวด ๆ เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันมีค่าครองชีพที่สูงขึ้นบวกกับอาชีพที่มีรายได้ประจำการเลือกระบบผ่อนชำระจึงถือเป็นรูปแบบการชำระเงินที่ตอบโจทย์การใช้ชีวิตได้มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของกิติพงศ์ วงศ์ฟู (2541) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อคอนโดมิเนียมคือราคาของคอนโดมิเนียมในจังหวัดเชียงใหม่ต้องไม่สูงมากนักมีรายได้อยู่ในระดับปานกลาง ค่าใช้จ่ายในการบริโภคและเงินออมไม่สูง มีสมาชิกในครอบครัวไม่มาก เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยอื่น ๆ ในการซื้อคอนโดมิเนียม คือปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจพบว่าผู้ซื้อจะพิจารณาถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เงื่อนไขการผ่อนชำระที่น่าสนใจกว่าเป็นส่วน

ด้านระยะเวลาในการผ่อนชำระค่างวดประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่มีความต้องการเลือกระยะเวลาในการผ่อนชำระค่างวดเป็นระยะเวลา 10 ปี เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่มีความพอดี อีกทั้งระยะเวลายังเป็นตัวกำหนดอัตราดอกเบี้ยหากมีระยะเวลาที่นานอัตราดอกเบี้ยก็ยิ่งสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาวุฒิ เขียวรอด ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของผู้บริโภคในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยด้านการส่งเสริมการขายที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ ระยะเวลาในการชำระเงิน

ด้านแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่ไม่มีแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม ทั้งนี้อาจเนื่องจากจากสภาวะเศรษฐกิจและความ

พร้อมทางสถานะทางการเงิน ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของกัญญณัท วัฒนาธร พบว่า แนวโน้มพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในย่านสุขุมวิท โดยรวมแนวโน้มในการซื้อในระดับปานกลาง

ด้านร้อยละของแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ประชาชนในจังหวัดเชียงรายมีแนวโน้มในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมที่ 41% - 60% ซึ่งเป็นแนวโน้มระดับปานกลางทั้งนี้อาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ ด้าน เช่น ปัจจัยทางการเงิน ครอบครัว เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของกิติพงศ์ วงศ์ฟู พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการซื้อคอนโดมิเนียมคือปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจพบว่าผู้ซื้อจะพิจารณาถึงการประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เงื่อนไขการผ่อนชำระที่น่าสนใจกว่าเป็นส่วนใหญ่ ส่วนปัจจัยด้านสังคมพบว่าผู้ซื้อคอนโดมิเนียมจะพิจารณาถึงการอยู่ใกล้สถานที่ทำงานหรือสถาบันการศึกษาของบุตรหลาน การอยู่ในกลุ่มผู้อยู่อาศัยที่มีคุณภาพดีและมีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน สำหรับปัจจัยทางด้านกายภาพและชื่อเสียงของโครงการพบว่าสภาพแวดล้อมที่ดีน่าอยู่อาศัย รูปแบบของห้องพักและขนาดพื้นที่เหมาะสมสำหรับครอบครัว มีผลต่อการซื้อคอนโดมิเนียม

ด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ประชาชนในจังหวัดเชียงรายส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล 7 – 12 เดือน เนื่องจากการตัดสินใจซื้อที่พักอาศัยนั้นจะต้องใช้ระยะเวลาในการตัดสินใจเนื่องจากต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญณัท วัฒนาธร พบว่า ระยะเวลาในการวางแผนและรวบรวมข้อมูลในการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในย่านสุขุมวิท เท่ากับ 12.02 เดือน

อภิปรายผลสมมติฐาน

สมมติฐานข้อที่ 1 ประชาชนกลุ่มวัยทำงานที่มีอาชีพ รายได้ต่อเดือน ภูมิลำเนา และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายในวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ รูปแบบห้อง รูปแบบการชำระเงิน และระยะเวลาในการผ่อนชำระค่างวด แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.1 อาชีพที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างในด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมโดยพบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมีความต้องการรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมแบบ Two Bedroom มากกว่าประชาชนที่มีอาชีพข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ และด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจมีความต้องการในการผ่อนชำระเงินเป็นระยะเวลา 10 ปี มากกว่าพนักงานบริษัทเอกชน

สมมติฐานที่ 1.2 รายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างในด้านวัตถุประสงค์ที่มิทธิพลต่อความต้องการ พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ 15,001 – 22,000 บาท มีวัตถุประสงค์เพื่อซื้อเป็นที่พักอาศัยมากกว่าประชาชนที่มีรายได้อื่น ๆ และด้านประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ 15,001 – 22,000 บาท เลือกชำระด้วยรูปแบบผ่อนเป็นงวด ๆ มากกว่าประชาชนที่มีรายได้อื่น ๆ

สมมติฐานที่ 1.3 ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชน ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างกันในด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่าประชาชนที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงรายมีความต้องการเลือกรูปแบบการชำระเงินแบบผ่อนเป็นงวด ๆ มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนอื่น ๆ และด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าประชาชนที่มีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดเชียงรายมีความต้องการเลือกระยะเวลาในการชำระเงิน 10 ปี มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนอื่น ๆ

สมมติฐานที่ 1.4 รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายแตกต่างกันในด้านรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัวมีความต้องการรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมแบบ One Bedroom (พื้นที่ประมาณ 50 – 75 ตารางเมตร มี 1 ห้องนอน และมีลักษณะแยกห้องออกเป็นสัดส่วนชัดเจน) มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)กลุ่มอื่น ๆ ด้านรูปแบบการชำระเงิน พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัวมีความต้องการชำระเงินแบบผ่อนเป็นงวด ๆ มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มอื่น ๆ และด้านระยะเวลาในการชำระเงิน พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัวมีความต้องการระยะเวลาในการชำระเงิน 10 ปี มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles) กลุ่มอื่น ๆ

สมมติฐานข้อที่ 2 ประชาชนกลุ่มวัยทำงานที่มีอาชีพ รายได้ต่อเดือน ภูมิลำเนา และรูปแบบการดำเนินชีวิตที่แตกต่างกันส่งผลต่อร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม และระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจ แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2.1 อาชีพที่แตกต่างกันส่งผลต่อร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม และระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจแตกต่างกันในด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจ พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชนมีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดร้อยละ 61 – 80 มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีอาชีพข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ

สมมติฐานที่ 2.2 รายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองแตกต่างกันในด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจ พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือน 15,001 – 22,000 บาท มีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 61 – 80 ซึ่งมากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ และด้านระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือน 15,001 – 22,000 บาท มีแนวโน้มระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย มากกว่า 12 เดือน หรือ 1 ปี ซึ่งมากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ เนื่องจากประชาชนกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่รายได้ประจำและได้รับเงินเดือนขั้นต่ำตามระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีและการมีอายุที่เริ่มต้นของการทำงานหรือการสร้างครอบครัว ดังนั้นเวลาตัดสินใจซื้ออะไรจะต้องวิเคราะห์และแสวงหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจ สอดคล้องกับแนวคิดของ รณชัย ตันตระกูล ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อบุคคลได้ตระหนักถึงความต้องการแล้ว เขาจะค้นหาวิธีการที่จะทำให้ความต้องการดังกล่าวได้รับความพอใจ การค้นหาข้อมูลอาจกระทำขึ้นโดยสัญชาตญาณอย่างรวดเร็ว หรืออาจต้องมีการใช้ความพยายามและวิเคราะห์ข้อมูลการที่บุคคลจะมีการค้นหาข้อมูลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการคือ (1) จำนวนของข้อมูลที่จะหาได้ (2) ความพอใจที่ได้รับจากการค้นหาข้อมูล (3) ผลที่เกิดขึ้นในภายหลัง [3]

สมมติฐานที่ 2.3 ภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองแตกต่างกันในด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจ พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีภูมิลำเนา / ที่อยู่ตามบัตรประชาชนอยู่ในจังหวัดเชียงราย มีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 41 - 60 มากกว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรายได้ต่อเดือนอื่น ๆ

สมมติฐานที่ 2.4 รูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมืองแตกต่างกันในด้านร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจ พบว่าประชาชนในจังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)กลุ่มรักครอบครัว ใช้เวลาว่างโดยส่วนใหญ่กับครอบครัว มีร้อยละแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมร้อยละ 21 - 40 ซึ่งมากกว่าประชาชนใน

จังหวัดเชียงรายที่มีรูปแบบการดำเนินชีวิต (Life Styles)อื่น ๆ เนื่องจากคนกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับครอบครัวดังนั้นเวลาตัดสินใจซื้อหรือกระทำการใด ๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากครอบครัว ทำทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อครอบครัวเป็นหลัก เวลาตัดสินใจกระทำการใด ๆ อะไรอาจจะต้องช้ากว่าคนกลุ่มอื่น ๆ สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิมล แม้นจริง (2546) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบที่ใช้จำแนกคนอเมริกันในวัยผู้ใหญ่ออกเป็น 8 กลุ่ม โดยใช้ความมั่งคั่ง (ทรัพยากร) และค่านิยมว่าเป็นผู้ยึดถือกฎเกณฑ์หรือเป็นผู้ปฏิบัตินิยม หนึ่งกลุ่มนั้นคือกลุ่มผู้มุ่งปฏิบัติ (Makers) เป็นผู้ที่ยึดถือสิ่งที่ปฏิบัติได้ เป็นผู้ทำงานหนัก มีรายได้น้อย มีความเพียงพอในสิ่งที่ตนมีอยู่ สืบทอดประเพณี และมุ่งเน้นครอบครัว ชอบผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้จริงและมีความทนทาน[4]

สมมติฐานข้อที่ 3 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย

สมมติฐาน 3.1 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดคอนโดมิเนียม ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มประกอบการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายในด้านวัตถุประสงค์ที่มีอิทธิพลต่อความต้องการ รูปแบบห้องคอนโดมิเนียม รูปแบบการชำระเงิน และระยะเวลาในการชำระเงิน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียมของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในแต่ละปัจจัยดังนี้

1. ผู้ประกอบการควรจะหันมาพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือปรับรูปแบบคอนโดมิเนียมให้สอดคล้องกับผู้บริโภคกลุ่มดังกล่าวให้มากขึ้นควรจะพิจารณาถึงปัจจัยทั้งภายในและภายนอกที่ส่งผลต่อความต้องการ และแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคอนโดมิเนียม เพราะกลุ่มผู้บริโภคดังกล่าวมีความต้องการที่พักอาศัยแบบคอนโดมิเนียมเพื่อพักอาศัย อยู่กับครอบครัว หรือเริ่มต้นของการสร้างครอบครัว อีกทั้งผู้ประกอบการจะต้องหันมาศึกษาความสามารถในการซื้อของกลุ่มผู้บริโภคดังกล่าวโดยผู้ประกอบการจะต้องหาข้อเสนอในการซื้อของกลุ่มดังกล่าว เช่นการเสนอขายในรูปของการผ่อนชำระในอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำเพื่อดึงดูดความสนใจจากกลุ่มนี้ได้

2. ผู้ประกอบการควรจะพัฒนาคอนโดมิเนียมโดยการให้ลูกค้ามีส่วนร่วมในการตกแต่งห้องได้ด้วยตนเอง เพราะลูกค้าบางคนมีความต้องการที่แตกต่างกันมีความชอบแตกต่างกันถ้าหากได้มีส่วนในการออกแบบห้องก็จะช่วยกระตุ้นความต้องการได้ ด้านราคา (Price) ผู้ประกอบการควรจะจัดหาสินเชื่อจากธนาคารที่ลูกค้าสามารถเลือกได้ทำธุรกิจกรรมได้อย่างครอบคลุมและเลือกธนาคารที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการให้บริการสินเชื่อเพื่อที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม ด้านสถานที่ / ทำเลที่ตั้ง (Place) ผู้ประกอบการควรเลือกทำเลที่ตั้งคอนโดมิเนียมในแหล่งชุมชน มีผู้คนพลุกผล่านมากกว่าการที่อยู่ห่างจากแหล่งชุมชน สงบ ไม่แออัด ใกล้แหล่งชุมชน ส่วนด้านการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ (IMC) ควรเน้นการสื่อสารคอนโดมิเนียมผ่านสื่ออินเตอร์ / สื่อออนไลน์ มากขึ้นเพราะเนื่องจากสะดวกในการติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การศึกษารายละเอียด ปัจจุบันระบบการสื่อสารออนไลน์ได้มีการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่องมีความรวดเร็วและตรงกลุ่มเป้าหมาย และควรนำเสนอเงื่อนไขพิเศษสำหรับการจอง การทำสัญญาการจ่ายเงินดาวน์ เช่นการแจกของ Premium เช่น Ipad, Iphone และแอร์คอนดิชั่น เป็นต้น

3. ผู้ประกอบการควรจะพัฒนาหรือปรับรูปแบบห้องคอนโดมิเนียมให้เป็นลักษณะบ้านที่อยู่อาศัยของคนที่มีครอบครัว มีห้องแบ่งแยกเป็นสัดส่วน และพัฒนากลยุทธ์การสื่อสารทางการตลาดแบบบูรณาการด้านการโฆษณา (Advertising) โดยเน้นการสื่อสารผ่านสิ่งพิมพ์ สื่อออนไลน์ / อินเตอร์เน็ต หรือบุคคล ในรูปแบบครอบครัวเน้นการถ่ายทอดความรู้สึกของคนในครอบครัวที่มีต่อการมีบ้านเป็นของตนเองหรือความรู้สึกของการมีที่พักอาศัยเป็นของตนเองหลังแรกเพราะบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความต้องการก็คือคนในครอบครัว ด้านส่งเสริมการขายควรจะเน้นรูปแบบการชำระเงินแบบผ่อนเป็นงวด ๆ ระยะเวลาปานกลาง 10 ปีขึ้นไป และจัดหาธนาคารไว้รองรับการบริการให้กับ

ผู้บริโภคได้เลือกใช้บริการและดำเนินการได้แย่งครบครันทั้ง 2 กลยุทธ์นี้จะเป็นกลยุทธ์ที่เร่งกระตุ้นความต้องการของผู้บริโภคได้ดี

กิติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.ศรีสุดา แซ่ลี้ อาจารย์พลยุทธ์ ตันฑจำรูญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชาภพ พันธุ์แพ ดร. ยุวลักษณ์ จิวะกิดาการ อาจารย์พันพิพา ปัญสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาดทุกท่าน และเพื่อนๆที่คอยให้คำปรึกษาสนับสนุนการทำสารนิพนธ์นี้ให้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. รายงานประมาณการเศรษฐกิจจังหวัดเชียงราย ปี 2555. ฉบับที่ 3/2555. วันที่ 30 กันยายน 2555
2. สุดาพร กุณฑลบุตร. หลักการตลาดสมัยใหม่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2550
3. รณชัย ตันตระกูล. การบริหารจัดการการตลาด. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับแก้ไข).กรุงเทพฯ : ซีเคแอนด์เอส โฟโต้สตูดิโอ. 2553
4. สุวิมล แม้นจริง. การจัดการการตลาด. กรุงเทพฯ : บริษัท เอช. เอ็น. กรุ๊ป จำกัด. 2546.

การใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์กับการดำเนินชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

The using online discussion program and student's life at Prince of Songkhla University

รัชตา ธรรมเจริญ[1*] เจตน์สฤษฎิ์ สังขพันธ์[1] เก็ตถวา บุญปราการ[2] วรลักษณ์ ลลิตศศิวิมล[3] และวิมล งามยิ่งยวด[1]
Ratchata Tamcharean[1*], Jedsarid Sangkapan[1], Kettawa Boonprakarn[2], Woraluck Lalitsasivimol[3] and Wimol Ngamyingyuad[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ในการดำเนินชีวิตของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 -4 ได้ตัวอย่าง จำนวน 394 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เลือกมาเพียง 2 วิทยาเขต โดยการจับฉลาก ได้วิทยาเขตหาดใหญ่ และวิทยาเขตภูเก็ต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบที (t-test) และการทดสอบเอฟ (F-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาที่เป็นเพศชายและเพศหญิง ศึกษาอยู่ในวิทยาเขตต่างกัน และช่วงเวลาในการเล่นโปรแกรมสนทนาออนไลน์ที่แตกต่างกันมีผลกระทบในการดำเนินชีวิตโดยภาพรวมแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักศึกษาที่มีจำนวนชั่วโมงในการเล่นโดยเฉลี่ยต่อวันที่แตกต่างกันมีผลกระทบในการดำเนินชีวิตโดยภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

คำสำคัญ: สนทนาออนไลน์ ผลกระทบการสนทนาออนไลน์ การดำเนินชีวิต

[1]คณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[2]คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

[3]สาขาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ สงขลา 90110

[1]Faculty of Liberal Arts and Education, Hatyai University, Songkhla, 90110.

[2]Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110.

[3]Master of Business Faculty of Business Administration, Hatyai University, Songkhla, 90110.

*Corresponding author : rutchata_17@hotmail.com

Abstract

This research aims to compare the Impact of using online discussion program to student's life at Prince of Songkhla University (PSU). Using survey research. The instrument used was a questionnaire by collecting data from Prince of Songkla University Degree (1st -4th) year. PSU has five branch campuses. To conduct a cluster sample, we choose PSU Hatyai and PSU Phuket. Data were analyzed using t-test and F-test.

Results were found.

1. Students who are male and female. Students in different campuses and the time to play and chat online with different Impact in different lifestyle overall. No significant statistical level. 05.

2. Students with hours of play on average per day, a different impact on overall lifestyle. Different at a statistically significant level. 001

Keywords: Online discussion Program, Impact of Online Discussion, Lifestyle

บทนำ

การสื่อสารสังคมออนไลน์เป็นการรวมตัวกันเพื่อสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มคนรูปแบบหนึ่งที่ปรากฏตัวเกิดขึ้นบนอินเตอร์เน็ตที่เรียกว่า ชุมชนออนไลน์ (Community Online) ซึ่งมีลักษณะเป็นสังคมเสมือน (Virtual Community) สังคมประเภทนี้จะเป็นการให้ผู้คนสามารถทำความรู้จัก แลกเปลี่ยนความคิด แบ่งปันประสบการณ์ร่วมกัน และเชื่อมโยงกันในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง โดยมีการขยายตัวผ่านการติดต่อสื่อสารกันอย่างเป็นเครือข่าย (Network) เช่น เว็บไซต์ Facebook, Myspace, YouTube, Twitter [3] และอินเทอร์เน็ตได้ถูกนำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสารและการจัดเก็บข้อมูลจนส่งผลให้เกิดระบบเครือข่ายสังคมไร้พรมแดน ที่สามารถสื่อสารและส่งผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วโดยไม่มีขีดจำกัดของระยะทางและเวลา นับจากช่วงเวลาสิบกว่าปีที่ผ่านมาการสื่อสารบนอินเทอรหรือที่เรียกว่าสนทนาออนไลน์ (Chat) เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่ทุกคนต้องการ ทำให้เกิดสภาวะของโลกแห่งความจริงที่ซ้อนทับอยู่กับโลกที่สร้างขึ้นในอินเทอร์เน็ตผู้สนทนาจะมีความรู้สึกต่อการสนทนาบนอินเทอร์เน็ตที่สามารถปกปิดเพศ บุคลิกภาพ และสร้างความเป็นตัวตนในการสนทนาที่แตกต่างออกไปจากสภาพความเป็นจริง [5]

อินเทอร์เน็ตจึงเปรียบเหมือนกับดาบสองคม หากใช้ไป ในทางที่ถูกต้องเหมาะสมก็จะได้รับประโยชน์จากการใช้ อินเทอร์เน็ตอย่างมากมาย แต่หากใช้ในทางที่ไม่ถูกไม่ควร อาจเกิดปัญหาและพิษภัยอย่างมหันต์โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับ เด็ก เยาวชนและวัยรุ่นที่ยังมีวุฒิภาวะไม่มากพอ ไม่มี ภูมิคุ้มกันที่จะควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตจนทำให้เป็นโรคเสพติดอินเทอร์เน็ต หากได้รับการดูแลเอาใจใส่จากผู้ปกครอง และให้ความรู้ที่ถูกต้องในการใช้อินเทอร์เน็ต เด็กและเยาวชน [7] นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สำรวจงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับการสนทนาออนไลน์หลายเรื่อง ดังในงานศึกษาของ [5] ที่พบว่า ผลกระทบของการสนทนาบนอินเทอร์เน็ตนักเรียนมีการแบ่งเวลาไม่เหมาะสม ไม่กล้าแสดงออก เกิดความรู้สึกเบื่อ และมีผลกระทบต่อสภาพความสัมพันธ์ในสังคม ความสัมพันธ์ในครอบครัว การเข้าสังคมในชีวิตจริง และงานวิจัยของ [4] กล่าวว่า การเสพติดอินเทอร์เน็ต คือการใช้อินเทอร์เน็ตในปริมาณที่เกินขนาดจนไม่สามารถควบคุม เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตได้ และอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อเวลา สำหรับกิจกรรมจำเป็นอื่นๆ ในชีวิตไม่ว่าจะเป็นการเรียน การงาน และชีวิตครอบครัว

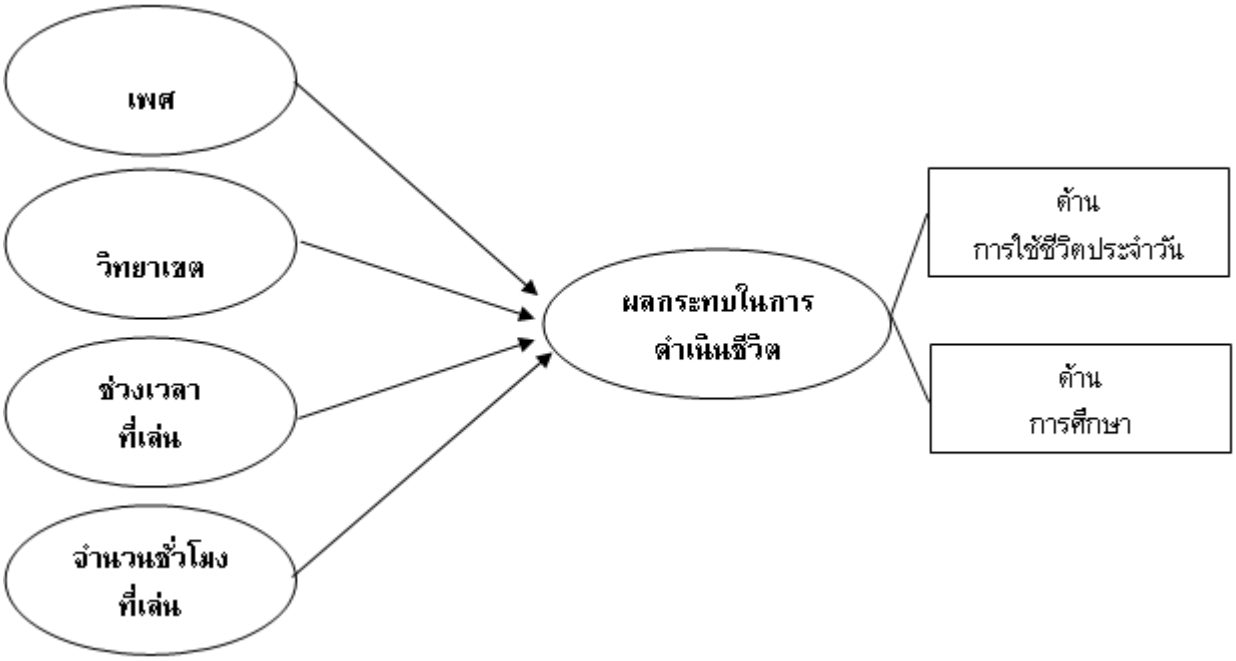
แต่ในขณะเดียวกันสถาบันการศึกษาทุกแห่งไม่เว้นแม้แต่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในกิจกรรมและชีวิตประจำวัน ดังนั้นทั้งนักศึกษาและอาจารย์จึงต้องใช้อินเทอร์เน็ตในการสื่อสารระหว่างกันเมื่อมีงานที่อาจารย์ให้ทำ หรือสื่อสารระหว่างเพื่อนเมื่อต้องทำกิจกรรมร่วมกัน จนทำให้ชีวิตประจำวันต้องอยู่ในโลกออนไลน์ที่ให้เวลากับการใช้ อินเทอร์เน็ตในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เกิดปัญหาขึ้น

หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาทางการเรียน ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ด้านการ เงิน ด้านอาชีพการงาน รวมทั้งด้านร่างกาย ซึ่งอาจทำให้ผลการเรียนตกต่ำได้ ซึ่งจากปรากฏการณ์ดังกล่าวข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยเกิดคำถามว่า การดำเนินชีวิตของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้รับผลกระทบจากการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์หรือไม่อย่างไร แตกต่างกันอย่างไร เพื่อที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งสถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา ภาครัฐ และภาคเอกชน ช่วยกันสอดส่อง ดูแล เอาใจใส่ และควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตให้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาทางสังคมได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ในการดำเนินชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

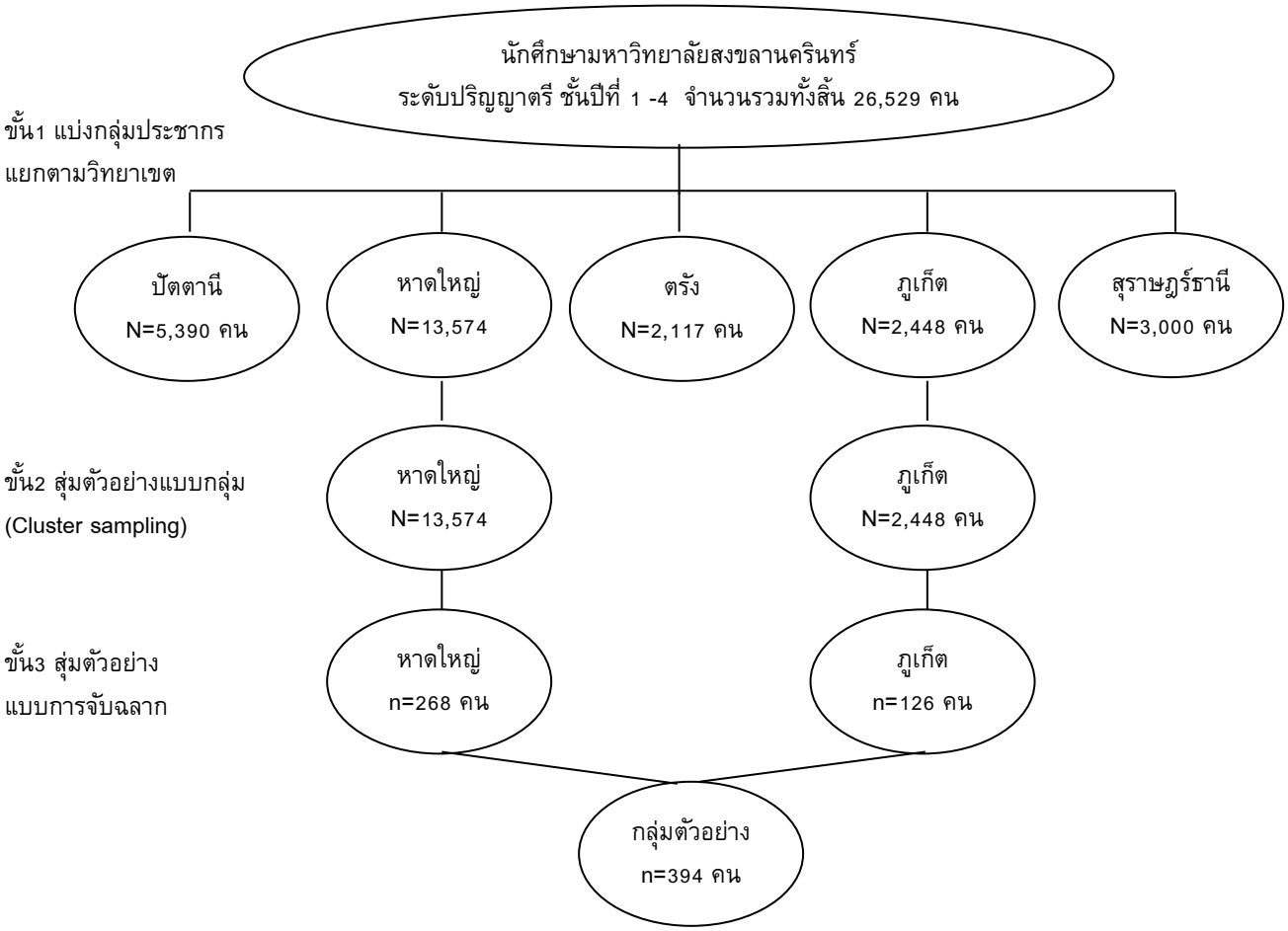
วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลในลักษณะเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 -4 ประกอบด้วยวิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 13,574 คน วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 5,390 คน วิทยาเขตตรัง จำนวน 2,117 คน วิทยาเขตภูเก็ต จำนวน 2,448 คน และวิทยาเขตสุราษฎร์ธานี จำนวน 3,000 คน รวมทั้งสิ้น 26,529 ผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรยามาเน่ ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 394 คน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

(Cluster sampling) โดยแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มๆตามวิทยาเขต แล้วเลือกมาเพียง 2 วิทยาเขต โดยการจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นวิทยาเขตหาดใหญ่ และวิทยาเขตภูเก็ต ดังแสดงภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงวิธีการลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไป มีลักษณะเป็นแบบรายการเลือกตอบ และตอนที่ 2 เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ในการดำเนินชีวิต มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วน 7 ระดับ

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

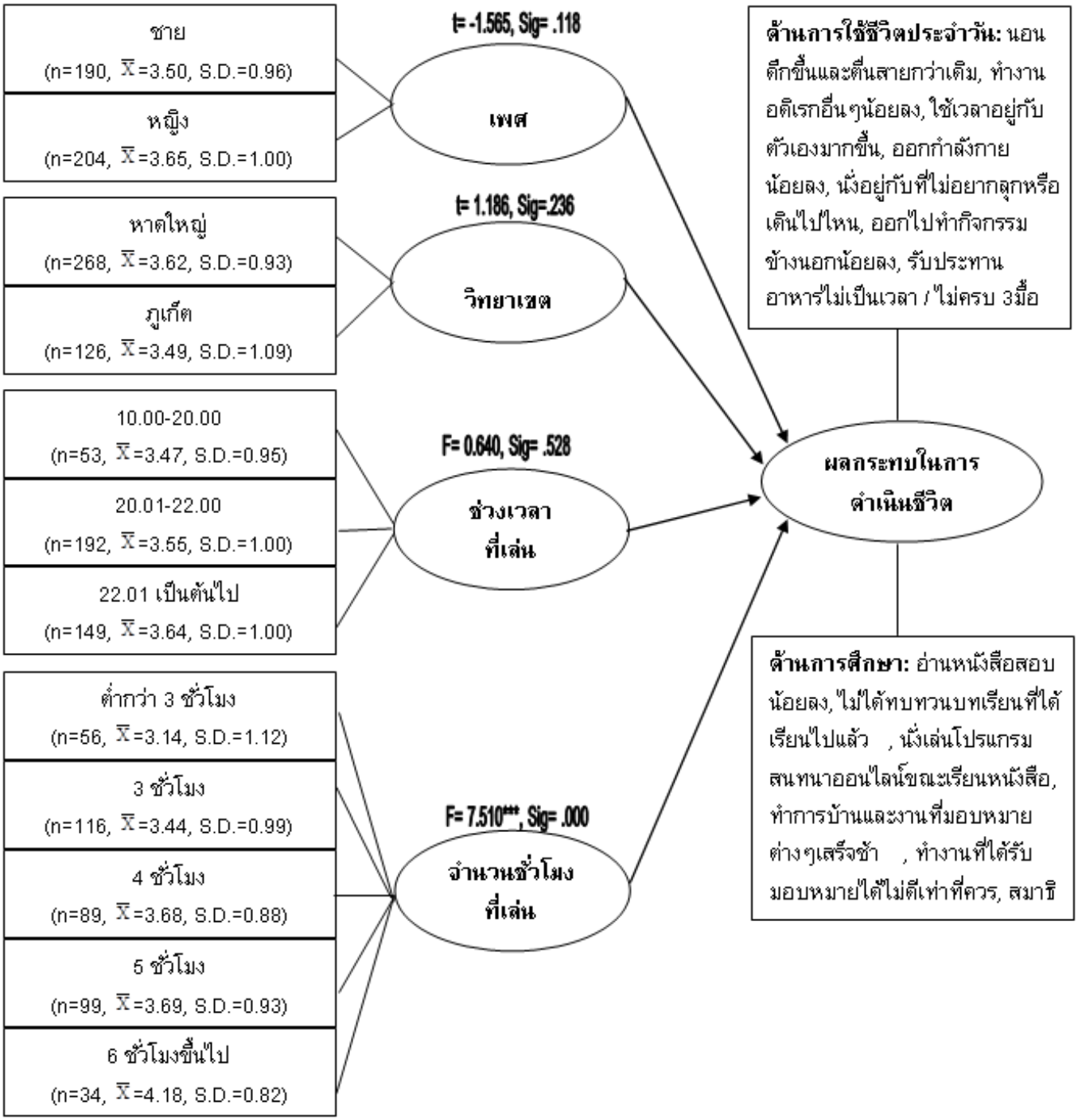
ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (IOC) หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยหาวิธีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อ กับคะแนนทั้งฉบับ (Item-total Correlation) และนำแบบสอบถามที่วัดผลกระทบการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ในการดำเนินชีวิต ที่ผ่านเกณฑ์จากการหาค่าอำนาจจำแนก ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ในการดำเนินชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบที (t-test) และการทดสอบเอฟ (F-test)

ผลการศึกษา

จากภาพประกอบ 1 พบว่า นักศึกษาที่เป็นเพศชายและเพศหญิง ศึกษาอยู่ในวิทยาเขตต่างกัน และช่วงเวลาในการเล่นโปรแกรมสนทนาออนไลน์ที่แตกต่างกันมีผลกระทบในการดำเนินชีวิตโดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักศึกษาที่มีจำนวนชั่วโมงในการเล่นโดยเฉลี่ยต่อวันที่แตกต่างกันมีผลกระทบในการดำเนินชีวิตโดยภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001



ภาพที่ 1 โมเดลแสดงการเปรียบเทียบผลกระทบการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์

ในการดำเนินชีวิตของนักศึกษาวิทยาลัยสงฆ์ลำปางคริสเตียน

สรุปผลและอธิปรายผล

นักศึกษาที่มีจำนวนชั่วโมงในการเล่นโดยเฉลี่ยต่อวันที่แตกต่างกันมีผลกระทบในการดำเนินชีวิตโดยภาพรวมแตกต่างกัน ผลจากการวิจัยปรากฏเช่นนี้เนื่องจากการรวมตัวเพื่อสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มบุคคลที่ปรากฏบนอินเตอร์เน็ตหรือเรียกว่าชุมชนออนไลน์นั้น มีลักษณะเป็นสังคมเสมือนที่ผู้คนสามารถเชื่อมโยงเพื่อทำความรู้จัก แลกเปลี่ยนความคิด และแบ่งปันประสบการณ์ร่วมกัน โดยมีการขยายตัวผ่านการติดต่อสื่อสารอย่างเป็นเครือข่าย (Network) เช่น เว็บไซต์ Facebook, Myspace, YouTube, Twitter, Line, WeChat ประกอบกับในสังคมปัจจุบันมีความทันสมัยในเรื่องของเทคโนโลยี การให้บริการระบบอินเตอร์เน็ตมีความเร็วสูง ทำให้นักศึกษามีเวลา และเข้าใช้งานเพื่อพูดคุยผ่านโปรแกรมการสนทนาออนไลน์ต่างๆได้มากยิ่งขึ้น มีเวลาและเข้าใช้งานที่จะพูดคุยโดยผ่านโปรแกรมต่างๆมากยิ่งขึ้น จากปรากฏการณ์จึงส่งผลกระทบจากการใช้ชีวิตประจำวันของนักศึกษา ทำให้นักศึกษามีวิถีการดำเนินชีวิตที่แตกต่างไปจากปกติ กล่าวคือ นักศึกษาจะมีพฤติกรรมนอนดึกและตื่นสายมากกว่าเดิม มีระยะเวลาการออกกำลังกายน้อยลง รวมไปถึงการใช้เวลาอยู่กับตนเองมากขึ้น ส่วนในด้านการศึกษาพบว่า นักศึกษามีเวลาให้กับการทบทวนบทเรียนหลังจากหมดชั่วโมงการเรียนการสอนน้อยลง จึงกล่าวได้ว่าการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์มีทั้งด้านดี ด้านเสีย กล่าวคือ ด้านดีของโปรแกรมนี้ทำให้นักศึกษาสามารถสร้างความสัมพันธ์ สร้างการรวมกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกัน ในขณะเดียวกันหากนักศึกษาใช้เวลากับโปรแกรมสนทนาออนไลน์มากเกินไปจะส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิต ซึ่งเป็นด้านเสียของการใช้โปรแกรมนี้ได้เช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นในด้านดีของการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ [1], [6] และ[8] ที่กล่าวว่า เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นปรากฏการณ์ของการเชื่อมต่อระหว่างบุคคลในโลกอินเทอร์เน็ตที่ทำให้ผู้คนได้ทำความรู้จัก และเชื่อมโยงกันในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ในขณะที่ด้านเสียจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ[7] ที่กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตเปรียบเหมือนกับดาบสองคม หากใช้ไปในทางที่ถูกต้องเหมาะสมก็จะได้รับประโยชน์ แต่หากใช้ในทางที่ไม่ถูกไม่ควร อาจเกิดปัญหาและพิษภัยอย่างมหันต์โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเด็ก เยาวชนและวัยรุ่นที่ยังมีวุฒิภาวะไม่มากพอ แสดงให้เห็นว่าการใช้อินเทอร์เน็ตในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาขึ้นหลายด้าน เช่น ปัญหาทางการเรียน ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ด้านการเงิน ด้านอาชีพการงาน รวมทั้งด้านร่างกาย ดังนั้นหากสถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา ภาครัฐ และภาคเอกชนช่วยกันสอดส่อง ดูแล เอาใจใส่ และควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตให้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง จะช่วยแก้ไขปัญหาทางสังคมได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน สอดคล้องกับ [2] ที่กล่าวว่า หากผู้ปกครองและอาจารย์ผู้สอนขาดการดูแลเอาใจใส่นักศึกษาอย่างใกล้ชิดจะส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการเรียน เช่น ขาดการเอาใจใส่ในเรื่องของการเรียนการสอน ขาดระเบียบวินัย ขาดความรับผิดชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนักศึกษาหันมาให้ความสนใจในโปรแกรมสนทนาออนไลน์จะยิ่งส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเอาใจใส่จากผู้ปกครองและอาจารย์ผู้สอนอย่างใกล้ชิดเป็นการแสดงบทบาทที่สำคัญเพื่อสร้างให้นักศึกษามีการดำเนินชีวิตทั้งด้านการใช้ชีวิตประจำวันและด้านการศึกษาที่เกิดประโยชน์และคุณค่าสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์กับการดำเนินชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ ขอบคุณนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. กติกา สายเสนีย์. “Social Network คืออะไร” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://keng.com/2008/08/09/what-is-social-networking; 2557.
2. เจตน์สฤษฎ์ สังขพันธ์. โมเดลเชิงสาเหตุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาวะรอพินิจของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต]. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2554.
3. ธีราพร ตันทีปธรรม. การใช้เฟสบุ๊คที่มีผลกระทบต่อลีลาชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2554.
4. รัศมี สาโรจน์. การจำแนกกลุ่มการเสพติดอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2547.
5. เรวดี เสนแก้ว และเก็ตถวา บุญปราการ. ผลกระทบของการสนทนาบนอินเทอร์เน็ตต่อวัยรุ่นตอนปลายในเขตเทศบาลนครยะลา. วารสารศิลปศาสตร์ 3,1 (มกราคม-มิถุนายน) 105-121; 2554.
6. อนงค์นาฏ ศรีวิหค. เอกสารประกอบการบรรยาย หัวข้อ "ผลกระทบของนิเวศน์อิเล็กทรอนิกส์ในแวดวงการศึกษา". การประชุมสัมมนา ICTED 2008. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2551.
7. อรวรรณ วงศ์แก้วโพธิ์ทอง. การเสพติดอินเทอร์เน็ตของชุมชนชาวออนไลน์. วารสารนักบริหาร. 31(3), 39-42. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ; 2554.
8. อิทธิพล ปรีติประสงค์. แนวคิดพื้นฐานในการสร้างสรรค์ชุมชนออนไลน์. แหล่งที่มา: http://gotoknow.org/blog/virtualcommunitymanagement/288469; 2557.

การเพิ่มสมรรถนะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในวิชาโครงงานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

Enhancing program computer competency in project subject of vocational students

ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต[1,2*] และจัตตุฤทธิ์ ทองปรอน[2]

Paipan Thanalerdsopit[1,2*] and Jutturit Thongpron[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวัดระดับของสมรรถนะได้แก่ความรู้, ทักษะ, การประยุกต์ใช้, ความพึงพอใจ และการถ่ายทอดความรู้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในวิชาโครงงานของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีเกษตรชีวภาพการเกษตร วิทยาลัย เกษตรและเทคโนโลยีลำพูน โดยเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ การจัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์จำนวน 4 โปรแกรม ได้แก่โปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ โปรแกรมตัดต่อภาพและ วิดีโอ โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพ และโปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งก่อนและหลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ยทางสถิติ และแบบสอบถาม ปลายเปิดเพื่อให้รู้ข้อดี ข้อเสียและการประยุกต์ใช้โปรแกรมดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความรู้ ความพึงพอใจ ทักษะการประยุกต์ใช้โปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพ และโปรแกรมทำ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับปานกลาง ส่วน โปรแกรมตัดต่อภาพและวิดีโอมีผลอยู่ในระดับดี ทั้งนี้ เครื่องมือและผลจาก งานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้กับการจัดการความรู้ในการเรียนการสอนในวิชาอื่นและการทำงานในอนาคตของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: ทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิชาโครงงาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

[1]เตรียมบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50220

[2] โครงการวิทยาลัยเทคโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีเกษตรชีวภาพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ลำพูน ลำพูน 51140

[1] Pre-Business College of Integrated Science and Technology Rajamangala University of Technology Lanna ,Chiang Mai, 50200.

[2] Project of College of Science Base Technology College of Agricultre and Technolgoy Lamphun, Lampun ,51140.

*Corresponding author : drpaipan@gmail.com

Abstract

This research has objectives to measure the competency levels of knowledge, skills, applying, satisfaction and knowledge transfer for computer software in Project subject at the Science Base and Technology College (SBTC), Agricultural Technology, College of Agriculture and Technology Lamphun. The methodologies were used questionnaires to measure knowledge, skills, applying, satisfaction and knowledge transfer for 4 computer software namely, Dropbox, Movie maker, Visio and FlipAlbum program with both before and after study in the classroom. Also, the research selected opened questionnaire about advantage or disadvantage also, how to apply software to others. In addition, the study applied to use the statistic of average. The results showed that students had moderate level for Dropbox, Visio and FlipAlbum program. However, students had good level for Moviemaker program. This study can apply methodologies and results to others classrooms and improving computer skills of students for their future work.

Keywords: Program Computer Skill, Project Subject, Vocational Student

บทนำ

โครงการจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์โดยความร่วมมือของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.), สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (สวทน.) หน่วยงานในกระทรวงอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยของ รัฐจัดโครงการดังกล่าวนี้ขึ้นมาเพื่อผลิตคนที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีทักษะด้านช่างออกไปสร้าง สรรค์นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันให้กับภาคการผลิตและบริการของประเทศ เนื่องจากในปัจจุบันพบปัญหาที่เกิดขึ้นกับภาคการผลิตของไทยคือ ขาดบุคลากรที่มีทักษะด้านการวิจัยและพัฒนา โดย เฉพาะในกลุ่มของนักเทคโนโลยีหรือนักประดิษฐ์คิดค้นที่มีทักษะฝีมือทางด้านช่างและมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่สามารถ นำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความรู้ความชำนาญด้านการประดิษฐ์คิดค้นเพื่อสร้างนวัตกรรมทาง เทคโนโลยีที่ เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือ การบริการในรูปแบบใหม่ๆ [1] ปัจจุบันมีการจัดตั้ง เทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ขึ้นมาแล้ว 5 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี) ในสาขาช่างอุตสาหกรรม, วิทยาลัยเทคนิคสุรนารี นครราชสีมา สาขาช่างอุตสาหกรรม , วิทยาลัยเทคนิคพังงา สาขาวิชาเทคโนโลยีการท่องเที่ยว, วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร และวิทยาลัยเกษตรและ เทคโนโลยีลำพูน สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร โดยการวิจัยนี้จัดทำขึ้นที่โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ซึ่งโครงการดังกล่าวนี้ดำเนินการจัดการเรียนการสอน ของวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์โดยจะสอนวิชาพื้นฐานเหมือนโรงเรียนสายสามัญสาขา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ซึ่งจะเน้นวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และเน้นสอนวิชาชีพสาขาเทคโนยีการเกษตรร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็น กระบวนการแสวงหาความรู้ หรือ Project Based Learning : PBL ซึ่งสอดคล้องกับที่ไทเลอร์ได้กล่าวไว้ในทฤษฎี การเรียนรู้ไว้ว่าการเรียนรู้จะ ต้องมีความต่อเนื่อง (continuity) ซึ่งได้แก่การฝึกทักษะแก่ผู้เรียนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ทำกิจกรรมและหาฝึกประสบการณ์โดยการลงมือปฏิบัติ (Action Learning) ให้คุ้นชินจึงจะเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ นอกจากนั้น การจัด ช่วงลำดับ (sequence) คือต้องมีการจัดลำดับกิจกรรมประสบการณ์จากความง่ายไปสู่ความยาก จึงต้องมีการเรียงลำดับ ก่อนหลังกิจกรรมเพื่อให้ได้เรียนเนื้อหาที่ลึกซึ้ง อันจะนำ ไปสู่การบูรณาการ (integration) หมายถึง ความรู้ที่ได้จาก ประสบการณ์ของผู้เรียนจะช่วยเพิ่มพูนความคิดเห็นการแสดงออกของพฤติกรรมที่สอดคล้องกัน [2] นอกจากนี้ในทศวรรษที่ 21 ทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงาน ซึ่งได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการ แก้ไขปัญหา, ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม, ทักษะด้านความคิด สร้างสรรค์และนวัตกรรม, ทักษะด้านความ เข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์, ทักษะด้านความ ร่วมมือ

การทำงาน เป็นทีมและภาวะผู้นำ, ทักษะด้านการสื่อ สารสารสนเทศและ รู้เท่าทันสื่อ, ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อการ, ทักษะ ด้านอาชีพและ ทักษะการเรียนรู้ [3] สำหรับการวิจัยนี้ เป็นการเพิ่มทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ ในวิชาโครงงานของ โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเกษตรชีวภาพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูนจึงเป็นการสร้าง ประสบการณ์ให้ผู้เรียนโดยเพิ่ม ทักษะทางคอมพิวเตอร์ผ่านวิชาโครงงาน (Project Based Learning) สร้างความ ต่อเนื่องในการเรียนรู้ ทั้งนี้การประยุกต์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน ดังเช่นที่บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการปฏิรูปการศึกษา ทั้ง ผู้สอนและผู้เรียน รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งต้องร่วมกันวางแผนในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิรูปการศึกษาให้เป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งมีความหมายลึกซึ้ง [4]

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ จึงเป็นการวิจัยเพื่อเพิ่มทักษะในการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อ การจัดการความรู้ ในวิชาโครงงาน ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการความรู้ในวิชาดังกล่าวและวิชาอื่น นอกจากนี้ ยังสามารถประยุกต์ความรู้ดังกล่าวเพื่อในการทำงานในอนาคตของนักศึกษาได้ด้วย

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวัดระดับของความรู้, ทักษะ, การประยุกต์ใช้, ความพึงพอใจและการถ่ายทอดความรู้ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการจัดการความรู้ในวิชาโครงงานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โครงการ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขา เทคโนโลยีเกษตรชีวภาพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีเกษตรชีวภาพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน มีความรู้, ทักษะ, การประยุกต์ใช้, ความพึงพอใจและการถ่ายทอดความรู้ ในการจัดการความรู้ของวิชาโครงงานในระดับดี ค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ระดับ 4 ขึ้นไป ดังแสดงรายละเอียดในวิธีวิทยาการ วิจัยลำดับหัวข้อถัดไป

วิธีวิทยาการวิจัย

วิธีการวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยศึกษาจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 28 คน ของวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตรลำพูน อำเภอแม่ทา จังหวัด ลำพูนที่เรียนวิชาโครงงาน วิธีการวิจัยได้แก่การทดสอบความรู้ของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียน โดยใช้แบบสอบถาม เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการความรู้ในวิชาโครงงานจำนวน 4 โปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 โปรแกรมที่ประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงาน

โปรแกรม	รายละเอียดโปรแกรม
โปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ โดยใช้โปรแกรมดรอปบ๊อก (Dropbox)	โปรแกรมที่ให้ผู้ใช้งานมีพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์โดยผู้ใช้สามารถเก็บและแบ่งปันข้อมูลให้แก่ผู้ใช้คนอื่นๆให้ใช้ข้อมูลร่วมกันได้ โดยประโยชน์จากการใช้โปรมดรอปบ๊อกคือ นักศึกษา สามารถจัดการไฟล์เอกสาร โครงงานโดยใช้งานร่วมกันระหว่างอาจารย์และเพื่อนในกลุ่มเพื่อ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการโครงงาน
โปรแกรม ตัดต่อภาพและวิดีโอโดยใช้โปรแกรมมูวี่เมคเกอร์ (Movie Marker)	เป็นโปรแกรมในการตัดต่อภาพและวิดีโอ เนื่องจากนักศึกษาทำโครงงานต้องมีการบันทึกภาพและวิดีโอของการทำงานระหว่างการทำงานและนำเสนอต่ออาจารย์และ สาธารณะชน ดังนั้น โปรแกรมดังกล่าวนี้จะช่วยให้นักศึกษาได้นำเสนองานให้น่าสนใจยิ่งขึ้น
โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพโดยใช้โปรแกรม วิซิโอ (Visio)	เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวาดแผนภูมิรูปภาพต่างเนื่องจากวิชาโครงการนักศึกษาจะต้องเรียนรู้กระบวนการทำงานของโครงงานการแสดงรูปขั้นตอนการทดลอง โปรแกรมนี้จะช่วยให้นักศึกษาประยุกต์ใช้ในการวางแผนภูมิ รูปภาพ และโครงสร้างการ ทำงานในโครงงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
โปรแกรมทำ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรมฟิปอัลบั้ม (FlipAlum)	เป็นโปรแกรมในการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้นักศึกษาได้เผยแพร่โครงงานดังกล่าวในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้โปรแกรมดังกล่าวจะทำให้นักศึกษาสร้างสรรค์รูปแบบ การ นำเสนอโครงงานให้น่าสนใจและเผยแพร่ในรูปแบบดิจิตอล หรือ e-book ทำให้เผยแพร่ งานได้บนอินเตอร์เนตและมีความกว้างขวางยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ งานวิจัยดังกล่าวได้ดำเนินการจัดทำแบบสอบถามในการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงงานโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ ในการประยุกต์เพื่อการจัดการความรู้วิชาดังกล่าว แบบสอบถามดังกล่าวแบ่งเป็นสามส่วน ดังนี้

- ส่วนที่หนึ่งการสอบถามโดยวัดระดับความรู้ของแต่ละโปรแกรมก่อนการเรียนซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่
  - ระดับคะแนน 5 เท่ากับ มีความรู้ระดับมากที่สุด
  - ระดับคะแนน 4 เท่ากับ มีความรู้มาก
  - ระดับคะแนน 3 เท่ากับ มีความรู้ปานกลาง
  - ระดับคะแนน 2 เท่ากับ มีความรู้น้อย
  - ระดับคะแนน 1 เท่ากับ มีความรู้น้อยที่สุด

ผลจากการตอบสอบถามจะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนในแต่ละโปรแกรม

- ส่วนที่สอง การสอบถามโดยวัดระดับความรู้, ทักษะการใช้งาน, การประยุกต์ใช้, ความพึงพอใจและ การถ่ายทอดความรู้หลังการเรียนของแต่ละโปรแกรมโดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่
  - ระดับคะแนน 5 เท่ากับ มีความรู้ระดับมากที่สุด
  - ระดับคะแนน 4 เท่ากับ มีความรู้มาก
  - ระดับคะแนน 3 เท่ากับ มีความรู้ปานกลาง
  - ระดับคะแนน 2 เท่ากับ มีความรู้น้อย
  - ระดับคะแนน 1 เท่ากับ มีความรู้น้อยที่สุด

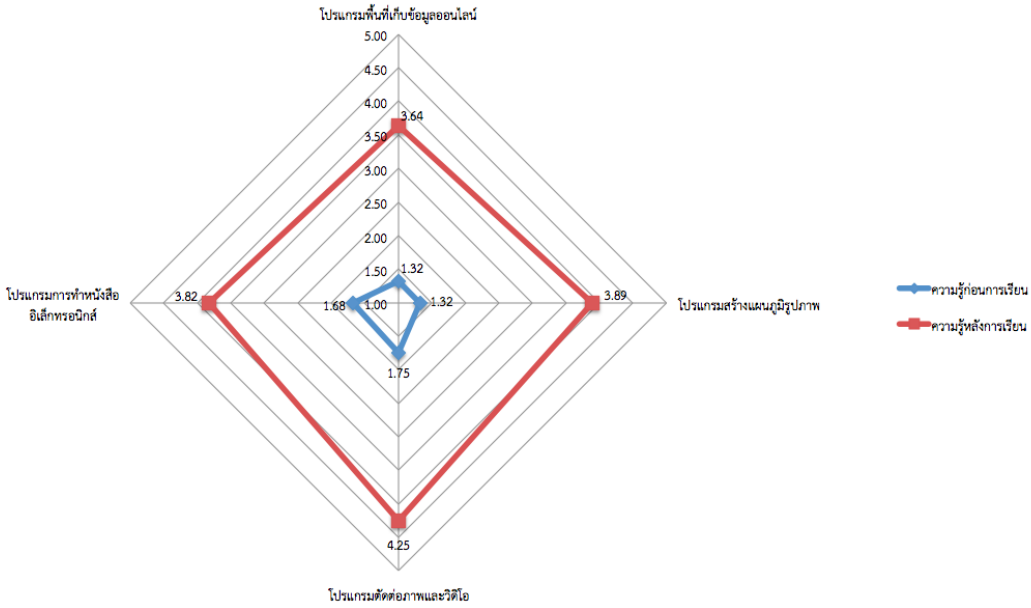
ผลจากการตอบสอบถามจะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยของระดับความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนใน แต่ละโปรแกรม

- ส่วนที่สามเป็นแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของแต่ละโปรแกรมและการนำไปประยุกต์ใช้โปรแกรมคอม พิวเตอร์ทั้ง 4 โปรแกรมดังกล่าว

ทั้งนี้ผลจากการวัดระดับความรู้ก่อนและหลังเรียนจะนำมาเปรียบเทียบกันโดยแสดงดังภาพที่ 1 ของผลการศึกษา ส่วนทักษะการใช้งาน, การประยุกต์ใช้, ความพึงพอใจและการถ่ายทอด ความรู้หลังการเรียนของแต่ละโปรแกรมจะแสดงผล ดังภาพที่ 2 - 4 สำหรับแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียและการประยุกต์ใช้โปรแกรมจะรวบรวมแสดงในตาราง ที่ 2 ของผลการศึกษา

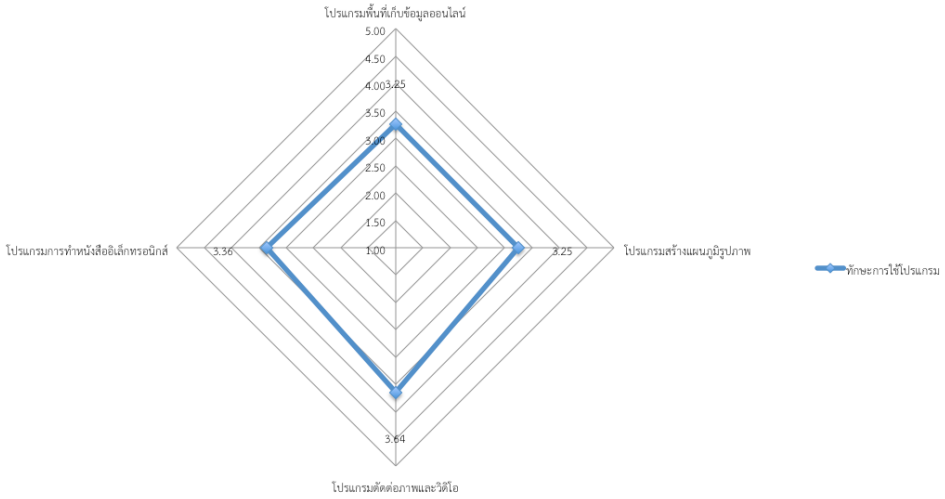
ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาจะแสดงระดับความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังการเรียน, ทักษะการใช้โปรแกรม, การประยุกต์ใช้โปรแกรม, ความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมและการถ่ายทอดความรู้ โดยแสดงผลดังภาพที่ 1-4 ดังนี้



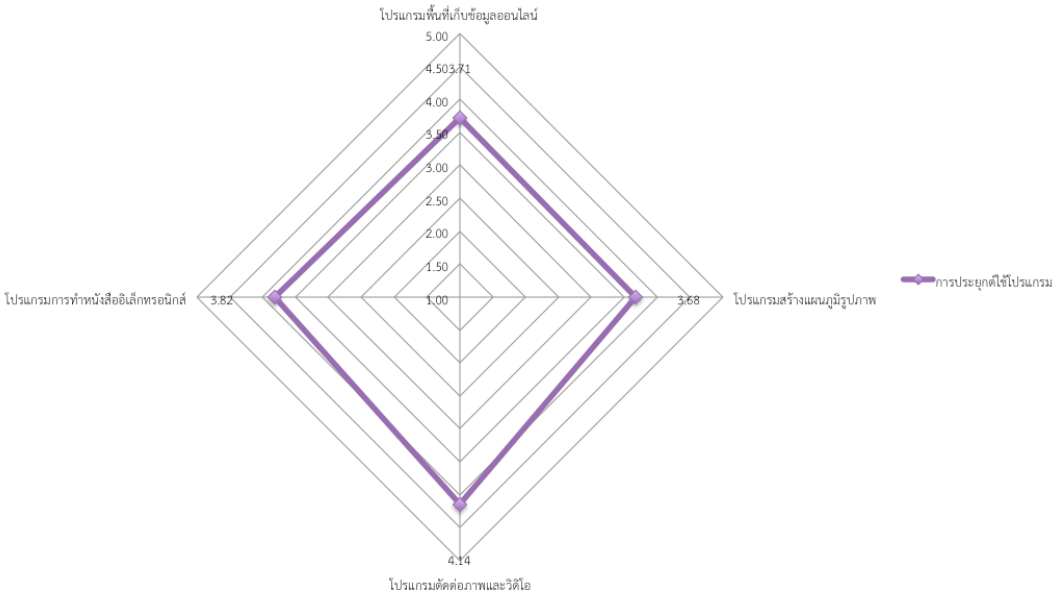
ภาพที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังการเรียน

จากภาพที่ 1 แสดงความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังการเรียนของนักศึกษาว่ามีความรู้เกี่ยวกับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังเรียนในแต่ละโปรแกรมดังนี้ ความรู้ก่อนเรียนของโปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ ค่าเฉลี่ย 1.32 ระดับน้อยมาก, โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพเฉลี่ย 1.32 ระดับน้อยมาก, โปรแกรมตัดต่อภาพและ วิดีโอค่าเฉลี่ย 1.75 ระดับน้อยมาก โปรแกรมการทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่าเฉลี่ย 1.68 ระดับน้อยมาก หลังจากเรียน พบว่า นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพิ่มขึ้นดังนี้ โปรแกรมโปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ ค่าเฉลี่ย 3.64 ระดับปานกลาง, โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพค่าเฉลี่ย 3.89 ระดับปานกลาง, โปรแกรมตัดต่อภาพและวิดีโอค่าเฉลี่ย 4.25 ระดับมาก โปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่าเฉลี่ย 3.82 ระดับปานกลาง



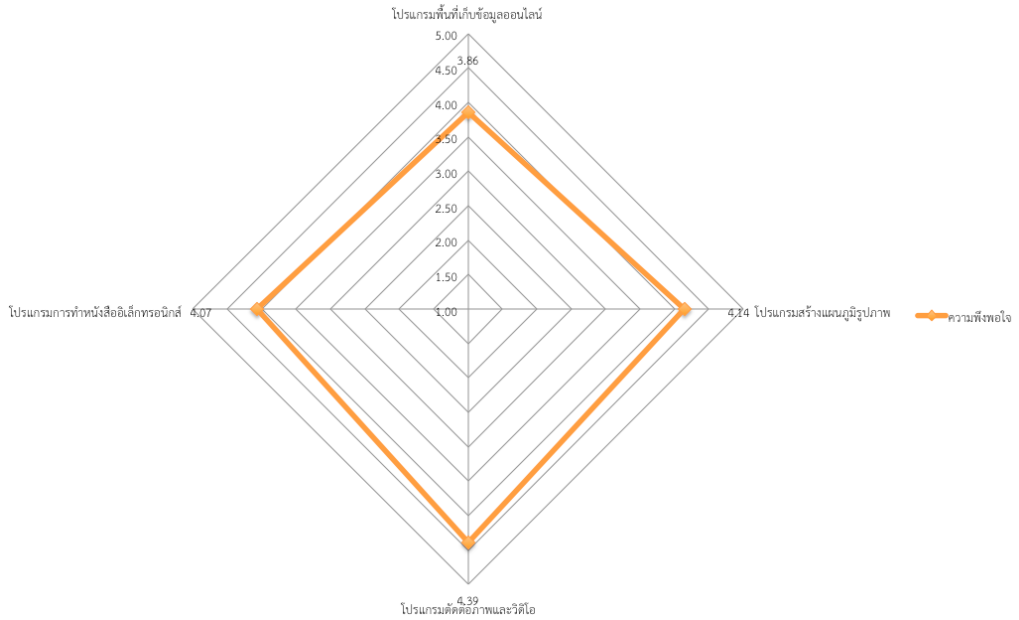
ภาพที่ 2 ทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 2 แสดงทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นักศึกษามีทักษะโปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ ค่าเฉลี่ย 3.25 ระดับปานกลาง, โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพค่าเฉลี่ย 3.25 ระดับปานกลาง, โปรแกรมตัดต่อภาพและวิดีโอค่าเฉลี่ย
3.64 ระดับปานกลาง, โปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่าเฉลี่ย 3.36 ระดับปานกลาง



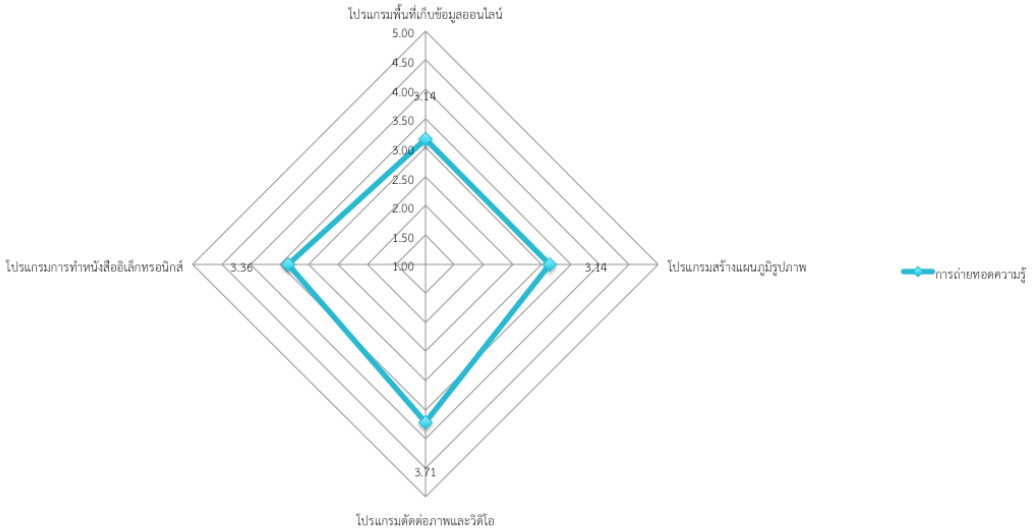
ภาพที่ 3 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 3 แสดงการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นักศึกษาประยุกต์ใช้โปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ ค่าเฉลี่ย 3.71 ระดับปานกลาง, โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพค่าเฉลี่ย 3.68 ระดับปานกลาง, โปรแกรมตัดต่อภาพและ วิดีโอค่าเฉลี่ย 4.14 ระดับดี โปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่าเฉลี่ย 3.82 ระดับปานกลาง



ภาพที่ 4 ความพึงพอใจในการเรียน

จากภาพที่ 4 แสดงความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมพื้นที่ เก็บข้อมูลออนไลน์ ค่าเฉลี่ย 3.86 ระดับปานกลาง, โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพค่าเฉลี่ย 4.14 ระดับดี , โปรแกรมตัดต่อภาพและวิดีโอค่า เฉลี่ย 4.39 ระดับดี โปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่าเฉลี่ย 4.07 ระดับดี



ภาพที่ 5 การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 5 แสดงการถ่ายทอดความรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่า นักศึกษามีการถ่ายทอดความรู้ เกี่ยวกับโปรแกรมพื้นที่เก็บข้อมูลออนไลน์ ค่าเฉลี่ย 3.14 ระดับปานกลาง, โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพค่าเฉลี่ย 3.14 ระดับปานกลาง, โปรแกรมตัดต่อภาพและวิดิโอค่าเฉลี่ย 3.71 ระดับปานกลาง, โปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ค่าเฉลี่ย 3.36 ระดับปานกลาง

สำหรับผลการวิจัยด้านการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียและการประยุกต์ใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในวิชาโครงงาน เพื่อการจัดการความรู้ของวิชาโครงงาน ทั้ง 4 โปรแกรม แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อดี ข้อเสียและการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดการความรู้ในวิชาโครงงาน

โปรแกรม	ข้อดี	ข้อเสีย	การประยุกต์ใช้
โปรแกรมเก็บข้อมูลออนไลน์	- พื้นที่เก็บข้อมูลเริ่มต้นตั้งแต่ 2 GB -สามารถขยายพื้นที่เก็บข้อมูลได้หากมีการชักชวนให้เพื่อนใช้งาน - สามารถแบ่งพื้นที่เก็บไฟล์งานส่วนตัวได้ - ไฟล์โครงงานมีความปลอดภัยจากการสูญหายหรือการเสียของคอมพิวเตอร์หรือที่เก็บข้อมูลแบบพกพา(Handy Drive)	- การใช้ครั้งแรกต้องอาศัยอินเตอร์เนต ซึ่งถ้าอินเตอร์เนตไม่ดีหรือช้าก็ทำให้การติดตั้งโปรแกรมยุ่งยาก - ถ้ามีการเปิดไฟล์เหมือนกันในเดียวกันจะทำให้มีไฟล์งานเกิดซ้ำได้ - ถ้าไม่เปิดเครื่องไว้ในขณะที่ติดต่อกับอินเตอร์เนตไฟล์งานที่ใช้ร่วมกันกับเพื่อนจะไม่ใช่ไฟล์ที่เป็นไฟล์ใช้งานล่าสุด	- สามารถแบ่งปันใช้งานไฟล์ร่วมกันระหว่างอาจารย์ ที่ปรึกษาโครงงานและ เพื่อนร่วมโครงงาน - สามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลส่วนตัวได้ - สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาเรียนอื่นและการทำงานในอนาคตได้ -สามารถนำความรู้การใช้โปรแกรมนี้และสอนเพื่อนใช้ อีกทั้งยังได้พื้นที่การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากการสอนเพื่อน
โปรแกรมตัดต่อภาพและวิดีโอ	- นำภาพและวิดีโอมาประมวลผลรวมกัน - เพิ่มเสียงประกอบวิดีโอได้ - มีการเลือกการเปลี่ยนภาพและวิดีโอทำให้เรื่องราวที่ทำน่าใจและ น่าติดตาม	- บางครั้งโปรแกรมทำงานไม่สมบูรณ์มีการหยุดชะงัก ไม่มีสาเหตุ -การทำวิดีโอยาวๆ ต้องใช้เวลาในการแปลงไฟล์จาก .mov เป็น .mpeg ใช้เวลานาน	- สามารถนำไปตัดต่อภาพและวิดีโอในวิชาโครงงานได้ - นำไปตัดต่อวิดีโอเพื่อเป็นของแก่คนอื่น หรือทำเป็นงานพิเศษได้
โปรแกรมทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์	- สามารถเผยแพร่บนอินเตอร์เนตได้ - ประหยัดกระดาษ - สามารถใส่เสียงเพิ่มเติมได้ - มีรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เลือกมากมาย	- แบบฟอร์มหนังสืออิเล็กทรอทรอนิกส์ที่ให้มาใช้โดยอัตโนมัติทำให้ควบคุมการทำงานยาก - ถ้าไม่สร้างแฟ้มเก็บงาน, รูปและเพลงไว้ที่เดียวกัน เมื่อทำการแปลงไฟล์หรือย้ายไปทำงานเครื่องอื่น รูปและเสียงจะไม่มาพร้อมกับไฟล์	- ใช้เป็นสื่อในการนำเสนอโครงงาน - สามารถเผยแผ่บนอินเตอร์เนตได้ - สามารถสอนการทำโปรแกรมให้กับเพื่อนหรือผู้ด้อยโอกาสได้ - สามารถทำเป็นแฟ้มเก็บภาพแบบดิจิตอลได้
โปรแกรมสร้างแผนภูมิรูปภาพ	- มีโครงสร้างของแม่แบบรูปร่างต่างให้เลือกใช้ - สร้างแผนภูมิโครงสร้างได้ง่ายและมีความหลากหลาย	- เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรมทำให้ต้องใช้เวลาศึกษาเครื่องมือต่างๆ รวมทั้งการตั้งค่ากระดาษตามความต้องการ	- นำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแผนภูมิรูปภาพในวิชาโครงงาน - สามารถนำรูปแบบมาตราฐานอื่นในโปรแกรมมาสร้างงานใหม่ๆ เช่นการออกแบบห้อง การออกแบบบ้าน เป็นต้น

สรุปผลและอธิปรายผล

ผลการวิจัยนี้พบว่านักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและเกษตรลำพูน มีความรู้ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการความรู้ในวิชาโครงงานเพิ่มขึ้นในระดับ พอใช้สำหรับโปแกรมเก็บข้อมูลออนไลน์, สร้างแผนภูมิรูปภาพและทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ที่วางไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่พึ่งเริ่มต้นใช้งานแต่ละโปรแกรม อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนมีเวลาจำกัดเพียง สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง ครั้งละ สี่ชั่วโมง ทำให้นักศึกษาเกิดความไม่มั่นใจในความรู้ การประยุกต์ใช้ หรือการเผยแพร่ความรู้ของ ตนเองสู่ผู้อื่น แต่อย่างไรก็ตามนักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในการใช้โปรแกรมต่างๆ เพิ่มขึ้น จากก่อนที่จะเข้าเรียน การใช้โปรแกรมเหล่านี้ สำหรับโปรแกรมตัดต่อภาพและวิดีโอ นักศึกษามีความรู้ การประยุกต์ใช้และการเผยแพร่ความรู้ใน ระดับดี สอดคล้องกับสมมติฐานที่วางไว้ ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่เคยใช้โปรแกรมนี้มาก่อนจึงมีความรู้และ ความชำนาญ ทำให้เกิดความมั่นใจในการเรียนและการนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการความรู้ในวิชาโครงงานดังกล่าว อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนโดยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการความรู้วิชาโครงงานนี้เป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจาก ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้แนะนำการใช้โปรแกรม และให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีใช้และการ แบ่งปันวิธีการใช้กับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งหากผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบหรือวิธีการใช้จริงๆ ผู้สอนจะเข้าไปแนะนำเพิ่มเติม ให้ จึงเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับที่ชนาธิป พรกุล ที่ศึกษาว่า การจัดการเรียน การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการ จัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ได้มีการสื่อสารกับบุคคลอื่นและในสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยใช้กระบวน การที่หลากหลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ทั้งนี้มีประเด็นที่ สำคัญ ได้แก่ การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผุ้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นและการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน [5] นอกจากนี้การเรียน การสอนที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ สนอง ชินฉะกร กล่าวว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการเรียนการสอนมีส่วนช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีความน่าใจทำให้ ผู้สอนและผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกัน และกันอย่างสะดวกยิ่งขึ้น [6] ดังนั้น เครื่องมือและผลจากงานวิจัยนี้สามารถประยุกต์ใช้กับการจัดการความรู้ในการเรียน การสอนในวิชาอื่น ทั้งนี้งานวิจัยต่อไปควรมีการขยายการวิจัยไปยังกลุ่มวิจัยที่มีจำนวนมากขึ้นหรือดำเนินการวิจัยเชิงลึก เกี่ยวกับการจัดการความรู้เพื่อเพิ่มทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์แก่ผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ใน การทำงานในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ผลการวิจัยภายใต้โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน และวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ประจำปี 2557

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติและสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. โรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: เปนไทพับลิชชิ่ง; 2554.
2. วิกีพีเดีย. ทฤษฎีการเรียนรู้. ได้จาก:http://th.wikipedia.org/wiki/ทฤษฎีการเรียนรู้. 1 ตุลาคม 2557.
3. Partnership for 21st Century Skills. Framework for 21st century learning. 2009. Available from: URL:http://www.p21.org Accessed September 20, 2014.
4. บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2552.
5. ชนาธิป พรกุล. แคทส์ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2544.
6. สนอง ขินฉะคร. เทคนิคและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ออฟเซทการพิมพ์; 2543.

การบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

The Administration of Rajamangala University of Technology Tawan-ok in Preparation for the Asean Economic Community (AEC)

ประกาย ขวัญหลาย[1]

Prakai Kwanlai[1]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารตามแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเปิดเสรีบริการด้านการศึกษาตามข้อตกลงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และศึกษาปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการปรับปรุงการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกโดยใช้แนวคำถามแบบปลายเปิดเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 10 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอไปตามลำดับวัตถุประสงค์

ผลการศึกษา พบว่า การบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ผู้บริหารมีการวางแผน มีการจัดองค์การ มีการนำโดยใช้หลักธรรมาภิบาล และมีการติดตาม ควบคุมการดำเนินงาน แต่ยังพบปัญหาอุปสรรคในการขับเคลื่อนการดำเนินงานให้บรรลุตามแผนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีแนวทางการปรับปรุงการบริหารมหาวิทยาลัยเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ดังนี้ คือ ผู้บริหารควรมีการจัดทำแผนอย่างมีส่วนร่วมของทุกหน่วยงาน โดยมีการพัฒนาขีดความสามารถในการจัดทำแผนของแต่ละหน่วยงานให้มีความสอดคล้องกับแผนของมหาวิทยาลัย และการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติที่เห็นผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม ควรมีการปรับโครงสร้างการบริหาร การกำหนดความชัดเจนของผู้รับผิดชอบ และการปรับลดขั้นตอนการบริหารจัดการให้เกิดความคล่องตัว การกำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรร่วมกันของคณะและสาขาอย่างมีประสิทธิภาพ และในอนาคตควรมีการจัดตั้งศูนย์อาเซียนศึกษา หรือศูนย์ภาษาเพื่อรองรับนักศึกษาชาวต่างชาติ ควรมีระบบกลไกการติดตาม ควบคุม ประเมินวิเคราะห์ผลสำเร็จจากการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการสื่อสารสร้างความเข้าใจให้บุคลากรตระหนักในการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และการพัฒนาสมรรถนะด้านภาษาและด้านวิชาการอย่างต่อเนื่อง และผู้บริหารควรนำหลักธรรมาภิบาลมาประยุกต์ใช้ในการบริหารอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การบริหาร ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

[1] สาขาการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

[1] Public and Private Management, Graduate School of Public Administration (GSPA), Burapha University , Chonburi, 20131.

*Corresponding author : phkuanlai@hotmail.com

Abstract

This study aimed to investigate the implementation, problems, challenges, and guidelines of using and improving strategic plan-based administration of Rajamangala University of Technology Tawan-ok (RMUTTO) in order to be prepared for education among ASEAN states, which was established by ASEAN agreement. Qualitatively, this study employed in depth interviews with a set of open-ended interview questions to collect data from the ten university administrators. The retrieved data was analyzed and revealed that: For the university administration in preparation for the AEC, there were strategies for the administrative plan, organizational management, good governance, follow up, and monitoring. However, there were some challenges which restrained the effectiveness of the administration. For the guidelines to administration improvement for AEC, it is suggested that the administrators in every sector should maximize competency to develop the strategic plans to be consistent with the university's strategic plan as well as bring those plans to fruition. Also, there should be a restructuring of administrative structure, a clear responsibility for each position, a restructuring of management structure, and an effective policy for the faculties' resource management. An ASEAN study center or language center should be established for international students. It should involve the establishment of a system for monitoring, control, evaluating, and analyzing the achievement of the plan, including promoting preparation for AEC among the university's members and developing language and academic competencies. Finally, the administrators should apply good governance principles.

Keywords: Administration, Asean Economic Community, Rajamangala University of Technology Tawan-ok

บทนำ

ในปี 2558 ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economic Community : AEC) เกิดการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจภายในภูมิภาคทำให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า บริการ การลงทุน แรงงานฝีมือและการเคลื่อนย้ายเงินทุนเสรีมากยิ่งขึ้น ซึ่งทั้งภาครัฐภาคเอกชนและทุกภาคส่วนจะต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน รวมไปถึงการเปิดเสรีด้านการศึกษาด้วย ซึ่งจะเป็นลักษณะ การศึกษาเชิงพาณิชย์ ประเภทบริการข้ามพรมแดนและการรวมตัวของประชาชาติในอาเซียน จึงเป็นทั้งโอกาส ความเสี่ยงและความท้าทายให้แก่สถาบันอุดมศึกษา ซึ่งจะต้องศึกษาข้อตกลงด้านการค้าบริการการเปิดเสรีด้านการศึกษา และคำนึงถึงข้อตกลงทางการค้าบริการ (General Agreement on Trade in Services: GATS) ขององค์การค้าโลก (World Trade Organization : WTO) ซึ่งข้อตกลงดังกล่าวมี 4 รูปแบบ คือ [1] รูปแบบที่ 1 การให้บริการข้ามพรมแดน รูปแบบที่ 2 การบริโภคในต่างประเทศ รูปแบบที่ 3 การจัดตั้งธุรกิจเพื่อให้บริการและรูปแบบที่ 4 การให้บริการโดยบุคคลธรรมดา ทางกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายไว้ 5 ด้านในการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการศึกษาในอาเซียนเพื่อให้องค์กรหลักได้นำไปดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการตามนโยบายดำเนินงานตามปฏิญญาอาเซียนด้านการศึกษา [2] ดังนี้คือ 1. ด้านการเผยแพร่ความรู้ข้อมูลข่าวสาร และเจตคติที่ดีเกี่ยวกับอาเซียน เพื่อสร้างความตระหนักและเตรียมความพร้อมของครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน นักศึกษาและประชาชน 2. ด้านการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน นักศึกษาและประชาชน ให้มีทักษะภาษาอังกฤษ ภาษาเพื่อนบ้าน เทคโนโลยีสารสนเทศและความชำนาญการที่สอดคล้องกับการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรม การเพิ่มโอกาสในการหางานทำของประชาชน รวมทั้งการพิจารณาแผนผลิตกำลังคน 3. ด้านพัฒนามาตรฐานการศึกษาเพื่อส่งเสริมการหมุนเวียนของนักศึกษาและครูอาจารย์ในอาเซียนให้มีการยอมรับในคุณสมบัติทางวิชาการร่วมกันในอาเซียน ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและ

การแลกเปลี่ยนเยาวชน การพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล ซึ่งช่วยสนับสนุนการศึกษาตลอดชีวิต ส่งเสริมและปรับปรุงการศึกษาด้านอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมทางอาชีพ ตลอดจนส่งเสริมและเพิ่มพูนความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาของประเทศสมาชิกของอาเซียน 4. ด้านการเตรียมความพร้อมเพื่อเปิดเสรีการศึกษาในอาเซียนเพื่อรองรับการก้าวสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ประกอบด้วย การจัดทำความตกลงยอมรับร่วมด้านการศึกษาการพัฒนาความสามารถ ประสบการณในสาขาวิชาชีพสำคัญต่าง ๆ เพื่อรองรับการเปิดเสรีการศึกษาควบคู่กับการเปิดเสรีด้านการเคลื่อนย้ายแรงงาน และ 5. ด้านการพัฒนาเยาวชนเพื่อเป็นทรัพยากรสำคัญในการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน

ทั้งนี้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกได้จัดทำแผนซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ประกอบด้วยยุทธศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1. ด้านการเพิ่มขีดความสามารถของบัณฑิตให้มีคุณภาพมาตรฐานในระดับสากล 2. ด้านการพัฒนาความเข้มแข็งของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาประชาคมอาเซียน และ 3. ด้านการส่งเสริมบทบาทของอุดมศึกษาไทยในประชาคมอาเซียน [3] โดยมหาวิทยาลัยฯ ได้มีการดำเนินโครงการ/กิจกรรมภายใต้แผนดังกล่าวซึ่งการเตรียมความพร้อมจะต้องครอบคลุมถึงการเตรียมความพร้อมทั้งระดับนโยบาย และผู้มีส่วนได้เสีย ประกอบด้วย ผู้บริหารศึกษา อาจารย์ นักศึกษาและบุคลากร ว่าครอบคลุมในมิติต่าง ๆ หรือไม่ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหารจะต้องมีการนำเอากระบวนการบริหารเข้ามาประยุกต์ใช้ในการขับเคลื่อนแผนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีศาสตร์และศิลป์ อีกทั้งมหาวิทยาลัยฯ ประกอบไปด้วยวิทยาเขต 4 แห่ง ได้แก่ วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี วิทยาเขตจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี วิทยาเขตอุเทนถวายและวิทยาเขตจักรพงษภูวนารถ กรุงเทพมหานคร ซึ่งแต่ละวิทยาเขตมีความห่างไกลกันด้วยเขตทางภูมิศาสตร์ มีวัฒนธรรมขององค์กร และอัตลักษณ์ที่ไม่เหมือนกัน เนื่องจากพื้นฐานมีความแตกต่างกัน การที่จะหลอมรวมวัฒนธรรมองค์กรเป็นเรื่องยาก ซึ่งแต่ละวิทยาเขตย่อมมีปัญหาที่แตกต่างกัน ลักษณะการบริหารก็ย่อมแตกต่างเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่ามหาวิทยาลัย ฯ จะมีการกระจายอำนาจให้ความเป็นอิสระในการบริหารจัดการ และมอบอำนาจในการตัดสินใจให้ในระดับวิทยาเขต แต่ยังพบว่ามีการปรับเปลี่ยนผู้บริหารบ่อย ทำให้นโยบายในการบริหารขาดความต่อเนื่องสิ่งสำคัญคือไม่สามารถที่จะใช้ทรัพยากรร่วมกัน เพราะอยู่ในพื้นที่ต่างกัน วิทยาเขตที่มีการจัดการเรียนการสอนในสายเดียวกันต้องแบ่งทรัพยากรทั้งด้านทรัพยากรบุคคล ทั้งด้านวัสดุครุภัณฑ์ ทำให้เกิดความไม่สามัคคีเกิดความรู้สึกไม่เท่าเทียม อีกทั้งการติดต่อสื่อสารนโยบายเพื่อให้วิทยาเขตนำไปปฏิบัติย่อมส่งผลต่อการขับเคลื่อนแผนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ไม่มากก็น้อย [4]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยนำหลักกระบวนการโพลซี POLC [5] ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organizing) การนำ (Leading) การติดตาม ควบคุม (Controlling) มาวิเคราะห์ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยสู่สากลและเตรียมความพร้อมเพื่อการเป็นประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 มาเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษาในครั้งนี้โดยเลือกศึกษาวิทยาเขตบางพระ ซึ่งเป็นวิทยาเขตหลักเป็นศูนย์กลางในการขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์ ไปยัง 4 วิทยาเขต ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อเสนอเป็นแนวทางในการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ และปรับแผนยุทธศาสตร์ให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน เพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยให้การบริหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับตัวรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

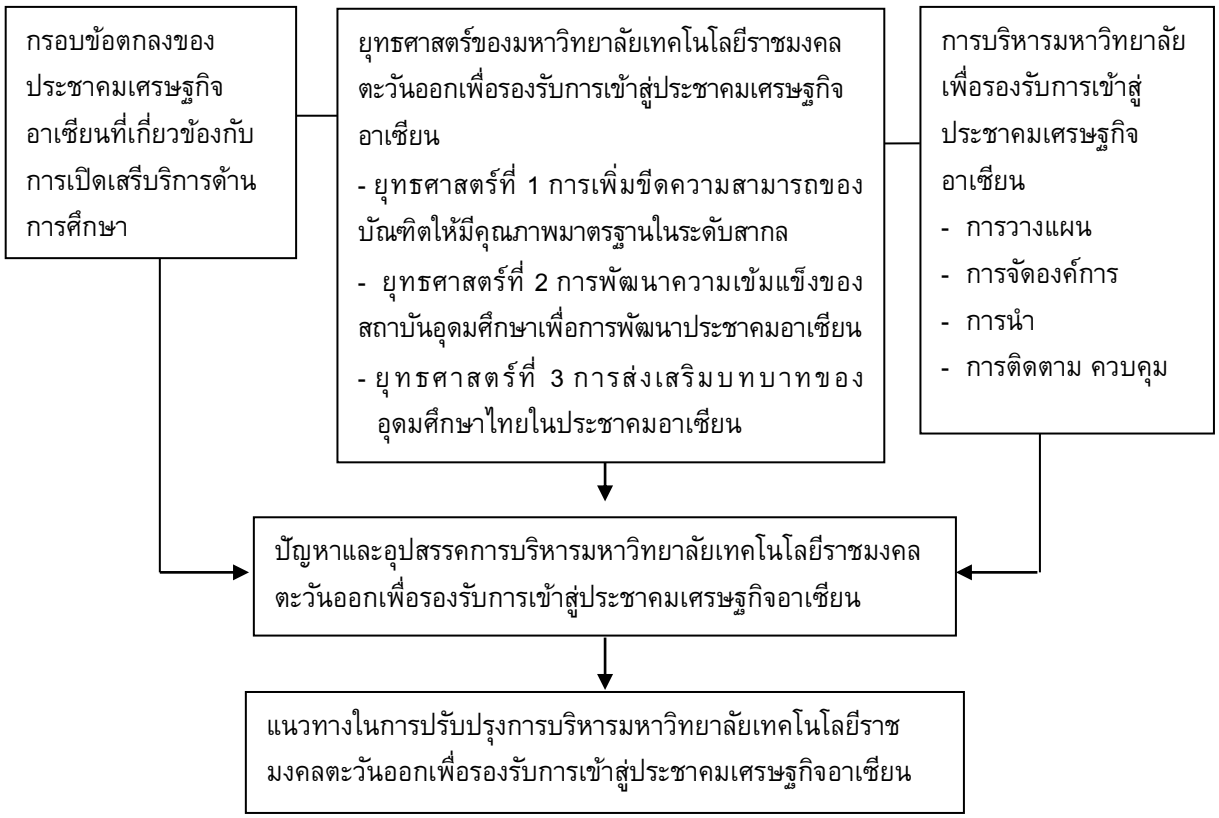
1. เพื่อศึกษาการบริหารตามแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเปิดเสรีบริการด้านการศึกษาตามข้อตกลงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

2. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเปิดเสรีบริการด้านการศึกษาตามข้อตกลงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

3. เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเปิดเสรีบริการด้านการศึกษาตามข้อตกลงของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

กรอบแนวคิด

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดกระบวนการบริหาร POLC [5] ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การนำ การติดตาม ควบคุม มาวิเคราะห์ยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน [3] ซึ่งประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มขีดความสามารถของบัณฑิตให้มีคุณภาพมาตรฐานในระดับสากล ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาความเข้มแข็งของถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาประชาคมอาเซียน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การส่งเสริมบทบาทของอุดมศึกษาไทยในประชาคมอาเซียน มาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยตามตัวแบบด้านล่าง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ มีวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการศึกษา 2 แบบ คือ การศึกษารวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ได้แก่ แนวคิด ทฤษฎี บทความ วารสารวิชาการ ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ตและงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องการศึกษาและการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยเก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี

2. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้บริหารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี จำนวน 10 คน ประกอบด้วย อธิการบดี จำนวน 1 คน รองอธิการบดี จำนวน 2 คน ผู้ช่วยอธิการบดี จำนวน 3 คน และคณบดี จำนวน 4 คน ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นเพียงกรณีศึกษาวิทยาเขตบางพระ โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ เป็นผู้บริหารที่ดำรงตำแหน่งอธิการบดี รองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดี และคณบดี โดยเป็นผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบายในการบริหารมหาวิทยาลัยในด้านการจัดการศึกษา มีอำนาจอนุมัติ มีหน้าที่วางแผน สร้างผลงานให้บรรลุเป้าหมาย ควบคุม ประเมินผลการปฏิบัติงานขององค์การ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นแนวคำถามเกี่ยวกับการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ได้แก่ กระบวนการบริหาร ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงในการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนโดยครอบคลุมแนวคิดการบริหาร POLC ประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการติดตาม ควบคุม [5]

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดวัน เวลา และสถานที่สัมภาษณ์กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ และดำเนินการสัมภาษณ์ โดยใช้วิธีการจดบันทึกการสัมภาษณ์กับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ และทำการบันทึกเสียงโดยใช้เครื่องบันทึกเสียง

5. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557- เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557

6. การตรวจสอบข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อมูลโดยให้ผู้ที่ให้สัมภาษณ์ยืนยันความเที่ยงตรง (Validity) ของข้อมูลทั้งในส่วนของข้อมูลที่ได้ทำการสัมภาษณ์ในเบื้องต้น และส่วนข้อมูลที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตีความแล้ว

7. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาทอดเทป และทำการวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำข้อมูลที่ได้มาทำการสรุปความตามประเด็นสำคัญในการวิจัย โดยนำเสนอข้อมูลในรูปความเรียงตามวัตถุประสงค์

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางแผน ด้านการจัดองค์การ ด้านการนำและด้านการติดตาม ควบคุม ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาทั้ง 4 ด้าน

ด้าน	การดำเนินงานของมหาวิทยาลัย	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางในการปรับปรุงพัฒนา
ด้านการวางแผน	มหาวิทยาลัยมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยสู่สากลและเตรียมความพร้อมเพื่อเป็นประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 มีการจัดสรรงบประมาณ มีโครงการและกิจกรรม รองรับแผน ซึ่งคณะจะเป็นผู้รับผิดชอบดำเนินการเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการดำเนินงานตามแผนดังนี้	1. งบประมาณไม่เพียงพอส่งผลให้การดำเนินงานบางด้านขาดความต่อเนื่อง 2. การสื่อสารแผนให้บุคลากรทราบและมีส่วนร่วมยังไม่ทั่วถึง 3. การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนเกิดจากขั้นตอนกระบวนการมีความล่าช้า ขาดความคล่องตัว	1. มหาวิทยาลัยควรมีการจัดทำแผนระยะยาว โดยมีการจัดทำแผนงบประมาณให้มีอย่างเพียงพอ 2. ผู้บริหารควรมีการสื่อสารแผนการเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนให้บุคลากรรับทราบ

ด้าน	การดำเนินงานของมหาวิทยาลัย	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางในการปรับปรุงพัฒนา
	1. การทำความร่วมมือ MOU กับกลุ่มประเทศอาเซียน 2. การแลกเปลี่ยนอาจารย์เพื่อไปศึกษาดูงานด้านหลักสูตร ด้านงานวิจัย และสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิชาการในต่างประเทศ 3. ส่งนักศึกษาดูงานด้านสหกิจศึกษาและแลกเปลี่ยนศิลปวัฒนธรรมกับประเทศลาว 4. มีการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้กับบุคลากร และนักศึกษา	4. ยังมีโครงการที่ผลการดำเนินงานไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของแผน และมหาวิทยาลัยยังขาดการประเมินความสำเร็จของแผน	อย่างทั่วถึง และควรจัดทำแผนอย่างมีส่วนร่วมของบุคลากรอย่างเป็นระบบ 3. มหาวิทยาลัยควรมีการปรับลดขั้นตอนกระบวนการให้เกิดความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น 4. ผู้บริหารควรมีการประเมินผลสำเร็จของแผนเพื่อนำผลมาปรับปรุงการจัดทำแผนให้มีการเตรียมความพร้อมที่ตรงจุดและเห็นผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม
ด้านการจัดองค์การ	มหาวิทยาลัยมีการจัดโครงสร้างและกำหนดผู้รับผิดชอบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ชุด ดังนี้ - ชุดที่1 คณะกรรมการซีอีโอขับเคลื่อนการทำงานในระดับนโยบาย - ชุดที่สอง ชุดคณบดีขับเคลื่อนการดำเนินโครงการกิจกรรม - ชุดที่สามเป็นกรรมการชุดพิเศษทำหน้าที่พิจารณาจัดสรรงบประมาณให้กับคณะ โดยมีรองอธิการบดี 2 ท่านหน้าที่กำกับ ติดตามการดำเนินงานตามแผน และติดตามผลการดำเนินงานโครงการที่เกี่ยวกับต่างประเทศ	1. โครงสร้างมีความซับซ้อน ขาดความชัดเจนของหน่วยงานหลักทำหน้าที่อำนวยการให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างคล่องตัว 2. บุคลากรไม่เพียงพอทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ ระบบการคัดสรรบุคลากรยังได้คนที่ไม่ตรงกับงาน 3. บุคลากรสายสนับสนุนยังขาดความรู้ด้านภาษาอังกฤษ 4. การใช้ทรัพยากรร่วมกันของคณะสาขาค่อนข้างน้อย	1. มหาวิทยาลัยควรกำหนดหน่วยงานกลางที่รับผิดชอบอำนวยการดำเนินงานด้านอาเซียนให้มีความชัดเจน 2. มหาวิทยาลัยควรมีระบบการบริหารงานบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรให้มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่จะเตรียมคนเพื่อรองรับเข้าสู่อาเซียน 3. มหาวิทยาลัยควรกำหนดนโยบายการใช้ทรัพยากรร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ 4. ในอนาคตมหาวิทยาลัยควรมีการจัดตั้งศูนย์อาเซียนหรือ ศูนย์ภาษา
ด้านการนำ	ผู้บริหารส่วนใหญ่นำหลักธรรมาภิบาลมาใช้ในการบริหารมหาวิทยาลัยเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนมีบางส่วนนำหลัก POLC มาใช้ และกำหนด KPI โดยนำไปเป็นเกณฑ์วัดการทำงานให้กับแต่ละหน่วยงาน และบางส่วนได้นำแนวคิดการจัดการสมัยใหม่แบบธุรกิจมาใช้ในการบริหาร มีการ	1. อำนาจในการอนุมัติ โครงการมีความเบ็ดเสร็จอยู่กับผู้บริหารระดับสูงยังไม่มีการมอบหมายอำนาจการตัดสินใจให้กับระดับคณะเท่าที่ควร 2. การสร้างศรัทธาให้เป็นที่ยอมรับระหว่างผู้บริหารกับบุคลากร ในเรื่องของการนำหลักธรรมาภิบาลมาใช้บริหารงานให้	1. ควรมีการกระจายอำนาจการตัดสินใจในการบริหารจัดการโดยกำหนดขอบเขตการใช้อำนาจที่ชัดเจนให้กับระดับคณะให้มากขึ้น 2. ผู้บริหารควรเป็นแบบอย่างที่ดี มีภาวะผู้นำและนำหลักธรรมาภิบาลมาประยุกต์ใช้ในการบริหาร

ด้าน	การดำเนินงานของมหาวิทยาลัย	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางในการปรับปรุงพัฒนา
	ถ่ายทอดนโยบายและแผนให้บุคลากรรับทราบในการประชุมคณะกรรมการซีอีโอ และส่งต่อมายังคณบดีเพื่อสื่อสารให้ผู้รับผิดชอบโครงการได้รับทราบและนำไปสู่การปฏิบัติ	เห็นอย่างเป็นรูปธรรมยังเป็นปัญหา ซึ่งพบว่ายังมีบุคลากรบางส่วนขาดการยอมรับ และขาดความเชื่อมั่นในรูปแบบการบริหารของผู้บริหารที่มีรูปแบบการบริหารที่แตกต่างกัน	อย่างเป็นรูปธรรมให้มากยิ่งขึ้น
ด้านการติดตามควบคุม	มหาวิทยาลัยได้มอบหมายให้รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและงานวิจัยรับผิดชอบกำกับ ติดตามควบคุมการดำเนินงานด้านอาเซียน โดยให้รายงานผลการดำเนินงานต่อที่ประชุมซีอีโอ และการประชุมคณบดี และมีกองนโยบายและแผนติดตามให้มีการรายงานผลการดำเนินงานเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ และงานวิเทศสัมพันธ์ ติดตามผลโครงการที่เกี่ยวข้องกับต่างประเทศ	ผู้บริหารยังขาดความชัดเจนเกี่ยวกับระบบติดตาม รายงานผลการดำเนินงานโดยเปิดเผยให้บุคลากรรับทราบอย่างทั่วถึง	ผู้บริหารควรสรุปผลการดำเนินงานในภาพรวมผ่านช่องทางที่มีบุคลากรทุกระดับสามารถรับทราบได้อย่างทั่วถึง เพราะการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนเป็นเรื่องของทุกคนในองค์กร

สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน สามารถนำมาสรุปและอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ด้านการวางแผน

มหาวิทยาลัยมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยสู่สากลและเตรียมความพร้อมเพื่อการเป็นประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 โดยมีการจัดสรรงบประมาณ กำหนดกิจกรรมและโครงการ มีการกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของภาวิดา ธาราศรีสุทธิ และวิบูลย์ โตวณะบุตร [6] ที่กล่าวว่า ในการบริหารการศึกษาผู้บริหารจำเป็นจะต้องรู้จักวางแผน ถ้าปราศจากแผนงานแล้ว โอกาสที่ผู้บริหารจะทำงานให้ได้ผลมีน้อยเหลือเกิน นอกจากนี้แผนจะสำเร็จได้ก็ต้องมีการขับเคลื่อนให้มีการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรมโดยการนำนโยบายและแผนไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งทางมหาวิทยาลัยได้นำกลยุทธ์ที่วางไว้ในแผนไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งคณะจะเป็นผู้ดำเนินงานเป็นส่วนใหญ่ สอดคล้องกับแนวคิดของณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ [7] ที่กล่าวว่า การนำกลยุทธ์ที่ถูกกำหนดขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม ผ่านการจัดโครงสร้างบุคลากร และการประสานงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ซึ่งมหาวิทยาลัยมีการขับเคลื่อนการดำเนินงานโดยให้คณะได้ดำเนินงานตามแผน ดังนี้ การเตรียมความพร้อมของนักศึกษาด้านภาษา โดยได้เชิญอาจารย์จากต่างประเทศมาสอนภาษาให้กับนักศึกษา จัดอบรมทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งนักศึกษาดูงานด้านสหกิจศึกษา รวมไปถึงมีการเปิดโลกทัศน์และเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้แสดงความสามารถในเวทีระดับอาเซียนโดยส่งนักศึกษาไปถ่ายทอดศิลปวัฒนธรรมที่ประเทศลาว รวมถึงกิจกรรมเพื่อสร้างความตระหนักในการเป็นพลเมืองอาเซียนโดยให้ความช่วยเหลือในการสร้างศูนย์เพาะพันธุ์ปลาให้กับประเทศลาว ซึ่ง

การดำเนินงานดังกล่าวเชื่อมโยงกับแผนยุทธศาสตร์ที่ 1 การเพิ่มขีดความสามารถของบัณฑิตให้มีคุณภาพมาตรฐานในระดับสากล

การเตรียมความพร้อมของบุคลากรทั้งสายวิชาการและสายสนับสนุนโดยมีการอบรมด้านภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาความเข้มแข็งของมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก และมหาวิทยาลัยมีการทำความร่วมมือ (MOU) กับประเทศในกลุ่มอาเซียนและประเทศอื่นๆ นอกจากนี้ยังมีเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยภายในประเทศ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคอุตสาหกรรม เพื่อส่งเสริมบทบาทสถาบันอุดมศึกษาให้มีความเข้มแข็งภายใต้ความร่วมมือทางด้านการจัดการศึกษา ซึ่งในเบื้องต้นมหาวิทยาลัยได้มีการไปศึกษาดูงานด้านหลักสูตร ด้านวิจัย และการแลกเปลี่ยนอาจารย์ ในส่วนของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนได้ดำเนินการในส่วนของการให้บริการทางวิชาการแก่สังคม และภาคอุตสาหกรรมได้มีการดำเนินงานด้านสหกิจศึกษา และการสนับสนุนทุนการทำวิจัยร่วมกัน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชราวลัย วงศ์บุญสิน และคณะ [8] ที่กล่าวว่าแนวทางในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษา สำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลควรสนับสนุนความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับภาคอุตสาหกรรมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การให้ผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรมมาเป็นอาจารย์พิเศษ หรือการมีโครงการวิจัยร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลและภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรับทราบถึงพัฒนาการใหม่ ๆ ในสาขาวิชาของตน และสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อที่จะนำมาถ่ายทอดให้นักศึกษาต่อไป สำหรับมหาวิทยาลัยเอกชน ควรสนับสนุนทุนวิจัยและความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในกลุ่มอื่นในการทำงานวิจัย

ทั้งนี้ ด้านการพัฒนาบุคลากร มหาวิทยาลัยได้มีการสนับสนุนทุนการศึกษาต่อให้กับอาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุน ด้านงานวิจัยมีการส่งเสริมสนับสนุนให้มีการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเอกราช อะมะวัลย์ [9] พบว่า ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาการศึกษาต่อการเข้าเป็นประชาคมอาเซียน ได้แก่ ปัจจัยการสร้างความเข้าใจ เพื่อสร้างความตระหนักและเตรียมความพร้อมของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยศักยภาพของบุคลากรที่ต้องได้รับการพัฒนาให้มีทักษะที่เหมาะสม ตลอดจนส่งเสริมและเพิ่มพูนความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาของประเทศสมาชิกอาเซียนและปัจจัยการเปิดเสรีการศึกษาประกอบด้วย การจัดทำความตกลงยอมรับร่วมด้านการศึกษา การพัฒนาความสามารถประสบการณ์ในสาขาวิชาชีพสำคัญต่าง ๆ เพื่อรองรับการเปิดเสรีการศึกษา ซึ่งปัจจุบันมหาวิทยาลัยได้มีการรองรับนักศึกษาต่างประเทศที่มาศึกษาต่อกับทางมหาวิทยาลัย ได้แก่ นักศึกษาจากประเทศกัมพูชา ประเทศเวียดนาม และประเทศแอฟริกา ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าวมีความสอดคล้องเชื่อมโยงกับยุทธศาสตร์ที่ 3 การส่งเสริมบทบาทของมหาวิทยาลัยในประชาคมอาเซียน

ในด้านการวางแผนนั้นยังมีปัญหาและอุปสรรคซึ่ง พบว่า มหาวิทยาลัยมีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับนโยบายการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนให้บุคลากรรับทราบและมีส่วนร่วมยังไม่ทั่วถึง จะเห็นได้ว่าคณะมีส่วนร่วมหลักในการจัดโครงการ ซึ่งหน่วยงานกอง หน่วยงานสถาบัน สำนัก และบุคลากรสายสนับสนุน เข้ามามีส่วนร่วมค่อนข้างน้อย ทำให้ขาดความตระหนักว่าต้องเตรียมความพร้อมอย่างไร ซึ่งมหาวิทยาลัยมีการจัดทำแผนซึ่งเป็นแผนที่มาจากระดับบนเพียงอย่างเดียว แต่ยังขาดการมีส่วนร่วมของบุคลากรในขั้นตอนกระบวนการจัดทำแผน มหาวิทยาลัยควรที่จะให้ความสำคัญในเรื่องนี้ เพราะคนเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่จะช่วยขับเคลื่อนแผนให้บรรลุตามเป้าหมายไม่น้อยกว่าปัจจัยด้านอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของกฤษ เพิ่มทันจิตต์ [10] ที่กล่าวไว้ว่า การนำ (Leadership) ความหมายใหม่คือการระดมกำลังคน ซึ่งไม่ได้หมายถึงการวางแผนจากระดับสูง แต่การนำคือการที่ผู้บริหารที่ดีจะต้องมีความสามารถในการระดมกำลังคนให้สามารถใช้ความสามารถและสมองให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยผู้นำจะต้องมีการสื่อสารที่มีประสิทธิผล มีการกำหนดทิศทาง การสร้างแรงจูงใจ และการสื่อสารกับบุคลากร

ปัญหาด้านการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผน เป็นผลมาจากความล่าช้าของขั้นตอนกระบวนการดำเนินงานภายในหน่วยงานที่มีความซับซ้อน เช่น การอนุมัติโครงการ การเบิกจ่ายงบประมาณ ขาดความคล่องตัว ขาดผู้ประสานงานที่ช่วยเร่งรัด ติดตามควบคุมการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย และระดับคณะ จากผลการศึกษาได้แนวทางในการปรับปรุง คือ มหาวิทยาลัยควรมีการปรับลดขั้นตอนกระบวนการภายในองค์การ ให้มีความคล่องตัวมากขึ้น และควรมีการมอบอำนาจให้ระดับคณะมีอำนาจในการตัดสินใจได้มากขึ้นโดยมีขอบเขตการใช้อำนาจที่ชัดเจน และแผนดังกล่าวยังมีบางโครงการที่ไม่ตอบโจทย์ ขาดผลงานเชิงประจักษ์ไม่เป็นรูปธรรม มหาวิทยาลัยขาดการประเมินและวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ความสำเร็จ ขาดการวัดความคุ้มค่าของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และจากผลการศึกษาได้แนวทางในการปรับปรุง คือมหาวิทยาลัยควรมีการประเมินผลสำเร็จของแผน เพื่อให้สอดคล้องตามแนวคิดของศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ [11] ที่ระบุไว้ว่าหลักการบริหาร โดยทั่วไปจะประกอบด้วยกลุ่มกิจกรรมหลัก 8 กิจกรรมคือ การวิเคราะห์สภาวการณ์ปัจจุบัน การวางแผน การดำเนินตามแผน การประเมินผลการดำเนินงาน การนำสิ่งที่ได้จากการดำเนินงานไปใช้ประโยชน์ การติดตาม ประสานงาน และการควบคุม ข้อมูลข่าวสาร และการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน ตามที่กล่าวมามหาวิทยาลัยยังขาดในเรื่องของการประเมินผลการดำเนินงาน การนำสิ่งที่ได้จากการดำเนินงานไปใช้ประโยชน์ การติดตาม ประสานงาน และการควบคุมข้อมูลข่าวสาร และการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะนำหลักการดังกล่าวมาใช้ในการบริหารมหาวิทยาลัยเพื่อเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

มหาวิทยาลัยยังพบปัญหาด้านงบประมาณที่มีอย่างจำกัด และยังขาดความชัดเจนของระเบียบข้อบังคับในการใช้จ่ายงบประมาณ เช่น งบประมาณที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษาโดยตรง ได้แก่ การให้ทุนสำหรับนักศึกษาต่างชาติรวมถึงนักศึกษาไทย งบประมาณที่ส่งเสริมให้นักศึกษาไปแลกเปลี่ยนทางวิชาการหรือวัฒนธรรม ซึ่งยังไม่ได้พิจารณาและกำหนดว่าจะใช้งบประมาณส่วนไหน จำนวนเท่าไหร่ เป็นต้น จากการศึกษาได้แนวทางในการปรับปรุงโดยมหาวิทยาลัยควรมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ระยะยาว โดยมีการกำหนดทิศทางการดำเนินงานกิจกรรมในแต่ละปีให้ชัดเจน มีการจัดทำแผนงบประมาณ มีระเบียบ ข้อบังคับเพื่อให้คณะใช้เป็นแนวปฏิบัติในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้สอดคล้องกับภาวิดา ธาราศรีสุทธิ และวิบูลย์ โตวณะบุตร [6] ที่กล่าวถึงแนวคิดของ Luther Gulick และ Lyanall Urwick เกี่ยวกับ POSDCoRB Model ในเรื่องของงบประมาณที่ระบุไว้ว่า เงินเป็นปัจจัยสำคัญประเภทหนึ่งในการบริหารงาน การทำงานที่มีประสิทธิภาพนั้น หมายถึง การทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ด้วย วิธีการที่ง่าย ๆ รวดเร็ว ได้งานปริมาณมาก งานมีคุณภาพสูง และใช้จ่ายงบประมาณอย่างประหยัด การวางแผนใช้เงินในหน่วยงานมีความสำคัญมาก ดังนั้นในหน่วยงานจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวางแผนใช้เงิน การตรวจสอบควบคุม การบัญชี นอกจากจะเป็นไปอย่างประหยัดแล้ว ยังต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามระเบียบกฎหมายของทางราชการโดยเคร่งครัดอีกด้วย นอกจากจะวางแผนการใช้เงินที่มีอยู่ และเงินที่ได้รับการจัดสรรให้แล้ว ยังต้องวางแผนการที่จะได้เงินมาเพื่อสนับสนุนงานตามแผนและโครงการทั้งระยะสั้น และระยะยาวอีกด้วย

ทั้งนี้มหาวิทยาลัยยังไม่ได้มีการจัดทำแผนระยะยาว ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ทำให้ขาดความต่อเนื่องของโครงการที่ต้องดำเนินงานให้เป็นรูปธรรมซึ่งต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินงานจึงจะเห็นผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม จากผลการศึกษาได้แนวทางการปรับปรุงว่า มหาวิทยาลัยควรมีการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ระยะยาว และควรมีการประเมินผลสำเร็จของแผนด้วย จึงเป็นแนวทางที่ดีที่มหาวิทยาลัยควรจะนำไปใช้ในการบริหารมหาวิทยาลัยเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนเพื่อปรับปรุงพัฒนาแผนให้ได้โครงการที่เกิดประโยชน์มีความคุ้มค่าอย่างแท้จริง เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ [7] ที่กล่าวไว้ว่า การควบคุมและการประเมินกลยุทธ์ เป็นการติดตามและตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหา กำหนดแนวทาง ปรับปรุงและพัฒนาให้กลยุทธ์ที่กำหนดอยู่เกิดความสอดคล้องกับสถานการณ์จริง เพื่อองค์การจะได้คุณค่าสูงสุดจากการดำเนินงาน ตลอดจนทำการประเมินผลจากการดำเนินกลยุทธ์ว่าประสบผลสำเร็จดังที่ตั้งเป้าหมายไว้หรือไม่เพียงใด เพื่อนำไปพิจารณาในการพัฒนากลยุทธ์ต่อไป

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในเรื่องการวางแผน มหาวิทยาลัยควรมีแผนการจัดทำหลักสูตรนานาชาติไว้สำหรับการถ่ายโอนหน่วยกิตกับกลุ่มประเทศที่ไปทำความร่วมมือไว้ ในอนาคตมหาวิทยาลัยควรต้องมีศูนย์อาเซียน ศูนย์ภาษา เพื่อให้มีนักศึกษาต่างประเทศมาเรียนมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาราชเทวี [12] ที่กล่าวไว้ว่า เพื่อให้คนไทยมีความรู้ความสามารถในการแข่งขันกับสมาชิกของประเทศในกลุ่มอาเซียนได้นั้น สถาบันอุดมศึกษาของไทยจำเป็นต้องมีการจัดการในเรื่องคุณภาพการศึกษา และการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทัดเทียมกับประเทศสมาชิกอาเซียน ต้องมีการพัฒนาบุคลากรอุดมศึกษาให้มีความรู้ความสามารถ ส่งเสริมให้บุคลากรได้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดความทัดเทียมกันด้านบุคลากรในสถาบันการอุดมศึกษาสังกัดต่าง ๆ มีการสนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยและทุนการศึกษาต่อทั้งในและต่างประเทศเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับอาจารย์ผู้สอนในการสร้างผลงานทางวิชาการหรืองานวิจัยให้มีมากยิ่งขึ้นและเพื่อดึงดูดคนเก่งเข้ามาเป็นอาจารย์ในสถาบัน อุดมศึกษา รวมทั้งการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษของบัณฑิตไทยให้ทันกับการเป็นประชาคม อาเซียนและประชาคมโลกซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลระหว่างกัน นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดยุทธศาสตร์ในการก้าวไปข้างหน้าพร้อมกันของสถาบันอุดมศึกษาไทยในการเข้าสู่การเป็นประชาคมอาเซียน และเพื่อสร้างการศึกษาของประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางด้านการศึกษาในภูมิภาคอาเซียนอย่างแท้จริง

2. ด้านการจัดองค์การ

ด้านการจัดองค์การ พบว่ามหาวิทยาลัยมีโครงสร้างส่วนราชการของหน่วยงานเป็นลำดับขั้น โดยมีโครงสร้างของผู้รับผิดชอบในระดับนโยบายและระดับคณะ ที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนการดำเนินงานละจัดกิจกรรมโครงการเพื่อรองรับแผนของมหาวิทยาลัย และมีการมอบหมายให้รองอธิการบดีด้านวิชาการและงานวิจัย กำกับ ติดตาม ควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อพิจารณางบประมาณด้านอาเซียน และมีหน่วยงานวิเทศสัมพันธ์ติดต่อประสานงานกับต่างประเทศ มีหน่วยงานกองนโยบายและแผนช่วยในเรื่องการจัดทำแผน ติดตามให้มีการรายงานผลการดำเนินงานเกี่ยวกับอาเซียนเป็นรายไตรมาส สอดคล้องกับแนวคิดของกฤษ เพิ่มทันจิตต์ [10] กล่าวไว้ว่า การจัดองค์การ (Organization) เดิมมีความหมายว่าเป็นการจัดสรรคนทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง แต่ความหมายใหม่คือต้องสร้างองค์การให้มีลักษณะพลวัต โดยกำหนดบทบาทหน้าที่ในการบริหาร กำหนดความรับผิดชอบระหว่างผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชา องค์การที่มีลักษณะเป็นพลวัตจะให้ความสำคัญกับคนมากที่สุด ผู้บริหารจะต้องสามารถดึงดูดหรือล่อใจคนเข้าสู่องค์การและรักษาคนไว้ เพื่อนำความคิดหรือทุนปัญญาไปใช้ประโยชน์

ด้านโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยมีเพียงพอที่จะรองรับนักศึกษาต่างประเทศได้ มหาวิทยาลัยมีสภาพแวดล้อมบรรยากาศที่ดี อีกทั้งมีความได้เปรียบในด้านที่ตั้งภูมิศาสตร์ซึ่งสามารถรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับยุทธศาสตร์อุดมศึกษาไทยในการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา [13] ในยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาความเข้มแข็งของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาประชาคมอาเซียน มาตรการที่ควรพิจารณาดำเนินการ ส่งเสริมให้สถาบันอุดมศึกษาพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสิ่งอำนวยความสะดวก และสภาพแวดล้อมที่มีความเป็นนานาชาติทั้งในกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมนอกหลักสูตร

ปัญหาและอุปสรรคในด้านการจัดองค์การ พบว่า โครงสร้างของหน่วยงานมีความซับซ้อน ขาดความชัดเจนของหน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่อำนวยการ ประสานงานให้เกิดความคล่องตัว จากผลการศึกษาพบแนวทางปรับปรุงว่ามหาวิทยาลัยควรกำหนดความชัดเจนของหน่วยงานหลักและผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน สิ่งสำคัญคือโครงสร้างไม่จำเป็นเท่ากับการมีผู้รับผิดชอบที่รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของภาวิดา ธาราศรีสุทธิ และวิบูลย์ โตวณะบุตร [6] ที่กล่าวไว้ว่า การจัดองค์การ หรือการจัดหน่วยงาน โดยการจัดแบ่งงานขององค์การเป็นหน่วยงานย่อย พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงาน ตลอดจนกำหนดสายงานการ

ควบคุมบังคับบัญชาในลักษณะหน่วยงานหลัก และหน่วยงานที่ปรึกษา และหน่วยงานช่วย พร้อมทั้งกำหนดช่วงการบังคับบัญชาไว้ด้วย ถ้าจัดองค์การได้ดี จะเกิดความราบรื่นในองค์การ

ปัญหาด้านการบริหารงานบุคคล มหาวิทยาลัยยังขาดแคลนบุคลากรโดยเฉพาะสายสนับสนุนที่มีความรู้ความชำนาญที่สามารถเป็นผู้บริหารในส่วนของกองหรือหน่วยงานย่อย จำเป็นต้องดึงอาจารย์มาช่วยซึ่งภารกิจของอาจารย์ก็มีมาก อาจทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นควรมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความชำนาญให้มากพอ ในส่วนบุคลากรสายวิชาการที่มีตำแหน่ง ผศ. รศ. เริ่มเกษียณใกล้หมดและบุคลากรสายวิชาการที่รับมาใหม่ยังไม่มีผลงานทางวิชาการ ดังนั้นมหาวิทยาลัยควรที่จะเร่งพัฒนาบุคลากรทั้งสายสนับสนุนและสายวิชาการให้มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่จะเตรียมคนเพื่อรองรับเข้าสู่อาเซียน สอดคล้องกับศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาราชเทวี [12] ที่กล่าวไว้ว่า มหาวิทยาลัยของไทยกับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในส่วนของบุคลากรด้านการศึกษา ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพการศึกษาในระดับอุดมศึกษา นอกจากนี้ตำแหน่งทางวิชาการยังเป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ความสามารถของบุคลากรผู้สอนในสถาบันอุดมศึกษา จากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา พบว่าร้อยละ 66 ของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษานั้นไม่มีตำแหน่งทางวิชาการ และสัดส่วนของอาจารย์ที่มีตำแหน่งศาสตราจารย์มีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้น ซึ่งจะพบว่ามหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐมีอาจารย์ที่ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 2.7 ส่วนมหาวิทยาลัยราชภัฏมีอยู่ร้อยละ 0.1 และยังพบปัญหาในเรื่องของบุคลากรบางส่วนมีความสามารถไม่ตรงกับงาน ซึ่งยังมีบุคลากรแฝงในหน่วยงานที่ขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานโดยส่วนใหญ่เข้ามาด้วยระบบอุปถัมภ์ จากผลการศึกษาได้แนวทางปรับปรุงว่า มหาวิทยาลัยควรมีระบบการบริหารงานบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้บุคลากรสายสนับสนุนยังขาดความรู้ด้านภาษาอังกฤษ ทำให้การติดต่อสื่อสารกับต่างประเทศยังเป็นปัญหาอุปสรรค ดังนั้นมหาวิทยาลัยควรพัฒนาบุคลากรในเรื่องของภาษาและมีแบบฟอร์มที่เป็นภาษาสากลนอกจากภาษาไทยในแต่ละหน่วยงาน ควรจัดให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการอบรมทุกคน เช่น การจัดอบรมการใช้โปรแกรมทดสอบการใช้ภาษาอังกฤษระยะสั้น นอกจากนี้มหาวิทยาลัยควรส่งบุคลากรสายสนับสนุนให้ศึกษาดูงานฝึกอบรมระยะสั้นและไปเรียนรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมของประเทศอาเซียนบ้าง และให้มองว่าเป็นการให้โบนัสสร้างขวัญและกำลังใจให้กับบุคลากรสายสนับสนุน เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัยของวัลลภา พัฒนาและคณะ [14] พบว่า การเตรียมความพร้อมของบุคลากรและนักศึกษาในสาขาการตลาดเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนว่า การบริหารจัดการในระดับคณะควรมีแผนพัฒนาครู-อาจารย์ให้มีความรู้ความชำนาญในด้านภาษามากขึ้น โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ และทุกคนควรได้รับการทดสอบความรู้ด้านภาษาอังกฤษ ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ควรมีความรู้ภาษาของประเทศเพื่อนบ้านและภาษาของประเทศนอกกลุ่มสมาชิกอาเซียน นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับตลาดอาเซียน เพราะเมื่อรวมเป็นประชาคมอาเซียนแล้ว ตลาดจะมีขนาดใหญ่ แต่ละประเทศก็มีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก สิ่งที่ต้องมีความรู้ได้แก่ มีความรู้ความเข้าใจในกฎระเบียบ ข้อตกลง เกี่ยวกับการค้าในด้านต่าง ๆ ของประชาคมในการที่จะเข้าสู่ตลาดของประเทศสมาชิกและประเทศนอกกลุ่มสมาชิก นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับประเทศเพื่อนบ้านในเรื่อง เศรษฐกิจ การค้า สังคม วัฒนธรรม ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ทางการตลาดในอนาคต เป็นต้น

มหาวิทยาลัยยังพบปัญหาในเรื่องการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น การใช้วัสดุครุภัณฑ์ร่วมกันของแต่ละคณะ จากผลการศึกษาพบแนวทางปรับปรุงว่า มหาวิทยาลัยควรมีการกำหนดนโยบายในการใช้ทรัพยากรร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ หรือมีการจัดตั้งศูนย์เครื่องมือในส่วนกลาง เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเนตร์พัณณา ยาวิราช (อ้างใน เพ็ญศรี พิทักษ์ธรรม) [15] ที่กล่าวไว้ว่า การจัดองค์การ เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการวางแผน ซึ่งเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นความพยายามขององค์การที่ต้องการมุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านการบริหารงาน โดยมุ่งเน้นด้านการจัดกระบวนการภายในองค์การ ทั้งโครงสร้างองค์การ การกระจายอำนาจ และการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ด้านการนำ

ด้านการนำ ผู้บริหารส่วนใหญ่นำหลักธรรมาภิบาลมาใช้ในการบริหาร แต่ยังมีปัญหาและอุปสรรคด้านการนำ พบว่า บุคลากรบางส่วนยังขาดความเชื่อมั่นในการบริหารของผู้บริหารที่มีรูปแบบการบริหารที่แตกต่างกัน จากผลการศึกษาพบแนวทางปรับปรุงว่า ผู้บริหารควรเร่งสร้างความเชื่อมั่นในแนวทางการบริหารโดยการนำหลักธรรมาภิบาลทั้ง 10 ข้อมาประยุกต์ใช้ให้เกิดเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของ ศิลปพร ศรีจั่นเพชร [16] ที่กล่าวถึงหลักธรรมาภิบาล 10 ประการของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ. 2542 ได้แก่ หลักประสิทธิผล (Effectiveness) หลักประสิทธิภาพ (Efficiency) หลักการตอบสนอง (Responsiveness) หลักความโปร่งใส (Transparency) หลักของการมีส่วนร่วม (Participation) หลักภาระรับผิดชอบ (Accountability) หลักหลักนิติธรรม (Rule of Law) หลักความโปร่งใส (Transparency) หลักความเสมอภาค (Equity) และหลักมุ่งเน้นฉันทามติ (Consensus Oriented) จากที่กล่าวมาผู้บริหารได้นำหลักธรรมาภิบาลทั้ง 10 ข้อมาใช้ในการบริหารงาน แต่ในการบริหารนั้นยังไม่เห็นเป็นรูปธรรมที่แท้จริง เช่นการคัดเลือกคนเข้ามาทำงานพบว่ายังมีการใช้ระบบอุปถัมภ์ เป็นต้น ดังนั้นการบริหารงานของผู้บริหารควรสะท้อนให้บุคลากรเห็นว่ามีการนำหลักธรรมาภิบาลมาประยุกต์ใช้อย่างแท้จริงโดยโปร่งใสและชี้แจงได้

4. ด้านการติดตาม ควบคุม

มหาวิทยาลัยมีการติดตาม ควบคุมการดำเนินงานตามแผน แต่ยังมีปัญหาและอุปสรรค ซึ่งพบว่ามหาวิทยาลัยไม่สามารถติดตาม ควบคุมการดำเนินงานโครงการหรือกิจกรรมให้เป็นไปตามรอบการติดตามได้อย่างครบถ้วน และ มหาวิทยาลัยยังไม่มีติดตามการประเมินประโยชน์ที่ได้จากการดำเนินงานให้ได้ผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งพบว่ามีเพียงการให้รายงานผลการดำเนินงานจากการจัดโครงการเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจากผลการศึกษาพบแนวทางปรับปรุงว่า มหาวิทยาลัยควรมีติดตาม ควบคุมในเรื่องของการประเมินวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการดำเนินงานเพื่อนำไปปรับปรุงการจัดทำแผนยุทธศาสตร์เพื่อให้มีการเตรียมความพร้อมที่ตรงจุด และควรมีการจัดทำแผนระยะยาวเพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดของณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ [7] ที่กล่าวไว้ว่า การควบคุมและการประเมินกลยุทธ์ (Strategy evaluation and control) เป็นการติดตามและตรวจสอบ (Monitoring) วิเคราะห์ปัญหา กำหนดแนวทาง ปรับปรุงและพัฒนาให้กลยุทธ์ที่กำหนดอยู่เกิดความสอดคล้องกับสถานการณ์จริง เพื่อองค์การจะได้คุณค่าสูงสุดจากการดำเนินงานตลอดจนทำการประเมินผลจากการดำเนินกลยุทธ์ว่าประสบผลสำเร็จดังที่ตั้งเป้าหมายไว้หรือไม่เพียงใด เพื่อนำไปพิจารณาในการพัฒนากลยุทธ์ต่อไป สรุปว่ามหาวิทยาลัยมีการติดตาม ควบคุมการดำเนินงาน แต่ระบบติดตามควบคุมและผู้รับผิดชอบยังไม่ชัดเจนรวมถึงการประเมินประสิทธิผล ความคุ้มค่าของโครงการ การนำผลประเมินมาปรับปรุงควรทำให้ครบถ้วนตามกระบวนการพีดีซีเอ (PDCA)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.กฤษฎา นันทเพ็ชร และดร.ลือชัย วงษ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณ ดร.กิจฐเชต ไกรวาส และ ดร.ภทรพร ยุทธาภรณ์พินิจ ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและให้คำแนะนำในการจัดทำเครื่องมือในการวิจัย และขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งสำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้บริหารทุกท่านที่กรุณาอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลสำคัญ รวมทั้งขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ สานักการค้าบริการและการลงทุน.รูปแบบและอุปสรรคในการค้าบริการ. มกราคม (2): 2554
ได้จาก: http://www.thaifta.com/ThaiFTA/Portals/0/รูปแบบและอุปสรรคในการค้าบริการ.pdf. 7 มีนาคม 2557
2. ขนิษฐา ห้านิรัติศัย ปนัดดา งามสมพล จีรนันท์ ทรงชาติ และกรภัทร พฤกษ์ชัยกุล.การศึกษา : รากฐานประชาคมอาเซียน. กรุงเทพฯ: สกสค.ลาดพร้าว;2552.หน้า 6.
3. กองนโยบายและแผนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยสู่สากลและเตรียมความพร้อมเพื่อการเป็นประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี;
2555. หน้า 1-3.
4. วิโรจน์ โชติพิพัฒน์วรกุล. แนวทางการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลในทศวรรษหน้า : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก . ดุษฎีบัณฑิตสาขาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา จังหวัดชลบุรี ;2554 . หน้า 193.
5. รังสรรค์ ประเสริฐศรี.การจัดการสมัยใหม่. กรุงเทพฯ:บริษัท ธรรมสาร จำกัด;2549.หน้า 158,178.
6. ภาวิดา ธาราศรีสุทธิ และวิบูลย์ โตวณะบุตร. หลักและทฤษฎีการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยรามคำแหง: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.;2542.หน้า 66-73.
7. ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ .การจัดการเชิงกลยุทธ์ . กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั้น ;2552.หน้า 22-23.
8. พัชราวลัย วงศ์บุญสิน และคณะ.การพัฒนาบุคลากรและผลิตภาพบุคลากรเพื่อรองรับการเปิดเสรีอาเซียน. ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาภรณ์มหาวิทยาลัย ;2555.หน้า 3,11-13.
9. เอกราช อะมะวัลย์. การพัฒนาการศึกษาของโรงเรียนช่างฝีมือทหารในการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรสู่ความเป็นประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ. 2558 . งานนิพนธ์รัฐศาสตร มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยบูรพา ;2554 . บทคัดย่อ.
10. กฤษ เพิ่มทันจิตต์.เอกสารคำบรรยายวิชา การจัดการเชิงกลยุทธ์.(2):2552.ได้จาก http://nidamppm14.files.wordpress.com/2009/08/lecture-dr-krit_1.doc หน้า 4-5 21 มกราคม 2557
11. ศิริวรรณ เสรีรัตน์ สมชาย หิรัญกิตติ และธนวรรธ ตั้งสินทรัพย์ศิริ.การจัดการและพฤติกรรมองค์การ . กรุงเทพฯ: บริษัท ธีระฟิล์ม และไซเท็กซ์ จำกัด; 2550.หน้า 92.
12. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาราชเทวี.การเตรียมพร้อมด้านการศึกษาของไทย เพื่อก้าวสู่ประชาคมอาเซียน: 2553. ได้จาก http://www.chinnaworn.com/index.php? lay=show&ac=article&Id=539155790& Ntype=131มกราคม 2557
13. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.สกอ. เตรียมความพร้อมอุดมศึกษารองรับการเปิดประชาคมอาเซียน.จดหมายข่าวสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2554 7 มี.ค. ;ปีที่ 2(52).
14. วัลลภา พัฒนา และคณะ . การเตรียมความพร้อมของบุคลากรและนักศึกษาในสาขาการตลาดเพื่อรองรับการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน . คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ;2555 . บทคัดย่อ.
15. เพ็ญศรี พิทักษ์ธรรม.สภาพปัจจุบันของการประยุกต์ใช้กระบวนการบริหารจัดการในโรงงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา: 2554.ได้จาก www.stou.ac.th/Schools/SmsNes/pr/ธันวา54/
16. ศิลปพร ศรีจั่นเพชร.หลักการพื้นฐานของธรรมาภิบาล:2555.ได้จาก http://km.citu.tu.ac.th/km/wpcontent/uploads/2011/12/CorporateGovernance2.pdf

คำเรียกสัมผัสและทัศนคติเกี่ยวกับคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง: ภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียง

Haptic Terms and Terms Expressing Attitude of Ethnic Groups in the Lower Northern Part of Thailand: An Ethnosemantic Study

สุพัตรา จิรนันทนาภรณ์[1*] อัญชลี วงศ์วัฒนา[1] และมณฑิรา ตาเมือง[1]
Supatra Jirananthanaporn[1*], Unchalee Womgwatthana[1] and Monthira Tamaung[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทย 2) เพื่อวิเคราะห์ความหมายและโลกทัศน์ของคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง และ 3) เพื่อเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทยกับภาษาไทยมาตรฐาน ข้อมูลภาษาชาติพันธุ์ไทยในปีที่ 3ได้แก่ ภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียง การเก็บข้อมูลกระทำโดยการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาเรื่องกลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสในภาษากลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่มแบ่งออกเป็น คำเรียกสัมผัสต้นแบบ และคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบ คำเรียกสัมผัสต้นแบบพบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน 26-33 คำ คำเรียกสัมผัสที่ลดความเป็นต้นแบบมีกลวิธีในการสร้างคำโดยการซ้ำคำ การซ้อนคำ การเสริมสร้อยคำ การประสมคำ การประกอบวลี และการประกอบประโยค ผลการศึกษาเรื่องความหมายและโลกของคำเรียกสัมผัส พบว่าคำเรียกสัมผัสแสดงความหมายที่สะท้อนโลกทัศน์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยจากลักษณะที่ปรากฏในคำเรียกสัมผัส และชนิดของสิ่งที่สัมผัส ลักษณะที่ปรากฏในคำเรียกสัมผัสแบ่งเป็นพื้นฐานและซับซ้อน ผลการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทยกับภาษาไทยมาตรฐานนั้น พบว่า ในภาพรวม ภาษาชาติพันธุ์ไทยมีศัพท์ที่ใช้เป็นคำเรียกสัมผัสต้นแบบที่แตกต่างไปจากภาษาไทยมาตรฐาน โดยใช้ศัพท์คนละคำกัน ประมาณร้อยละ 9 ภาษาลาวเวียงแตกต่างจากภาษาไทยมาตรฐานมากที่สุด รองลงมาเป็นลับแล และไทยวน ตามลำดับ

คำสำคัญ : คำเรียกสัมผัส ภาษาชาติพันธุ์ไทย กลวิธีการสร้างคำ

[1]ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000
[1]Department of Linguistics, Faculty of Humanities, Naresuan University Phitsanulok, 65000.
[*]Corresponding author : supatraji@hotmail.com

Abstract

This research aims at 1) an analysis of haptic-term building strategies in Tai ethnic languages in the lower north of Thailand 2) an analysis of haptic term meanings and worldview in Tai ethnic languages and 3) a comparison of haptic terms between Tai ethnic languages and the standard Thai. In the third year, data were collected from Laplae, Tai Yuan and Lao Wiang by interviewing.

The result of the analysis of haptic-term building strategies in the Tai ethnic languages reveals that there are prototype haptic terms and non-prototype haptic terms. The former are similar in the three languages, with the occurrence of 26-33 terms. The latter are also found in the same word building strategies such as reduplicating, synonymous compounding, word rhyming, phrase composing and clause composing.

The result of the analysis of meanings and attitudes reveals a number of features and classes of contacted things. The former are divided into basic and complicate features. The result on the comparison between ethnic and standard Thai haptic terms reveals that, holistically, a small number of prototype haptic terms, approximately 9 percent, are lexically different. Lao Wiang people use haptic terms in the most difference from the Standard Thai, following by Laplae and Tai Yuan, respectively

Keywords: haptic terms, Tai ethnic languages, standard Thai

บทนำ

การวิจัยเรื่อง “ระบบคำเรียกสัมผัสและทัศนคติเกี่ยวกับคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง” เป็นการวิจัยพื้นฐาน (Basic research) ในกลุ่มวิชาปรัชญา สาขาภาษาศาสตร์ซึ่งเป็นการศึกษาหาองค์ความรู้ใหม่และเป็นการวิจัยประยุกต์ในการพัฒนาการส่งเสริมการจัดการศึกษาและรูปแบบการศึกษาที่เชื่อมโยงสู่ภูมิปัญญาท้องถิ่น

การศึกษาเกี่ยวกับชาติพันธุ์ (Ethnic groups) เป็นกลุ่มเรื่องหนึ่งที่อยู่ในเป้าหมายยุทธศาสตร์การวิจัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร และคณะมนุษยศาสตร์ และเชื่อมต่อสู่ฐานข้อมูลของสถาบันอารยธรรมโขง-สาละวิน ซึ่งมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นสถาบันการศึกษาที่สนองตอบการเป็นแหล่งการเรียนรู้ การเข้าสู่ชุมชนเพื่อการเรียนรู้ในท้องถิ่น และการเป็นสถาบันเผยแพร่การเรียนรู้โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนล่าง ในการเข้าถึงกลุ่มชาติพันธุเพื่อศึกษาและพัฒนาประเด็นต่าง ๆ นั้น การใช้ภาษาเพื่อติดต่อสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญ เปรียบเสมือนกุญแจที่จะนำไปสู่การค้นหาความน่าสนใจของสิ่งต่างในบ้านหรือท้องถิ่น การศึกษาแง่มุมต่าง ๆ เกี่ยวกับชาติพันธุ์ผ่านภาษาจึงเป็นงานวิจัยในเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การศึกษาและการพัฒนาในแง่มุมอื่นต่อไป พื้นที่ในเขต 9 จังหวัดภาคเหนือตอนล่าง อันได้แก่ พิษณุโลก สุโขทัย ตาก กำแพงเพชร พิจิตร นครสวรรค์ อุทัยธานี เพชรบูรณ์และอุตรดิตถ์ เป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับการกำหนดชัดเจนว่าเป็นบริเวณตอนใดของประเทศ เนื่องจากเป็นพื้นที่รอยต่อระหว่างกึ่งกลางภาคเหนือและภาคกลาง กล่าวคือ ภาคกลางตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง บริเวณดังกล่าวมีประชากรที่อพยพมาจากส่วนต่าง ๆ ของประเทศทั้งที่เป็นไทยเหนือ ไทยอีสาน และจังหวัดต่าง ๆ ของภาคกลาง เป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางภาษาถิ่นและภาษาของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ อันประกอบด้วยกลุ่มชาติพันธุ์ที่หลากหลายตระกูลภาษา ได้แก่ ตระกูลไท เช่น ไทย โซ่ง ไทยพวน ไทยครั่ง ฯลฯ ตระกูลมังเย้า เช่น มั้ง เย้า ตระกูลธิเบต เช่น พม่า กะเหรี่ยง ฯลฯ ตระกูลออสโตรเอเชียติค เช่น มอญ ชาวบน ฯลฯ จึงจัดเป็นบริเวณพื้นที่รอยต่อทางภาษาที่มีวัฒนธรรมหลากหลายที่น่าสนใจ ภาษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสื่อสาร การใช้คำศัพท์ของประชากรในเขตภาคเหนือตอนล่างมีการใช้คำศัพท์ในชีวิตประจำวันที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน ในที่นี้การศึกษาคำเรียกสัมผัส (Haptic terms) เป็นเรื่องหนึ่งที่สามารถสะท้อนมโนทัศน์ของกลุ่มชาติพันธุ์ผ่านภาษาทำให้สามารถเข้าใจระบบความคิด ค่านิยม และทัศนคติของคนใน

วัฒนธรรมนั้นๆ และสามารถนำเอาการมองโลกของกลุ่มชนมาแสดงให้เห็นอย่างเป็นระบบ และนำไปสู่ความเข้าใจในวิธีคิด วิธีการทำงาน และวิถีการดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันของกลุ่มชาติพันธุ์ในเบื้องต้น จนกระทั่งเชื่อมต่อไปสู่ความเข้าใจในการวางแผนพัฒนาการเข้าสู่มวลชนของหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีพันธกิจต้องประสานงานกับกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ เหล่านี้

ในระบบมโนทัศนของมนุษย์ที่แสดงออกโดยพฤติกรรมทางกายและวาจา การสัมผัสถือได้ว่ามีความสำคัญต่อมนุษย์มาก ทำให้มนุษย์รับรู้ข้อมูลสำคัญรอบ ๆ ตัว และแสดงสัญญานความไม่ปลอดภัยต่าง ๆ การรับรู้และการเรียนรู้สัมผัสจึงเป็นเรื่องน่าสนใจ ทำให้มนุษย์ปรับตัวได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมรอบตัว การสัมผัสเป็นระบบมโนทัศน์ทางความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรม ดังนั้นกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ จึงต้องหาคำเรียกสัมผัสเพื่อมาเป็นตัวแทนของมโนทัศน์หลังจากได้สัมผัสสรรพสิ่งรอบ ๆ ตัว ด้วยเหตุนี้การศึกษาคำเรียกสัมผัสในกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ในกลุ่มนั้นใช้อยู่เป็นประจำจึงสามารถสะท้อนระบบคิด และระบบการรับรู้ การตอบสนองต่าง ๆ ต่อสิ่งแวดล้อมของผู้พูดภาษานั้น ๆ และยังช่วยให้เข้าใจระบบความหมายของคำเรียกสัมผัสของคนในกลุ่มชาติพันธุ์ได้ด้วย พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (ราชบัณฑิตยสถาน 2546) ให้ความหมายของสัมผัสว่า “เป็นการรับรู้ทางหนึ่งของมนุษย์ เป็นการถูกต้อง แตะต้อง กระทบกับ หรือการถูกต้องทำให้เกิดความรู้สึก เป็นประสาทสัมผัส “ ในงานวิจัยนี้จะศึกษาคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ตามความหมายในพจนานุกรมดังกล่าวข้างต้น โดยเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสและทัศนคติที่มีต่อคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ กับคำเรียกสัมผัสในภาษาไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อวิเคราะห์กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง
2) เพื่อวิเคราะห์ความหมายและโลกทัศน์ของคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง
3) เพื่อเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง กับภาษาไทยมาตรฐาน

วิธีวิทยาการวิจัย

การคัดเลือกจุดเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดภาคเหนือตอนล่างที่มีกลุ่มชาติพันธุ์ไทย ได้แก่ ภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียง อาศัยอยู่หนาแน่น ได้แก่ ภาษาลับแล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาษาไทยวน อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก และภาษาลาวเวียง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

การสัมภาษณ์

1) สัมภาษณ์ผู้บอกภาษารวม กลุ่มชาติพันธุ์และ 50 คน ในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มละ 25 คน กลุ่มที่ 1 มีอายุต่ำกว่า 20 ปี กลุ่มที่ 2 มีอายุ 45 ขึ้นไป

2) ในการสัมภาษณ์ระบบคำเรียกประสาทสัมผัส มีการคัดเลือกตัวแทนผู้บอกภาษาที่ดีที่สุด ชาติพันธุ์ละ 1 คน เป็นผู้ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาจำแนกคำเรียกสัมผัสต้นแบบและคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบตามเกณฑ์ของ Givon (2001)

2) วิเคราะห์กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสที่ลดความเป็นต้นแบบว่าในแต่ละชาติพันธุ์มีกลวิธีในการสร้างคำเรียกสัมผัสอย่างไรบ้าง

3) วิเคราะห์ความหมายและโลกทัศน์ของคำเรียกสัมผัสโดยใช้ทฤษฎีภาษาศาสตร์ปริชาน

4) เปรียบเทียบระบบคำเรียกสัมผัสในแต่ละถิ่น และภาษาไทยมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัส

กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสพบว่าแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ คือ คำเรียกสัมผัสต้นแบบ (prototypical haptic terms) และคำเรียกสัมผัสไม่เป็นต้นแบบ (non-prototypical haptic terms)

1.1. คำเรียกสัมผัสต้นแบบ

คำเรียกสัมผัสต้นแบบ หมายถึง การเรียกสัมผัสจากการสัมผัสทางกาย เช่น ใช้มือ เท้า หรือผิวกายสัมผัสถูกต้อง แตะต้อง หรือกระทบกับวัตถุหรือสะสารภายนอก เช่น *แข็ง ขรุขระ ร้อน หนาว* ฯลฯ เป็นกลุ่มคำที่มีคุณสมบัติดังนี้

1) มีคุณสมบัติตรงกับที่กำหนดไว้คือในความหมายมาตรฐาน เช่น พจนานุกรม สารานุกรม ฯลฯ แห่งชาติ ซึ่ง พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายของสัมผัสที่ตรงกับขอบเขตของงานวิจัยนี้ไว้ว่า

   “ก. ถูกต้อง, แตะต้อง, กระทบกัน, เช่น มีใครมาสัมผัสไหล่ พยายามให้เท้าสัมผัสหญ้าเสียบ้าง จะได้มีสุขภาพดี สัมผัสมือกัน น. เช่น ประสาทสัมผัส, การแตะต้อง, การกระทบกัน, การถูกต้องที่ให้เกิดความรู้สึก เช่น พอออกไปข้างนอกก็สัมผัสอากาศเย็นเฉียบ”

2) เป็นตัวแทนของหมวดหมู่ได้ดีที่สุด สามารถแสดงคุณสมบัติสำคัญของสมาชิกส่วนใหญ่ได้ดีที่สุด
3) เป็นคำเรียกสัมผัสพื้นฐาน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้
   - เป็นคำศัพท์มูลฐาน
   - ความหมายสำคัญของศัพท์จะต้องไม่รวมกับศัพท์อื่นๆ ที่เป็นคำเรียกสัมผัส
   - การใช้ศัพท์จะต้องไม่จำกัดเฉพาะกับวัตถุสิ่งของบางจำพวก
   - เป็นศัพท์ที่มีความโดดเด่นในความรู้สึกของเจ้าของภาษา

คำเรียกสัมผัสต้นแบบในภาษาชาติพันธุ์ไทพบเป็นจำนวนใกล้เคียงกัน ดังนี้ ภาษาลับแลพบจำนวนอย่างน้อย 32 คำภาษาไทยวนพบอย่างน้อยจำนวน 32 คำ และภาษาลาวเวียงพบจำนวนอย่างน้อย 26 คำ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้คำศัพท์เหมือนกัน

รายการเรียสัมผัสต้นแบบในภาษาไทยถิ่นทั้ง 3 ภาษาแสดงได้ดังต่อไปนี้

ภาษาลับแล *คำเรียกสัมผัส*	*ไทยมาตรฐาน*	*วัตถุที่สัมผัส*
/ùn	อุ่น	ไหมพรม น้ำอุ่น น้ำชา กาแฟ
chɨ́n	ชื้น	หน้ากาก แท๊ง
chɛ̀/	แฉะ	ตัวเปียกฝน
fɨt	ฝืด	พื้นซีเมนต์ กล่องโฟม ผิวเปลือกมะพร้าว กระดาษทราย
hɔ́ɔn	ร้อน	น้ำเดือด ข้าวสุกใหม่ น้ำตาเทียน
hɛ̂ɛŋ	แห้ง	ผ้าตากแดด ข้าวเปล่า ใบไม้ ดิน

kà/dâaŋ	กระด้าง	น้ำ
khɛ̌ɛŋ	แข็ง	เหล็ก ปูน อิฐ ไม้อัด หิน เนย กระจก น้ำตาลกรวด หิน
khôn	ข้น	น้ำกะทิ น้ำตาลเคี่ยว
kĩaŋ	เกลี้ยง	น้ำกระด้าง
la/ĭat	ละเอียด	แป้ง พริกป่น ข้าวคั่ว เกลือละเอียด
lá/mun	ละมุน	กาแฟ นมสด น้ำมะพร้าว
lɛ̌ɛw	เหลว	น้ำใส น้ำดื่ม น้ำกะทิ ดินโคลน น้ำราดหน้า โจ๊ก ยาสีฟัน
lé/	เละ	กล้วยบดสุก โจ๊ก ทุเรียนงอม ดินโคลน น้ำราดหน้า
l̃iap	เรียบ	สังกะสี พื้นกระเบื้อง พื้นไม้
mîɨn	ลื่น	พื้นน้ำมัน ปลาไหล น้ำยาล้างจาน วุ้นเฉาก๊วย แป้งมัน
màat	หมาด	ผ้าเปียกน้ำ สำลีชุบน้ำบิดออก
man	มัน	น้ำมัน
nɨ̀ɨt	หนืด	น้ำตาลไหม้ จาระบี ยางมะละกอ ยางมะพร้าว
nĭaw	เหนียว	กาวน้ำ แป้งเปียก ยางกล้วย น้ำหวาน น้ำผึ้ง จาระบี
nîm	นิ่ม	ผลไม้สุก เต้าหู้ กล้วยสุก สำลี ผ้าขนหนู ไหมพรม เฉาก๊วย
nûm	นุ่ม	สำลี ผ้าขนหนู ไหมพรม ผ้ากำมะหยี่
nuan	นวล	ผลไม้สุก เต้าหู้ กล้วยสุก สำลี ผ้าขนหนู ไหมพรม เฉาก๊วย
ɲá/	หยาบ	ทรายหยาบ กากมะพร้าว กระดาษสา พื้นไม้อัด
pɔ́/	เปราะ	ไส้ดินสอ กิ่งไม้ แก้ว พลาสติก
phɔ̀ɔy	กรอบ	ข้าวเกรียบ ทองม้วน ใบไม้แห้ง
pía/	เปียก	น้ำ สำลีชุบน้ำ
píaŋ	เรียบ	แผ่นกระจก กระดาษ แผ่นใส หินอ่อน ริบบิ้นลื่น พื้นกระเบื้อง
sàak	ฝืดสาก	พื้นซีเมนต์ กระดาษทรายหยาบ หินลับมีด บวบแห้ง ไม้อัด
yɛ̀/	แหยะ	อุจจระ พื้นดินแฉะ
yen	เย็น	น้ำแข็ง น้ำฝน ไอศครีม น้ำขวด
yùn	หยุ่น	วุ้น เยลลี่ ฟองน้ำ เห็ดหอมสด เห็ดฟาง

ภาษาไทยวน

คำเรียกสัมผัส	*ไทยมาตรฐาน*	*วัตถุที่สัมผัส*
/ùn	อุ่น	ไหมพรม น้ำอุ่น น้ำชา กาแฟ
chôok	โชก	ผ้าตากฝน
chûm	ชุ่ม	ผ้าเปียกฝน ผ้าตากฝน
dâan	ด้าน	หินลับมีด หินขัดตัว
fɨt	ฝืด	พื้นซีเมนต์ กล่องโฟม ผิวเปลือกมะพร้าว กระดาษทราย
hɔ́ɔn	ร้อน	น้ำเดือด ข้าวสุกใหม่ น้ำตาเทียน
hêɛŋ	แห้ง	ผ้าตากแดด ข้าวเปล่า ใบไม้ ดิน
kɔ̀ɔp	กรอบ	ข้าวเกรียบ ทองม้วน ใบไม้แห้ง
kà/dâaŋ	กระด้าง	น้ำ
khěɛŋ	แข็ง	เหล็ก ปูน อิฐ ไม้อัด หิน
khôn	ขัน	น้ำกะทิ น้ำตาลเคี่ยว
kîaŋ	เกลี้ยง	น้ำกระด้าง
la/ʼiat	ละเอียด	แป้ง พริกป่น ข้าวคั่ว เกลือละเอียด
lěew	เหลว	แป้งเปียก
lé/	เละ	กล้วยบดสุก โจ๊ก ทุเรียนงอม ดินโคลน น้ำราดหน้า
ʼiap	เรียบ	แผ่นกระจก กระดาษ แผ่นใส หินอ่อน พื้นกระเบื้อง
mîɨn	ลื่น	พื้นน้ำมัน ปลาไหล น้ำยาล้างจาน วุ้นเฉาก๊วย แป้งมัน
màat	หมาด	ผ้าเปียกน้ำ สำลีชุบน้ำบิดออก
man	มัน	น้ำมัน
nɨ̀t	หนืด	จาระบี ไอศครีม
nǐaw	เหนียว	กาวน้ำ แป้งเปียก ยางกล้วย น้ำหวาน น้ำผึ้ง จาระบี
nian	เนียน	ริบบิ้น แผ่นกระดาษ
nuan	นวล	กาแฟ นมสด น้ำมะพร้าว
ɲáw	หมาด	ผ้าตากแดด
ɲaàp	หยาบ	ทรายหยาบ กากมะพร้าว กระดาษสา พื้นไม้อัด
pía/	เปียก	น้ำ สำลีชุบน้ำ
sàak	สาก	กระดาษทรายหยาบ หินลับมีด บวบแห้ง ไม้อัด ทราย

yɛ̀/	แหยะ	อุจจระ พื้นดินแฉะ
yen	เย็น	น้ำแข็ง น้ำฝน ไอศครีม น้ำขวด
yùn	หยุ่น	วุ้น เยลลี่ ฟองน้ำ เห็ดหอมสด เห็ดฟาง

ภาษาลาวเวียง

คำเรียกสัมผัส	*ไทยมาตรฐาน*	*วัตถุที่สัมผัส*
/ùn	อุ่น	ไหมพรม น้ำอุ่น น้ำชา กาแฟ
chɨ́n	ชื้น	หน้ากาก แท๊ง
fɨt	ฝืด	พื้นซีเมนต์ กล่องโฟม ผิวเปลือกมะพร้าว กระดาษทราย
hɔ́ɔn	ร้อน	น้ำเดือด ข้าวสุกใหม่ น้ำตาเทียน
hêɛŋ	แห้ง	ผ้าตากแดด ข้าวเปล่า ใบไม้ ดิน
kɔ̀ɔp	กรอบ	ข้าวเกรียบ ทองม้วน ใบไม้แห้ง
kà/dâaŋ	กระด้าง	น้ำ
khěɛŋ	แข็ง	เหล็ก ปูน อิฐ ไม้อัด หิน
khûn	ขัน	น้ำกะทิ น้ำตาลเคี่ยว
kîaŋ	เกลี้ยง	น้ำกระด้าง
la/ĭat	ละเอียด	แป้ง พริกป่น ข้าวคั่ว เกลือละเอียด
lěew	เหลว	น้ำใส น้ำดื่ม น้ำกะทิ ดินโคลน น้ำราดหน้า โจ๊ก ยาสีฟัน
lé/	เละ	กล้วยบดสุก โจ๊ก ทุเรียนงอม ดินโคลน น้ำราดหน้า
ĭap	เรียบ	แผ่นกระจก กระดาษ แผ่นใส หินอ่อน พื้นกระเบื้อง
mɨn	ลื่น	พื้นน้ำมัน ปลาไหล น้ำยาล้างจาน วุ้นเฉาก๊วย แป้งมัน
màat	หมาด	ผ้าเปียกน้ำ สำลีชุบน้ำบิดออก
man	มัน	น้ำมัน
nɨ̀t	หนืด	น้ำตาลไหม้ จาระบี
nĭaw	เหนียว	กาวน้ำ แป้งเปียก ยางกล้วย น้ำหวาน น้ำผึ้ง จาระบี
nîm	นิ่ม	ผลไม้สุก เต้าหู้ กล้วยสุก สำลี ผ้าขนหนู ไหมพรม เฉาก๊วย
nûm	นุ่ม	สำลี ผ้าขนหนู ไหมพรม ผ้ากำมะหยี่ นมสด น้ำมะพร้าว
ɲaàp	หยาบ	ทรายหยาบ กากมะพร้าว กระดาษสา พื้นไม้อัด

pɔ́/	เปราะ	ไส้ดินสอ กิ่งไม้ แก้ว พลาสติก
píak	เปียก	น้ำ สำลีชุบน้ำ
saa	ฝืด	พื้นซีเมนต์ กล่องโฟม ผิวเปลือกมะพร้าว กระดาษทราย
taalùk	ตะปุ่มตะป่ำ	คางคก มะระขี้นก น้อยหน่า ฟักทอง หนังจระเข้ ลูกยอ
yɛ̀/	แหยะ	อุจจระ พื้นดินแฉะ
yen	เย็น	น้ำแข็ง น้ำฝน ไอศครีม น้ำขวด

1.2. คำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบ

คำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบเป็นสมาชิกในส่วนที่อยู่ในบริเวณทับซ้อนกัน จะแสดงคุณสมบัติของหมวดหมู่ได้น้อยลง ยิ่งเป็นสมาชิกที่อยู่ในบริเวณที่มีการทับซ้อนกันของจำนวนหมวดหมู่มากเท่าใด ก็จะเป็นตัวแทนของหมวดหมู่นั้นได้ดีน้อยลงไปเท่านั้น ไล่ระดับต่อเนื่องจนกระทั่งไม่สามารถเป็นตัวแทนของหมวดหมู่เดิมได้

กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสที่ลดความเป็นต้นแบบในภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียงกระทำในลักษณะเดียวกัน โดยการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบซึ่งเป็นคำมูลมาประกอบกันในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การซ้ำคำ การเสริมคำสร้อย การซ้อนคำ การประสมคำ การประกอบวลี และการประกอบประโยค/ภาคแสดง ดังนี้

1.2.1. การซ้ำคำ

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการซ้ำคำ เป็นการนำเอาคำเรียกสัมผัสต้นแบบ 1 คำ มากล่าวซ้ำกัน ในลักษณะ X-X พบใน 2 ลักษณะ คือ การซ้ำคำโดยไม่เปลี่ยนรูป และการซ้ำคำโดยเปลี่ยนรูป

1.2.1.1. การซ้ำคำโดยไม่เปลี่ยนรูป

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการซ้ำคำโดยไม่เปลี่ยนเสียงพยัญชนะหรือสระใดๆ มีความหมายในทำนองเดียวกันกับคำที่นำมาซ้ำแต่อยู่ในระดับน้อยกว่า ตัวอย่างดังนี้

ภาษาลับแล

ในภาษาลับแลนำคำว่า m̂ɨn ‘ลื่น’ มาซ้ำกันเป็น m̂ɨn̩m̂ɨn ‘ลื่นๆ’ ใช้เรียกการสัมผัสวัตถุ เช่น น้ำบนพื้น เป็นต้น

1.2.1.2. การซ้ำคำโดยเปลี่ยนรูป

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการซ้ำคำโดยเปลี่ยนรูป ปรากฏใน 2 ลักษณะ ซึ่งมีความหมายในลักษณะที่แตกต่างกัน ได้แก่

1) การซ้ำคำโดยเปลี่ยนรูปสระ ในคำท้าย มีความหมายเหมือนคำเดิม ตัวอย่างดังต่อไปนี้

ภาษาไทยวน

ในภาษาไทยวนนำคำว่า nə̀/nà/ ‘เหนอะ’ มาซ้ำกันโดยเปลี่ยนเสียงสระ /u/ เป็น /a/ เป็น nə̀/nà/ ‘เหนอะหนะ’ ใช้เรียกการสัมผัสวัตถุ เช่น จาระบี กาวเหนียว แป้งเปียก ราดหน้า เป็นต้น

ภาษาลาวเวียง

ในภาษาลาวเวียงนำคำว่า pùm ‘ปุ่ม’ มาซ้ำกันโดยเปลี่ยนเสียงสระ /u/ เป็น /a/ เป็น pùm̩pàm ‘ปุ่มป่ำ’ ใช้เรียกการสัมผัสวัตถุ เช่น คางคก มะระขี้นก น้อยหน่า ฟักทอง หนังจระเข้ ลูกยอ เป็นต้น

2) การซ้ำคำโดยเปลี่ยนรูปวรรณยุกต์ ในคำหน้า มีความหมายในระดับมากกว่าคำเดิม พบในภาษาลับแล เช่น /úṇ/ùn ‘อุ่นจัด’ ใช้เรียกการสัมผัสวัตถุ เช่น น้ำร้อน

1.2.2. การเสริมคำสร้อย

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการเสริมคำสร้อยเป็นการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบ 1 คำมาเป็นคำตั้งและเสริมคำสร้อยซึ่งมีเสียงสอดคล้องเพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่ ที่มีความหมายในทำนองเดียวกันกับคำต้นแบบ ซึ่งอาจจำลองเป็นสูตรได้คือ X-X* ดังที่พบในภาษาไทยวน ซึ่งนำคำว่า taalùp 'ตะลุ๊บ' มาเสริมคำสร้อยซึ่งไม่มีความหมาย คือ púppá/ 'ปุ๊บปั๊บ' เป็น taalùppúppá/ 'ตะลุ๊บปุ๊บปั๊บ' ใช้เรียกการสัมผัสวัตถุ เช่น คางคก มะระขี้นก น้อยหน่า ฟักทอง หนังจระเข้ ลูกยอ ฯลฯ

1.2.3. การซ้อนคำ

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการซ้อนคำ เป็นการนำเอาคำเรียกสัมผัสต้นแบบ 2 คำที่มีความหมายเหมือนหรือคล้ายกันมาประกอบซ้อนกันเป็นคำเรียกสัมผัสคำใหม่ ที่มีความหมายเป็นการแสดงประสาทสัมผัสในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเท่านั้น ซึ่งอาจจำลองเป็นสูตรได้คือ Y(X)-Z(X) ดังตัวอย่างในทั้งสามภาษาถิ่น ตัวอย่างภาษาลาวเวียง

ภาษาลาวเวียง

ในภาษาลาวเวียงมีการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบ เช่น khan 'คัน' และ khaay 'คาย' มาประสมกันเพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ khaṇkhaay 'คันคาย' ซึ่งมีความหมาย 'คัน' หรือ 'คาย' อย่างใดอย่างหนึ่งในการสัมผัสครั้งหนึ่งๆ เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น กะทกรก หมามุ่ย ใบหญ้า เป็นต้น

1.2.4. การประสมคำ

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการประสมคำเป็นการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบ 2 คำมาประสมกันเพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่ ที่มีความหมายเป็นการแสดงประสาทสัมผัสของทั้งสองลักษณะ ซึ่งอาจจำลองเป็นสูตรได้คือ X-Y ดังตัวอย่างในทั้งสามภาษา ตัวอย่างภาษาลับแล

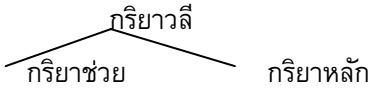
ภาษาลับแล

ในภาษาลับแลมีการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบ เช่น saak 'สาก' และ nim 'นิ่ม' มาประสมกันเพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ saaḳnim ซึ่งมีความหมายทั้ง 'สาก' และ 'นิ่ม' รวมอยู่ในการสัมผัสครั้งหนึ่งๆ เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น ผ้าลูกไม้

1.2.5. การประกอบเป็นวลี

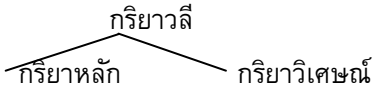
การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการประกอบเป็นวลี เป็นการเลียนแบบกริยาวลีปรากฏใน 2 แบบ ตามลักษณะวากยสัมพันธ์ได้แก่ กริยาช่วย-กริยาหลัก และ กริยาหลัก-กริยาวิเศษณ์

1) กริยาช่วง-กริยาหลัก อาจจำลองเป็นสูตรได้คือ y-X มีโครงสร้างวากยสัมพันธ์แสดงได้ดังนี้



คำเรียกสัมผัสลักษณะนี้พบในภาษาลับแล ซึ่งมีการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบหนึ่งคำ เช่น mîɨn 'ลื่น' และมาประกอบกับกริยาช่วย /ɔ̀/ 'ออก' เพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ /ɔ̀/ mîɨn 'ออกลื่น' ซึ่งมีความหมายหลักคือ 'ลื่น' และขยายด้วยกริยาช่วย 'ออก' รวมอยู่ในลักษณะสัมผัสเดียวคือ 'ค่อนไปทางลื่น' เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น ตะไคร้น้ำ พื้นเปียกแฉะ เป็นต้น

2) กริยาหลัก-กริยาวิเศษณ์ อาจจำลองเป็นสูตรได้คือ X-y มีโครงสร้างวากยสัมพันธ์แสดงได้ดังนี้

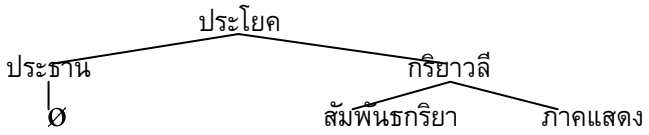


ภาษาลับแล

ในภาษาลับแลมีการนำคำเรียกสัมผัสต้นแบบหนึ่งคำ เช่น hɔ́ɔn ‘ร้อน’ และมาประกอบกับกริยาวิเศษณ์ phâapphâap ‘วูบ’ (เป็นคำซ้ำ) เพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ hɔ́ɔn phâapphâap ‘ร้อนวูบ’ ซึ่งมีความหมายหลักคือ ‘ร้อน’ และขยายด้วยกริยาวิเศษณ์ ‘วูบ’ รวมอยู่ในลักษณะสัมผัสเดียวคือ ‘ร้อนวูบ’ เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น ไฟป่า เป็นต้น

1.2.6. การประกอบเป็นประโยค

การสร้างคำเรียกสัมผัสโดยวิธีการประกอบเป็นประโยค เป็นการสร้างคำโดยการเลียนแบบประโยคสัมพันธกริยา (copular verb) ที่ประธานไม่ปรากฏ กริยาวลีประกอบด้วยสัมพันธกริยาและภาคแสดง อาจจำลองเป็นสูตรได้คือ Ø-Y-Z ในโครงสร้างดังนี้



การสร้างคำสัมผัสวิธีนี้แบ่งเป็น 2 แบบตามความแตกต่างของสัมพันธกริยา ได้แก่ สัมพันธกริยา pen และ khɯ

1) สัมพันธกริยา pen ‘เป็น’ ใช้ประกอบกับภาคแสดงนาม (nominal predicate) ตัวอย่าง

ภาษาลาวเวียง

ในภาษาลาวเวียงมีการนำสัมพันธกริยา pen ‘เป็น’ ประกอบกับคำนามเช่น khuu ‘คู’ เพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ pen khuu ‘เป็นคู/ลอน’ ซึ่งมีความหมายเชิงอุปลักษณ์อยู่ที่ภาคแสดงนามคือ ‘คู/ลอน’ รวมอยู่ในลักษณะสัมผัสเดียว เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น หลังคาสังกะสี กระเบื้อง เป็นต้น

3) สัมพันธกริยา khɯ ‘คือ’ และ ภาคแสดงนาม ภาคแสดงวิเศษณ์ (นามวิเศษณ์หรือกริยาวิเศษณ์ก็เรียก) และภาคแสดงวิเศษณ์แปลงเป็นนาม (nominalized adverb/adjective)

- khɯ - ภาคแสดงนาม

ในภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียงมีการนำสัมพันธกริยา khîɯ ‘คือ’ ประกอบกับคำนามเช่น fùn ‘ฝุ่น’ เพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ khîɯ fùn ‘คือฝุ่น’ ซึ่งมีความหมายเชิงอุปลักษณ์อยู่ที่ภาคแสดงนามคือ ‘ฝุ่น’ รวมอยู่ในลักษณะสัมผัสเดียว เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น พื้นถนน เป็นต้น

- khɯ - ภาคแสดงวิเศษณ์

ในภาษาลาวเวียงมีการนำสัมพันธกริยา khîɯ ‘คือ’ ประกอบกับคำวิเศษณ์เช่น hêɛŋ ‘แห้ง’ เพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ khîɯ hêɛŋ ‘คือแห้ง’ ซึ่งมีความหมายเชิงอุปลักษณ์อยู่ที่ภาคแสดงวิเศษณ์คือ ‘แห้ง’ รวมอยู่ในลักษณะสัมผัสเดียว เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น ถ้วยเปล่า เสื้อผ้าตากแดด เป็นต้น

- khɯ - ภาคแสดงวิเศษณ์แปลงเป็นนาม

ในภาษาลาวเวียงมีการนำสัมพันธกริยา khîɯ ‘คือ’ ประกอบกับคำวิเศษณ์เช่น mɯn ‘ลื่น’ ซึ่งแปลงเป็นนามโดยการเติมคำบ่งเพศหญิง ʔii ‘อี’ ไว้หน้า เป็น ʔiimɯn ‘อีลื่น’ เพื่อสร้างคำเรียกสัมผัสคำใหม่คือ khîɯ ʔiimɯn ‘คือลื่น’ ซึ่งมีความหมายเชิงอุปลักษณ์อยู่ที่ภาคแสดงวิเศษณ์แปลงเป็นนามคือ ‘ลื่น’ รวมอยู่ในลักษณะสัมผัสเดียว เพื่อเรียกสิ่งที่สัมผัสเช่น ตะไคร่น้ำ พื้นเปียกแฉะ เป็นต้น

2. ความหมายและโลกทัศน์

ความหมายและโลกทัศน์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่างสะท้อนให้เห็นจากลักษณะทางกายภาพ (physical features) ด้านต่าง ๆ ของสิ่งที่ถูกสัมผัสที่ปรากฏในคำเรียกสัมผัส และชนิดของสิ่งที่ถูกสัมผัส ดังนี้

2.1. ลักษณะทางกายภาพของสิ่งที่สัมผัส

ลักษณะกายภาพของสิ่งที่ถูกสัมผัสที่ปรากฏในคำเรียกสัมผัสแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ได้แก่ ลักษณะกายภาพพื้นฐาน (simple) และลักษณะกายภาพซับซ้อน (complex) ดังนี้

2.1.1. ลักษณะกายภาพพื้นฐาน

คำเรียกสัมผัสที่แสดงลักษณะกายภาพพื้นฐานของสิ่งที่ถูกสัมผัส แสดงลักษณะกายภาพเพียงหนึ่งด้าน พบในกลวิธีการสร้างคำเรียงสัมผัสแบบที่เป็นการใช้คำเดี่ยว การซ้ำคำ การเสริมคำสร้อย การประกอบวลี และการประกอบประโยค หรือกล่าวได้ว่าทุกกลวิธีการสร้างคำ ยกเว้นคำประสม แสดงลักษณะกายภาพพื้นฐาน ในภาษาลับแล ไทยยวน และลาวเวียง พบลักษณะกายภาพพื้นฐานอย่างน้อย 11 ด้าน ที่มีนัยสำคัญต่อการพิจารณาไวยากรณ์คำ ระหว่างการเป็นคำซ้อนและคำประสมได้แก่ รูปทรง (shape) ความเรียบ (smoothness) ความละเอียด (fineness) ความมันเงา (polishedness) ความลื่น (slipperiness) ความแข็ง (hardness) ความเหนียว (stickiness) ความข้น (condenseness) ความเปียก (moistness) อุณหภูมิ (temperature) และอาการ (symptom)

2.1.2.ลักษณะกายภาพซับซ้อน (complex)

ตารางที่ 1 คำเรียกสัมผัสลักษณะกายภาพซับซ้อน

X \ Y	1. รูปทรง	2. ความเรียบ	3. ความละเอียด	4. ความมัน	5. ความลื่น	6. ความแข็ง	7. ความเหนียว	8. ความข้น	9. ความเปียก	10. อุณหภูมิ	11. อาการ
1.รูปทรง						X^1-Y^6					
2.ความเรียบ			X^2-Y^3	X^2-Y^4	X^2-Y^5	X^2-Y^6			X^2-Y^9		
3.ความละเอียด		X^3-Y^2			X^3-Y^5	X^3-Y^6					
4.ความมัน		X^4-Y^2			X^4-Y^5	X^4-Y^6	X^4-Y^7				
5.ความลื่น		X^5-Y^2		X^5-Y^4		X^5-Y^6	X^5-Y^7				
6.ความแข็ง		X^6-Y^2			X^6-Y^5		X^6-Y^7	X^6-Y^8			
7.ความเหนียว					X^7-Y^5	X^7-Y^6		X^7-Y^8			
8.ความข้น						X^8-Y^6					
9.ความเปียก							X^9-Y^7				
10.อุณหภูมิ						X^{10}-Y^6	X^{10}-Y^7		X^{10}-Y^9		
11.อาการ											

2.2. ชนิดของสิ่งที่สัมผัส

สิ่งที่สัมผัสเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ควบคู่ไปกับคำเรียกสัมผัส สามารถสะท้อนให้เห็นถึงวัตถุสิ่งแวดล้อมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยที่มักได้เห็นได้สัมผัสในชีวิตประจำวันและฝังอยู่ในระบบคิดและจิตสำนึกพร้อมที่จะเอ่ยออกมาเป็นคำพูดโดยไม่ลังเลใช้เวลาในการนึกคิด สิ่งที่สัมผัสในภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียง พบแบ่งอย่างน้อยเป็น 10 ชนิดเหมือนกัน ได้แก่ อาหารและเครื่องดื่ม ข้าวของเครื่องใช้ ประสบการณ์ พืชผักผลไม้ วัสดุอุปกรณ์ ธรรมชาติ สิ่งก่อสร้าง สัตว์ สิ่งปฏิกูลกากเดน และอวัยวะ จำนวนตามลำดับดังนี้

2.2.1. อาหารและเครื่องดื่ม

อาหารคาวหวาน วัสดุประกอบอาหาร เครื่องปรุงรสชาติ และเครื่องดื่ม ที่มีบทบาทในชีวิตประจำวัน ในการนำมาใช้เป็นตัวอย่างคำเรียกสัมผัสต่างๆ นั้น สามารถสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิต ความนิยม กรรมวิธี และประสบการณ์ในการกินอยู่และการนำพืชผักหรือวัสดุต่างๆ ที่ผลิต ซื้อหา หรือหาได้ในท้องถิ่น มาประกอบอาหารทั้งคาวและหวานของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่ม ที่สำคัญได้แก่ *กาแฟ เกลือละเอียด ขนมชั้น ข้าวเกรียบ ข้าวคั่ว ข้าวต้ม ข้าวเปล่า ไข่ขาวดิบ*

2.2.2. ข้าวของเครื่องใช้

ข้าวของเครื่องใช้ที่มีบทบาทใช้ในชีวิตประจำวัน ในการนำมาใช้เป็นตัวอย่างคำเรียกสัมผัสต่างๆ นั้น สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นอยู่ กิจกรรมการดำรงชีวิต และวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่ม ที่สำคัญได้แก่ *กระจก กระดาษ กล่องโฟม กาวน้ำ กาวใส แก้วพลาสติก ครก จาระบี แชมพู ตู้เย็น เตาไฟ น้ำยาล้างจาน แป้ง*

2.2.3. ประสบการณ์

ประสบการณ์แสดงให้เห็นถึงการสัมผัสกับสิ่งทางกายภาพหลายด้าน เช่น ธรรมชาติ สิ่งมีชีวิต พืช สิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต กิจกรรม โรคภัยไข้เจ็บ ฯลฯ ที่กลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่มมมีประสบการณ์ต่อสิ่งนั้นในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งนำมาเปรียบเทียบในการสัมผัส ที่สำคัญได้แก่ *กล้วยบดสุก กล้วยสุก จ้ำ ตัวเปียกฝน ทรายละเอียด ทรายหยาบ ทุเรียนงอม น้ำตาลไหม้*

2.2.4. พืชผักผลไม้

พืช ผัก และผลไม้ที่อยู่ในธรรมชาติแวดล้อมและมีบทบาทที่มักใช้ในชีวิตประจำวันหรือเป็นประสบการณ์ ซึ่งฝังอยู่ในจิตสำนึกของกลุ่มชาติพันธุ์ไท นำไปใช้เปรียบเทียบในการเรียกคำสัมผัส นั้น สามารถสะท้อนให้เห็นถึงพืชท้องถิ่น ส่วนประกอบที่นำมาบริโภคและใช้สอย ตลอดจนกรรมวิธีที่บริโภค ที่สำคัญได้แก่ *กะทกรก กิ่งไม้ แงมัน ต้นหมาก แตงโม*

2.2.5. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ รวมทั้งเครื่องมือที่มีบทบาทใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปใช้เปรียบเทียบในการเรียกคำสัมผัส สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกิจกรรมการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ ความเชี่ยวชาญ และวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่ม ที่สำคัญได้แก่ *กรด กระดาน กระดาษทรายหยาบ กระดาษมัน กระดาษสา*

2.2.6. ธรรมชาติ

ธรรมชาติแวดล้อมที่มีบทบาทและสัมผัสได้ในชีวิตประจำวันและฝังอยู่ในจิตสำนึกของกลุ่มชาติพันธุ์ไทย สามารถสะท้อนให้เห็นถึงธรรมชาติแวดล้อมและภูมิอากาศท้องถิ่นได้ ที่นำมาใช้เปรียบเทียบกับการสัมผัสได้แก่ *กรวด โคลน ดิน ดินโคลน ดินเหนียว น้ำ น้ำตก น้ำทะเล น้ำฝน ไฟป่า ละอองฝน หิน*

2.2.7. สิ่งก่อสร้าง

สิ่งก่อสร้างสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นอยู่ ลักษณะการดำรงชีวิต ค่านิยม และวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์ไท ที่นำมาเปรียบกับการสัมผัสได้แก่ *ถนน พื้นกระเบื้อง พื้นซีเมนต์ พื้นถนน*

2.2.8. สัตว์

สัตว์และอวัยวะหรือผลผลิตจากสัตว์ที่อยู่ในธรรมชาติแวดล้อมและมีบทบาทในชีวิตประจำวัน ซึ่งฝังอยู่ในจิตสำนึกของกลุ่มชาติพันธุ์ไทย สามารถสะท้อนให้เห็นถึงระบบนิเวศท้องถิ่นได้ ที่นำมาเปรียบเทียบกับการสัมผัสได้แก่ *คางคก ปลาไหล หนังจระเข้*

2.2.9. สิ่งปฏิกูลกากเดน

สิ่งปฏิกูลและกากเดนของเหลือใช้ที่นำมาเปรียบเทียบกับการสัมผัส ได้แก่ *อุจจาระ* และ *เปลือกไข่*

2.2.10. อวัยวะ

อวัยวะที่สัมผัสได้และประสบการณ์เกี่ยวกับอวัยวะนั้นๆ ซึ่งฝังอยู่ในจิตสำนึกของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยที่นำมาเปรียบเทียบกับการสัมผัสได้แก่ *หนวดเครา*

3. การเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทยกับภาษาไทยมาตรฐาน

3.1. **การเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสต้นแบบ**

เมื่อเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสต้นแบบพบว่า ภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียง มีศัพท์ที่ใช้เรียกคำเรียกสัมผัสต้นแบบที่แตกต่างไปจากภาษาไทยมาตรฐาน ในลักษณะของการใช้ศัพท์คนละคำกันประมาณร้อยละ 9 ในภาพรวม ส่วนอัตราส่วนที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทยแต่ละกลุ่มและภาษาไทยมาตรฐานนั้น พบว่าภาษาลาวเวียงแตกต่างมากที่สุด ร้อยละ 11 รองไปเป็นภาษาลับแล ร้อยละ 9 และภาษาไทยวนแตกต่างน้อยที่สุด ร้อยละ 6

ภาษาลับแลมีคำเรียกสัมผัสต้นแบบที่แตกต่างเป็นคนละคำกับภาษาไทยมาตรฐาน 3 คำ ดังนี้

คำเรียกสัมผัส	*ไทยมาตรฐาน*	*วัตถุที่สัมผัส*
mîɨn	ลื่น	พื้นน้ำมัน ปลาไหล น้ำยาล้างจาน วุ้นเฉาก๊วย แป้งมัน
phɔ̀ɔy	กรอบ	ข้าวเกรียบ ทองม้วน ใบไม้แห้ง
píaŋ	เรียบ	แผ่นกระจก กระดาษ แผ่นใส หินอ่อน พื้นกระเบื้อง

ภาษาไทยวนมีคำเรียกสัมผัสต้นแบบที่แตกต่างเป็นคนละคำกับภาษาไทยมาตรฐาน 2 คำดังนี้

คำเรียกสัมผัส	*ไทยมาตรฐาน*	*วัตถุที่สัมผัส*
mîɨn	ลื่น	พื้นน้ำมัน ปลาไหล น้ำยาล้างจาน วุ้นเฉาก๊วย แป้งมัน
ɲáw	หมาด	ผ้าตากแดด

ภาษาลาวเวียงมีคำเรียกสัมผัสต้นแบบที่แตกต่างเป็นคนละคำกับภาษาไทยมาตรฐาน 3 คำดังนี้

คำเรียกสัมผัส	*ไทยมาตรฐาน*	*วัตถุที่สัมผัส*
mɨɨn	ลื่น	พื้นน้ำมัน ปลาไหล น้ำยาล้างจาน วุ้นเฉาก๊วย แป้งมัน
saa	ฝืด	พื้นซีเมนต์ กล่องโฟม ผิวเปลือกมะพร้าว กระดาษทราย
taalùk	ตะปุ่มตะป่ำ	คางคก มะระขี้นก น้อยหน่า ฟักทอง หนังจระเข้ ลูกยอ

3.2. **การเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบ**

เมื่อเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบพบว่าโดยส่วนใหญ่ ภาษาลับแล ไทยยวน และลาวเวียงมีการหลักเกณฑ์ในสร้างศัพท์ที่ใช้เรียกคำเรียกสัมผัสในระบบที่ไม่แตกต่างไปจากภาษาไทยมาตรฐาน กล่าวคือ มีการ

สร้างคำเรียกสัมผัสโดยใช้กลวิธี การซ้ำคำ การซ้อนคำ การประสมคำ การประกอบวลี และการประกอบประโยค เช่นเดียวกันกับภาษาไทยมาตรฐาน ดังนี้

	ไทยมาตรฐาน	*ลับแล*	*ไทยยวน*	*ลาวเวียง*
การซ้ำคำ	อุ่นๆ	/ùn̩/ùn	/ùn̩/ùn	/ùn̩/ùn
การซ้อนคำ	เละเหลว	lé̩/lɛ̌ɛw	lé̩/leew	lé̩/leew
การประสมคำ	เละลื่น	lé̩/mîʉn	lé̩/mîʉn	lé̩/mîʉn
การประกอบวลี	เย็นจัด	yen càt	yen càt	yen cǐi
การประกอบประโยค	เป็นลอน	pen lɔɔn	pen khîʉn	pen khuu

ความแตกต่างของคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบที่พบเป็นเรื่องของการใช้ศัพท์คนละคำ เช่น

ไทยมาตรฐาน	*ลับแล*	*ไทยยวน*	*ลาวเวียง*
ตะปุ่มตะป่ำ	pùm̩pàm	taalùp̩púppá/	pùm̩pàm
ขรุขระ	yá̩/yá/		
ร้อนวาบ	hɔ́ɔn phâap̩phâap		
ลื่นปรื้ด		mîʉn píit	
ออกสาก			khʉ /i̩isaa

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่อง “ระบบคำเรียกสัมผัสและทัศนคติเกี่ยวกับคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง” มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์กลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธ์ไทย 2) เพื่อวิเคราะห์ความหมายและโลกทัศน์ของคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทย และ 3) เพื่อเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทยกับภาษาไทยมาตรฐาน กระทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลคำเรียกสัมผัสจากกลุ่มชาติพันธุ์ไท ย 3 กลุ่ม ได้แก่ ภาษาลับแล ไทยยวน และลาวเวียง การเก็บข้อมูลกระทำโดยการสัมภาษณ์

ผลการศึกษาเรื่องกลวิธีการสร้างคำเรียกสัมผัสของกลุ่มชาติพันธุ์ภาษาลับแล ไทยยวน และลาวเวียง พบว่าแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ คำเรียกสัมผัสต้นแบบ และคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบ คำเรียกสัมผัสต้นแบบในภาษากลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่มพบในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน 26-33 คำ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้คำศัพท์เหมือนกัน ส่วนคำเรียกสัมผัสที่ไม่เป็นต้นแบบในกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทั้งสามกลุ่มพบมีกลวิธีในการสร้างคำโดยการซ้ำคำ การซ้อนคำ การเสริมสร้อยคำ การประสมคำ การประกอบวลี และการประกอบประโยค (ประโยคสัมพันธกริยา)

ผลการศึกษาเรื่องความหมายและโลกของคำเรียกสัมผัส พบว่าความหมายของคำเรียกสัมผัสแสดงโลกทัศน์ของกลุ่มชาติพันธุ์ภาษาลับแล ไทยยวน และลาวเวียง จากลักษณะด้านต่าง ๆ ของสิ่งที่สัมผัสที่ปรากฏในคำเรียกสัมผัสและชนิดของสิ่งที่สัมผัส ลักษณะของสิ่งที่สัมผัสพบทั้งในลักษณะพื้นฐานและลักษณะซับซ้อน ลักษณะพื้นฐานแสดงให้เห็นถึง รูปทรง (shape) ความเรียบ (smoothness) ความละเอียด (fineness) ความมันเงา (polishedness) ความลื่น (slipperiness) ความแข็ง (hardness) ความเหนียว (stickiness) ความข้น (condenseness) ความเปียก (moistness) อุณหภูมิ (temperature) และอาการ (symptom) ส่วนลักษณะซับซ้อนแสดงให้เห็นถึงระบบคิดที่ซับซ้อน ซึ่งนำเอาลักษณะพื้นฐานมารวมกันใช้เป็นคำเรียกสัมผัส พบอย่างหลากหลาย สำหรับชนิดของสิ่งที่สัมผัสเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ควบคู่ไปกับคำเรียกสัมผัส สามารถสะท้อนให้เห็นถึงวัตถุสิ่งแวดล้อมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทที่มักได้เห็นได้สัมผัสในชีวิตประจำวันและฝังอยู่ในระบบคิดและจิตสำนึก พบแบ่งโดยกว้างออกเป็น 10 ชนิด ได้แก่ อาหารและเครื่องดื่ม ข้าวของเครื่องใช้ ประสบการณ์ พืชผักผลไม้ และอื่นๆ

ผลการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทกับภาษาไทยมาตรฐานนั้น พบว่าในภาพรวมภาษาลับแล ไทยวน และลาวเวียง มีศัพท์ที่ใช้เป็นคำเรียกสัมผัสต้นแบบที่แตกต่างไปจากภาษาไทยมาตรฐาน ในลักษณะของการใช้ศัพท์คนละคำกัน โดยแตกต่างประมาณร้อยละ 9 โดยเฉลี่ย ส่วนอัตราส่วนที่เป็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ไทแต่ละกลุ่มและภาษาไทยมาตรฐาน พบว่าภาษาลาวเวียงแตกต่างจากภาษาไทยมาตรฐานมากที่สุด รองลงมาเป็นลับแล และไทยวน ตามลำดับ ส่วนผลการเปรียบเทียบคำเรียกสัมผัสที่ลดความเป็นต้นแบบพบว่า ภาษาไททั้งสามถิ่นมีการหลักเกณฑ์ในสร้างศัพท์ที่ใช้เรียกคำเรียกสัมผัสในระบบที่ไม่แตกต่างไปจากภาษาไทยมาตรฐาน กล่าวคือ มีการสร้างคำโดยวิธีการซ้ำคำ การซ้อนคำ การเสริมคำสร้อย การประสมคำ การประกอบวลี และการประกอบประโยค เช่นเดียวกันกับที่ปรากฏในภาษาไทยมาตรฐาน มีเพียงคำศัพท์ที่เท่านั้นที่แตกต่าง

ผลการศึกษาเรื่องความหมายและโลกทัศน์ของคำเรียกสัมผัสในงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นปฏิภาคระหว่างความหมายและไวยากรณ์คำ กล่าวคืองานวิจัยนี้ได้สร้างนัยสำคัญในเรื่องความแตกต่างทางความหมายที่มีต่อการพิจารณาไวยากรณ์คำว่าเป็นคำซ้อนหรือคำประสม ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาไม่มีความชัดเจนว่าคำซ้อนและคำประสมนั้นมีความแตกต่างกันอย่างไร เนื่องจากคำเช่น สากหยาบ แต่เดิมอาจมีการพิจารณาไม่เหมือนกัน บ้างอาจจัดเป็นคำซ้อน เนื่องจากพิจารณาว่า สาก และ หยาบ มีความหมายคล้ายหรือสอดคล้องไปในทำนองเดียวกัน กล่าวคือ สาก แล้วต้อง หยาบ ด้วย แต่งานวิจัยนี้มีคำเรียกสัมผัสที่แสดงหลักฐานว่า สาก แล้วไม่จำเป็นต้อง หยาบ ก็มี คือ สากละเอียด ใช้เรียกทรายละเอียด ดังนั้นคำว่า สากหยาบ ในงานวิจัยนี้จึงจัดเป็นคำประสม มากกว่าคำซ้อน ซึ่งคำประสมมีความหมายของคำมูลไม่สอดคล้องคล้ายกัน คำในลักษณะนี้ปรากฏเป็นจำนวนมากในการเรียกการสัมผัส

นอกจากนี้ผลการศึกษาเรื่องความหมายและโลกทัศน์ของคำเรียกสัมผัส สะท้อนให้เห็นถึงระบบคิดของกลุ่มชาติพันธุ์ไทในเรื่องของการนำลักษณะด้านต่างๆ ของวัตถุที่สัมผัสมาประกอบเข้าด้วยกันเป็นคำเรียกสัมผัสที่ซับซ้อน ซึ่งค่อนข้างหลากหลายมีอิสระแปลกไปจากคำเรียกสัมผัสในภาษาไทยมาตรฐาน เช่น สากหยาบ สากแห้ง สากแข็ง สากละเอียด สากนิ่ม ฯลฯ ซึ่งหลายคำในภาษาไทยมาตรฐานผู้พูดอาจคิดว่าคำประกอบดังกล่าวไปด้วยกันไม่เหมาะหรือไม่ได้

ส่วนชนิดของสิ่งที่สัมผัสนั้น สะท้อนชีวิตประจำวันและกิจกรรมที่ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มชาติพันธุ์ไทยภาคเหนือทั่วไปเนื่องจากอยู่ในท้องถิ่นเดียวกันมีสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกัน สิ่งที่น่าสนใจอีกประเด็นหนึ่งคือ ทัศนคติที่พบเป็นนัยลบมากกว่านัยกลางและนัยบวก น่าจะสะท้อนให้เห็นว่าชีวิตความเป็นอยู่ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างนี้ยังคงต้องการการพัฒนาดูแลเอาใจใส่จากฝ่ายบริหารปกครองท้องถิ่น หรือในระดับชาติ

เอกสารอ้างอิง

1. ธีระพันธ์ เหลืองทองคำ. คำเรียกสีในภาษาเย้า(เมี่ยน). โครงการวิจัยภาษาและวัฒนธรรมไทยและเย้าจีน. หน่วยปฏิบัติการวิจัยทางภาษาศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2535.
2. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. 2542.
3 .สุพัตรา จิรนันทนาภรณ์ และอัญชลี สิงห์น้อย. “ภูมินามของหมู่บ้านในเขตภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดพิษณุโลก” *วารสารภาษาและภาษาศาสตร์ ปีที่ 23 ฉบับที่ 2* 2548.
4. สุพัตรา จิรนันทนาภรณ์ และอัญชลี สิงห์น้อย .2553. “คำเรียกรสของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยในเขตภาคเหนือตอนล่าง: กรณีศึกษาในแนวอรรถศาสตร์ชาติพันธ์.” เอกสารประกอบการประชุมประจำปีทางมานุษยวิทยา ครั้งที่ 9 ปาก-ท้อง และ ของกิน: จริยธรรมและการเมืองเรื่องอาหารการกิน 25-27 มีนาคม ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร 2553. 142-167.
5. อัญชลี สิงห์น้อย. *คำนามประสม: ศาสตร์และศิลป์ในการสร้างคำไทย.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2548.

6. อัญชลี วงศ์วัฒนา และสุพัตรา จิรนันทนาภรณ์. “การศึกษาคำเรียกชื่อพืชในภาษากลุ่มชาติพันธุ์ไทในเขตภาคเหนือ.” วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษยน,2556. 72-92.

7. GivÓn, Talmy. *Syntax: Volume I*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.2001.

8. GivÓn, Talmy. *Syntax: Volume II*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.2001.

การพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

Development of an Edutainment for Learning Support of Bachelor Degree

เทียมยศ ปะสาวะโน[1]

Tiamyod Pasawano[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาแนวคิดการเรียนการสอนแบบศึกษาบันเทิงทั้งในประเทศและต่างประเทศ 2. พัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี และ 3) ศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิง กลุ่มตัวอย่างได้แก่ เอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการจากต่างประเทศ 22 รูปแบบ จากในประเทศ 20 รูปแบบ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและรับรองรูปแบบ 15 ท่าน นักศึกษาปริญญาตรีได้จากการสุ่มอย่างง่าย 80 คน อาจารย์ประจำได้จากการสุ่มแบบเจาะจง 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวิเคราะห์เอกสารรูปแบบ แบบรับรอง แบบสอบถามความต้องการ แบบประเมินความคิดเห็น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาและสถิติเชิงบรรยาย ผลการวิจัยสรุปได้คือ 1. แนวคิดด้านศึกษาบันเทิงจากนักการศึกษาในและต่างประเทศ พบว่า ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการศึกษาแบบบันเทิง ประกอบด้วย อินเตอร์เน็ต เกม ภาพยนตร์ ดนตรี และรายการโทรทัศน์ ด้านปัจจัยสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย กิจกรรมการเล่น การออกแบบชั้นเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก 2. รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี ได้แก่ องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วย การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตความเร็วสูง สตูดิโอ แสง สี เสียง หุ่นยนต์ อินเตอร์เน็ต เกม ภาพยนตร์ ดนตรี และรายการโทรทัศน์ ด้านการจัดสภาพแวดล้อม ประกอบด้วยเวทีการแสดง โรงภาพยนตร์ ห้องเล่นเกม ห้องเล่นอินเตอร์เน็ตไร้สายความเร็วสูง กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ด้านการจัดระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตรสอดแทรกกิจกรรม การส่งเสริมการเรียนที่เน้นปฏิบัติลงมือทำ และการท่องเที่ยวเพื่อสาระบันเทิง 3. ผลการทดลองใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากทุกประเด็น ความคิดเห็นต่อการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิง พบว่า มีผลการประเมินในแต่ละด้านและทุกหัวข้ออยู่ในระดับเหมาะสมมากและเหมาะสมมากที่สุด

คำสำคัญ: ศึกษาบันเทิง เรียนปนเล่น เทคโนโลยีการศึกษา

[1]สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12110

[1]Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Technical Education, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani 12110.

*Corresponding author : tiamyod@yahoo.com

Abstract

The purposes of this research were to 1. study notions of teaching and learning by utilizing the Edutainment format in both local and foreign countries, 2. develop the Edutainment format to enhance learning of bachelor's degree students, and 3. study the effect of Edutainment format on learning by bachelor's degree students. The samples of this study consisted of printed documents, textbooks, academic journals of which 22 formats were selected from foreign countries and other 20 formats locally. Fifteen specialists were selected to evaluate and approve the formats. The 80 undergraduate student participants were selected by simple random sampling method. Purposive sampling was also applied to select 20 teachers. The instruments adopted for this research were comprised of analyses derived form of Edutainment format; the approval form for specialists to approve said formats; questionnaires regarding students and teachers' needs to be used with the Edutainment format; opinion/ assessment forms for students and teachers to complete after using the Edutainment format; and an achievement test. The data were analyzed by content analysis and descriptive statistics. The major findings were as follows: 1. The ideas of Edutainment format from educators in both local and foreign countries indicated that technology and innovation used to enhance the Edutainment format included internet, game, movies, music, and television programs. The environmental factors included play activity, classroom designing, 2. The Edutainment format to enhance undergraduate learning consisted of technology components including high-speed internet access, studio usage, light and sound, games, movies, music and television programs. The environmental management, included performance stage, movie theatres, game rooms, and activities to enhance creative thinking. The management of teaching and learning comprised activity based curriculum development, supporting learning emphasizing "Learning by Doing" approach, and tourism for entertainment, 3. After implementing the results revealed that all issues were rated at high levels. Concerning the opinions toward the Edutainment format implementation, the results in each area and at all items were rated at very appropriate level.

Keywords: Edutainment, Play and learn, Educational technology

บทนำ

การเรียนรู้แบบศึกษาบันเทิง หรือ Edutainment (Education + Entertainment) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานหลายอย่างเข้าไว้ด้วยกัน คือ สื่อมัลติมีเดีย การจัดสภาพแวดล้อมห้องเรียน และกิจกรรมที่หลากหลายชนิด มีจุดประสงค์เพื่อสร้างความสุข และสนุกสนานในการเล่นปนเรียน (Play & Learn) เปลี่ยนบรรยากาศหรือรูปแบบเดิมๆ ที่เคยเรียน ตามแนวคิดที่ว่าสิ่งบันเทิงสามารถสร้างความสนใจได้มากกว่าการเรียนตามปกติ โดยที่อาจารย์จะเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวกให้เท่านั้น มีการวางแผนล่วงหน้าเป็นการเฉพาะด้วยการจัดกิจกรรม (Activity) ให้นักศึกษาทำ เมื่อนักศึกษากระทำกิจกรรมใดแล้วเกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนาน นักศึกษาย่อมอยากทำกิจกรรมนั้นๆ ซ้ำอีกแน่นอน ผู้สอนจะต้องพิจารณาบทเรียนต่างๆ ที่มีทั้งในและนอกหลักสูตร พยายามให้บทเรียนแต่ละเนื้อหามีความเคลื่อนไหวด้วยกิจกรรม และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นต่อไปด้วยการมอบหมายงานให้ไปหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อมัลติมีเดียที่ได้จัดเตรียมเอาไว้ล่วงหน้า เป็นสื่อที่ใช้ง่าย เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการของผู้สอนที่จะมอบหมายงานและกระตุ้นให้นักศึกษา เสาะแสวงหาด้วยตนเอง หรือช่วยกันค้นหา และนำความรู้ที่ได้นั้นไปใช้ ซึ่ง "วิธีการ" ดังกล่าวนี้แหละคือหัวใจของการเรียนรู้แบบศึกษาบันเทิง วิธีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบศึกษาบันเทิง มีหลายวิธีเช่น การเล่นเกม การแข่งขันทายปัญหา การให้ครูผู้สอนเป็นวิทยากรที่สอนสนุก มีการใช้สื่อมัลติมีเดียที่เร้าใจทั้ง

ภาพและเสียง การมอบหมายให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการคิดเกมหรือจัดกิจกรรมโดยให้สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน จะช่วยในการจดจำได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีการจัดสภาพแวดล้อมบริเวณภายนอกห้องเรียน ให้มีสภาพธรรมชาติ มีสวนหย่อม ร่มไม้ ที่นั่งเล่น เป็นต้น ส่วนบริเวณภายในห้องเรียนมีการจัดมุมประสบการณ์ไว้ครบทุกมุม โดยให้นักศึกษาเป็นผู้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติ จัดบรรยากาศของห้องเรียนให้มีชีวิตชีวาด้วยโต๊ะ เก้าอี้ โซฟา ที่ทันสมัย ไม่ซ้ำซากจำเจ เตรียมสื่อให้เลือกเรียนตามความสนใจ เช่น ภาพยนตร์ ดนตรี เกม อินเตอร์เน็ต และรายการโทรทัศน์ เป็นต้น จะสามารถช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเองในบรรยากาศที่สนุกสนานเพลิดเพลิน เกิดความคิดเชิงบวก สนใจที่จะเข้าชั้นเรียนมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นในที่สุด การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสมองในการรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ เข้ามา เมื่อบุคคลรับสิ่งเร้าเข้ามาแล้วก็จะต้องพยายามจดจำสิ่งนั้นไว้ เพื่อนำไปใช้ในโอกาสต่อไป ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องให้สิ่งเร้าก็คือ เนื้อหาสาระต่างๆ แก่ผู้เรียน โดยพยายามหาวิธีให้ผู้เรียนรับสิ่งเร้านั้นเข้าไป เช่น การสอนในอดีตหากผู้เรียนไม่ตั้งใจฟัง ก็จะใช้วิธีดุด่าว่ากล่าว ตาดโทษ และลงโทษผู้เรียน เมื่อผู้เรียนรับสิ่งเร้าเข้าไปแล้ว ก็พยายามให้จดจำด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ให้ท่องจำ ให้ทำแบบฝึกหัด เป็นต้น ซึ่งผู้สอนคาดหวังว่าวิธีการหรือกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ในปัจจุบัน ความคิดดังกล่าวไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแล้ว เนื่องจากมีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้พบเห็นกันโดยทั่วไปแล้วว่าการสอนที่ผ่านมาในลักษณะดังกล่าว ไม่ได้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการ และจากความก้าวหน้าทางวิชาการที่ได้มีการค้นพบข้อความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้อีกเป็นจำนวนมากซึ่งได้รับการพิสูจน์ทดสอบแล้วว่า สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า (ทิศนา แขมมณี, 2545) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มีกระบวนการสอนคือ ครูจะสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ บรรยากาศที่เป็นมิตรและอบอุ่น ปลอดภัย สบายใจ และบรรยากาศที่มีทางเลือกหลากหลายให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ เพราะจะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการคิด การทำ และการเรียนรู้ต่อไป แนวทางการศึกษาในปัจจุบัน นักวิชาการ และนักจิตวิทยาต่างมีมุมมองในการศึกษาที่คล้ายกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งมุมมองที่เน้นสิ่งแวดล้อม เชื่อว่าสภาพการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมหลักสูตรกระบวนการสอนที่ยึดผู้เรียนศูนย์กลาง มีสื่ออุปกรณ์ที่มีประโยชน์และทันสมัย บรรยากาศที่อบอุ่นเป็นกันเองสามารถเป็นตัวเร่งการเรียนรู้ มีผลการศึกษาที่ช่วยส่งเสริมความสุขเพื่อการเรียนรู้ เช่น นัยพินิจ คชภักดี (2542) ได้ศึกษาวิจัยพบว่าพัฒนาการทางสมองของเด็กสามารถกระตุ้นด้วยดนตรีคลาสสิก เพราะดนตรีคลาสสิกมีทำนองและจังหวะที่ซับซ้อน ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองส่วนที่รับผิดชอบการคิดวิเคราะห์เหตุผลเชิงความสัมพันธ์ ซึ่งมีผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ แรงกดดันจากสิ่งแวดล้อมที่กำลังเรียนรู้ เช่น การเกรี้ยวกราด การกำหนดการบ้าน การบังคับให้เด็กเรียนหลังเลิกเรียน การขู่เข็ญ การเข้มงวดเกินไป ดุด่า การบังคับให้เรียนซ้ำๆ ซากๆ ไม่เหมาะสมอีกต่อไป แต่ควรเปลี่ยนเป็นการให้สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ อยู่ในภาวะที่ไร้แรงกดดัน เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน และได้รับความรู้ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นสื่อและเทคโนโลยีเป็นศูนย์กลางในอนาคตแนวโน้มจะมีมากขึ้น เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสูงขึ้นเรื่อยๆ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อเหล่านั้นโดยไม่ต้องพึ่งครู หรือเป็น “Instructional without Teacher” โดยการสอนทั้งหลายจะถูกสอดแทรกเข้าไปในสาระและกิจกรรมที่ครูได้จัดเข้าไปล่วงหน้าแล้วในรูปของวัสดุการเรียนจำพวก ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ วิทยุ โทรทัศน์ เกมออนไลน์ อินเตอร์เน็ต และห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) เป็นต้น (ทิศนา แขมมณี, 2545: 39) ดังนั้นครูยุครูปจะไม่ทำหน้าที่แต่เพียงถ่ายทอดความรู้เท่านั้น แต่จะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 24(5)) ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้บรรยากาศ ของความสนุกสนานเพลิดเพลิน เรียนรู้จากภาพ แสง สี เสียง เพลง และคำพูด เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าถึงองค์ความรู้อย่างแท้จริง คือ มีความเข้าใจอย่างถ่องแท้สามารถนำองค์ความรู้นั้นไปใช้แก้ปัญหาของตนและส่วนรวมได้ ตอบสนองนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้ผู้เรียน เรียนดี เรียนเก่ง และเรียนอย่างมีความสุข (เสาวพร เมืองแก้ว และคณะ, 2548: 4)

เมื่อกล่าวถึงการเรียนรู้ในบรรยากาศที่สนุกสนานเพลิดเพลิน มีนักวิชาการพบว่าแนวคิดดังกล่าวมีผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังรายงานวิจัยของ Morey (1984) ที่พบว่า กิจกรรมรูปแบบศึกษาบันเทิงจูงใจผู้เรียนให้มีความคิดวิเคราะห์ ทบทวนความเชื่อ ความรู้ และการรับรู้ของตนในเชิงการวิเคราะห์การวิจารณ์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Wood (2004) ผู้ผลิตรายการ Teletubby ของสถานีโทรทัศน์ BBC ประเทศสหรัฐอเมริกา ว่ารายการโทรทัศน์เป็นสื่อที่มีพลังในการจัดการศึกษาในยุคเทคโนโลยี มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดของเด็กยุคปัจจุบัน Kjos (2004) ซึ่งอ้างถึงบทความ The Transformation of Distance Learning to Distributed Learning ไว้ว่า เด็กมีธรรมชาติของความอยากรู้อยากเห็นและมีจินตนาการ ให้เด็กๆ เหล่านี้ได้รับความบันเทิงจาก วิดีโอเกมส์ ภาพยนตร์ รายการโทรทัศน์ ที่จัดโดยมืออาชีพซึ่งสร้างจากจินตนาการของเด็กๆ เป็นการสร้างภาพที่มีความตื่นตาตื่นใจ เสริมสร้างความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งประสบการณ์นี้จะนำไปสู่การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง White (2004) สนับสนุนแนวคิดรูปแบบศึกษาบันเทิง โดยใช้กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่จะช่วยพักผ่อนหย่อนใจในยามว่าง (เสาวพร เมืองแก้ว และคณะ, 2548)

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีประเด็นคำถามว่าหากนำแนวคิดศึกษาบันเทิง (Edutainment) มาประยุกต์ใช้กับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยได้หรือไม่อย่างไร หากทำการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนให้เอื้อต่อการเรียนด้วยการนำเทคโนโลยีด้านภาพและเสียงมาประยุกต์ใช้ในห้องเรียน จะสามารถสร้างความสนุกสนานในการเรียนได้มากน้อยเพียงใด จึงกลายเป็นสิ่งท้าทายในการศึกษาวิจัยเพื่ออาศัยเทคโนโลยีมาผสานกับวิธีการจัดสภาพแวดล้อมในการเปิดโลกทัศน์ของผู้เรียนให้คิดนอกกรอบ สามารถเรียนภายใต้บรรยากาศที่สนุกสนานแต่ในขณะเดียวกันก็สามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาการได้อย่างถ่องแท้ สามารถนำองค์ความรู้นั้นไปใช้แก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. ศึกษาแนวคิดการเรียนการสอนแบบศึกษาบันเทิงทั้งในประเทศและต่างประเทศ (ทำ Content Analysis)
2. พัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี
3. ศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงในการเรียนรู้ระดับปริญญาตรี

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน

การวิจัยในครั้งนี้ได้นำหลักการและแนวคิดของรูปแบบ TREND มาประยุกต์ใช้ ซึ่งคำว่า TREND เป็นศัพท์ที่เกิดใหม่ มาจากการรวมตัวอักษรที่มีแนวคิดเกี่ยวโยงกับการเรียนรู้แบบสนุกสนาน คือ Technology (T), Relax (R), Enjoy (E) และ Need (N) โดยมีที่มาและความหมายดังต่อไปนี้

1. Technology (T) เป็นการนำเทคโนโลยีหลากหลายรูปแบบ (Variety) มาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบโครงข่ายอินเตอร์เน็ต อินทราเน็ต LAN มัลติมีเดีย เว็บบอร์ด ฯลฯ เพื่อตอบสนองผู้ใช้บริการที่มีความชอบแตกต่างกัน

2. Relax (R) หมายถึงการผ่อนคลาย ตามแนวคิดที่ว่า การผ่อนคลายทำให้เกิดสมาธิและปัญญา ช่วยให้เรียนอย่างมีความสุข ไม่เคร่งเครียดจนเกินไป โดยการพักสายตา พักอิริยาบถ รวมถึงการนั่งเล่น การฟังเพลง การอ่านหนังสือในมุมที่เงียบสงบ สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้เกิดการผ่อนคลายทั้งสิ้น

3. Enjoy (E) ได้แก่ การนำกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบที่ประกอบด้วย การเรียนรู้ + การลงมือปฏิบัติ + ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน (Learn + Do + Pleasure) ภายใต้การเรียนรู้ที่เป็นการเรียนรู้ตามอัธยาศัยโดยผสมผสานข้อมูลข่าวสาร และความรู้ในด้านต่างๆ เข้ากับความบันเทิง โดยมีเจตนาเป้าหมายชัดเจน นำเสนอผ่านสื่อบันเทิงรูปแบบต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้บุคคลได้รับความรู้ มีทัศนคติ และพฤติกรรมไปในทิศทางที่พึงประสงค์ และในขณะเดียวกันจะไม่รู้สึกเบื่อหน่ายกับการบริโภคข่าวสารดังกล่าว

4. Need (N) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นที่ความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก โดยจัดไว้ให้มีความหลากหลายดังนี้คือ

4.1 Visual learning (การเรียนรู้โดยการใช้สายตา) ซึ่งรวมถึงการใช้สายตาอ่านเรื่องและการศึกษาแผนผัง แผนภูมิ และสื่อประกอบภาพอื่นๆ เช่น รูปภาพ ป้ายประกาศ วีดิทัศน์ และภาพยนตร์

4.2 Auditory learning (การเรียนรู้โดยการฟัง) หมายถึง งานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฟัง เช่น ฟังเพลง ฟังการบรรยาย บทสนทนา แถบบันทึกเสียง และคำสั่ง

4.3 Kinesthetic learning (การเรียนรู้โดยการปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่างๆ) หมายถึง การเรียนรู้จากการปฏิบัติตนในสถานการณ์จำลอง (Simulation) ที่จำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวในสถานการณ์การเรียนนั้น เช่น การแสดงบทบาท role-play การแสดงละคร และการสัมภาษณ์ รวมถึงการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (experiential learning) และการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างสมบูรณ์ (total physical involvement in learning) ด้วย

4.4 Tactile learning (การเรียนรู้โดยการกระทำ) ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยการลงมือกระทำงานต่างๆ (hands-on) เช่น การสร้างรูปจำลอง การทำการทดลองในห้องทดลอง และการเรียนจากวัตถุต่างๆ ที่จับต้องได้ เช่น สมุดภาพ หรือ บัตรคำ

4.5 Individual learning (การเรียนรู้ด้วยตนเอง) หมายถึง การที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียน

4.6 Group learning (การเรียนรู้ด้วยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม) หมายถึง สถานการณ์ในการเรียนที่ผู้เรียนทำงานร่วมกับเพื่อนหรือเพื่อนร่วมชั้น ไม่ว่าจะเป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม

5. Design (D) เป็นการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้เกิดความหลากหลาย ไม่ซ้ำซากจำเจ ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย เช่น การจัดวางโต๊ะ เก้าอี้ การเล่นโทนสีภายใน การวางตำแหน่งของแสงไฟ เป็นต้น โดยจะต้องทำการสำรวจความต้องการก่อนนำมาสรุปเป็นแบบที่สำเร็จรูปพร้อมจะนำออกมาใช้งาน (ปัญชลี วาสนสมสิทธิ์, 2542)

วิธีวิทยาการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่

1.ศึกษาแนวคิดการเรียนการสอนรูปแบบศึกษาบันเทิงทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2.พัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

3.การศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาแนวคิดการเรียนการสอนแบบศึกษาบันเทิงทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ประชากร ได้แก่ 1. เอกสารสิ่งพิมพ์ และเอกสารอีเล็กทรอนิกส์ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของรูปแบบศึกษาบันเทิง โดยยึดตามกรอบแนวคิดในข้อ Need และ Design เป็นหลักสำคัญ

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบศึกษาบันเทิง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1. เอกสารสิ่งพิมพ์ที่ได้จากการสุ่มโดยการคัดสรร (Selection) จากเอกสารตีพิมพ์จากบุคคลและหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับทางวิชาการ สำหรับเอกสารอีเล็กทรอนิกส์จะใช้วิธีการสุ่มโดยการใช้คำสำคัญ (Keywords) ทำการสืบค้นจากโปรแกรมช่วยสืบค้น (Search Engine) จากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังจากนั้นสุ่มเลือกโดยการคัดสรรเพื่อให้ได้เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบศึกษาบันเทิง จำนวน 15 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

2. การพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดประชากรเป็น 3 กลุ่ม คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาตรี และกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ โดยยึดตามกรอบแนวคิดในข้อ Technology และ Relax

กลุ่มตัวอย่าง 1. นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2. กลุ่มอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาตรี ภาควิชาการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

3. กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่นักวิจัยได้เลือกจากการคัดสรร จำนวนไม่ต่ำกว่า 15 ท่าน โดยนำผลทั้งสามข้อข้างต้นมาสังเคราะห์แล้วสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิอีกครั้งหนึ่งก่อนให้การรับรองผล

3. การศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดประชากรเป็น 3 กลุ่ม คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ทำการเรียนรู้ด้วยรูปแบบศึกษาบันเทิงที่พัฒนาขึ้น กลุ่มอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาตรี และกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

กลุ่มตัวอย่าง 1. นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2. กลุ่มอาจารย์ที่สอนในระดับปริญญาตรี ภาควิชาการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

3. กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่นักวิจัยได้เลือกจากการคัดสรร จำนวนไม่ต่ำกว่า 5 คน โดยการศึกษาตามข้างต้นนี้ได้ยึดตามกรอบแนวคิดในข้อ Enjoy เป็นหลักสำคัญ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาแนวคิดการเรียนการสอนแบบศึกษาบันเทิงทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ แบบวิเคราะห์เอกสารการเรียนด้วยรูปแบบศึกษาบันเทิงในประเทศ และแบบวิเคราะห์เอกสารการเรียนด้วยรูปแบบศึกษาบันเทิงต่างประเทศ และแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

2.1 เอกสารรูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี

2.2 แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.3 แบบประเมินความคิดเห็นของอาจารย์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.4 แบบประเมินรูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรีเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย

3.1 รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรีที่พัฒนาขึ้น

3.2 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อวิธีเรียนและสอนรูปแบบศึกษาบันเทิง สำหรับนักศึกษา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3.3 แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อวิธีเรียนและสอนรูปแบบศึกษาบันเทิง สำหรับอาจารย์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3.4 แบบประเมินเพื่อรับรองรูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นแบบวัดค่าความสอดคล้อง 3 ระดับ (IOC)

3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษา เพื่อเป็นข้อพิสูจน์ว่ารูปแบบที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพและส่งผลดีต่อการเรียนการสอน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาแนวคิด รูปแบบศึกษาบันเทิงทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้ทำการคัดเลือกข้อมูลที่เป็นเอกสารสิ่งพิมพ์ โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูล สืบค้น จากแหล่งการเรียนรู้และห้องสมุดของหน่วยงานและมหาวิทยาลัยทั้งของรัฐและเอกชน จากนั้นนำมาบันทึกในแบบวิเคราะห์เอกสารรูปแบบศึกษาบันเทิงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อเตรียมการวิเคราะห์ต่อไป ส่วนเอกสารอีเล็กทรอนิกส์นั้นผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นด้วยคำสำคัญ (Keyword) บนโปรแกรมช่วยสืบค้น (Search Engine) ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อรวบรวมได้แล้วก็คัดสรรแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบศึกษาบันเทิงทั้งของในประเทศและต่างประเทศ ทำการบันทึกลงในแบบวิเคราะห์เอกสารรูปแบบศึกษาบันเทิง พร้อมกันนี้ได้สอบถามแนวคิดรูปแบบศึกษาบันเทิงจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการส่งแบบสอบถามและจัดเก็บ หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. การพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิง ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างรูปแบบศึกษาบันเทิง รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสารสิ่งพิมพ์ เอกสารอีเล็กทรอนิกส์ และสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยยึดหลักการในรูปแบบ TREND Edutainment เพียงรูปแบบเดียว

2.2 การประเมินรูปแบบศึกษาบันเทิง รวบรวมข้อมูลจากการประเมินรูปแบบศึกษาบันเทิงที่สร้างขึ้นตามหลักการ TREND Edutainment ด้วยแบบประเมินผลแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบศึกษาบันเทิง จำนวน 5 ท่าน การรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเอกสารรูปแบบศึกษาบันเทิง และทำการประเมินในแบบประเมินผล หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์ผลและปรับปรุงรูปแบบศึกษาบันเทิงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.3 การประเมินความคิดเห็นของกลุ่มอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิง ด้วยแบบประเมินผลแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำมาวิเคราะห์ผลเพื่อพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงให้มีความสมบูรณ์

3. การศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 การทดลองใช้รูปแบบ นำรูปแบบ TREND Edutainment ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 80 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอน ดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยจัดสภาพแวดล้อม สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบศึกษาบันเทิงที่พัฒนาขึ้น ทำการสอนในชั่วโมงสอนตามปกติ เพียงแต่ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์และวิธีการสอนที่เพิ่มความสนุกสนานเพลิดเพลินให้มากยิ่งขึ้น หลังจากนั้นให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำแบบประเมินผลความคิดเห็นรูปแบบศึกษาบันเทิง โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การประเมินรูปแบบศึกษาบันเทิง (TREND Edutainment) ที่ได้จากการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนในข้อ ที่ 3.1 ดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิร่วมสังเกตการณ์ในชั้นเรียน พิจารณารูปแบบศึกษาบันเทิงที่ได้สรุปไว้ หลังจากพิจารณาแล้วให้ทำการประเมินโดยการแสดงความคิดเห็นในแบบประเมินเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 การรับรองรูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรีสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 15 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมรูปแบบศึกษาบันเทิง (TREND Edutainment) และรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินเพื่อรับรองรูปแบบนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ ดังนี้

1. การศึกษาแนวคิด รูปแบบศึกษาบันเทิงในประเทศและต่างประเทศ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. การสอบถามความคิดเห็นรูปแบบศึกษาบันเทิงสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การพัฒนารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อเสริมการเรียนรู้ระดับปริญญาตรี ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในขั้นตอนการสร้างรูปแบบ และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณในขั้นตอนการประเมินรูปแบบศึกษาบันเทิง โดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การศึกษาผลการใช้รูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรีทั้งขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินผลความคิดเห็นของกลุ่มอาจารย์ ความคิดเห็นของกลุ่มนักศึกษา และประเมินผลรูปแบบโดยกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แบบสอบถามและแบบประเมินทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น ใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย 5 ระดับ มีดังต่อไปนี้

4.50 – 5.00	มีความหมายว่า	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความหมายว่า	เหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	มีความหมายว่า	เหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความหมายว่า	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	มีความหมายว่า	เหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับการรับรองรูปแบบศึกษาบันเทิง ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ยความสอดคล้อง (IOC) โดยเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินพิจารณาจากคะแนนดัชนีความสอดคล้อง ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไปถือว่ารูปแบบศึกษาบันเทิงเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในระดับปริญญาตรีมีความเหมาะสม

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์เอกสารรูปแบบศึกษาบันเทิง การวิจัยในขั้นนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัย และค้นคว้าจากฐานข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้อย่างมีความสุขรวบรวมแนวคิดทฤษฎีเล่นปนเรียน ศึกษารูปแบบและวิธีการสอนแบบเล่นปนเรียนที่เหมาะสม รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้ การสอนภาษาอังกฤษให้สนุกด้วยกิจกรรม English Camp รวมถึงศึกษาทฤษฎีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนแบบกระตือรือร้น (Active Learning) และการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนในแหล่งศึกษาบันเทิง แล้วนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์กลั่นกรองจนตกผลึกเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ตามกระบวนการวิจัย สามารถแสดงดังตารางที่ 1

รายชื่อผู้คิดค้นหลักการแนวคิดรูปแบบศึกษา / องค์ประกอบของรูปแบบศึกษา	Blas *et al.* (2005)	David, H. (20004)	Freed, R. (2003)	McCallum, A. (2006)	Michele, D. (2005)	Kusiak, J. (2002)	Wordpress. (2012)	Oshima *et al.*, (2004)	Michael Usrey. (2008)	David, J. (2004)	Jacop, F. (2003)	Hanafusa *et al.*, (2005)	Dunlap, J. (2005)	Edgens *et al.*, (2004)
เขียนแผนการสอนให้เรียนปนเล่น	✓			✓								✓		✓
พัฒนาบทเรียนให้ทันสมัยเสมอ						✓			✓		✓		✓	
ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	✓			✓		✓							✓	✓
การเตรียมสภาพแวดล้อม		✓					✓		✓	✓		✓		
เพิ่มเติมแสง สี เสียง ในชั้นเรียน				✓	✓									
ทาสีห้องเรียน แต้มสีสันโต๊ะเก้าอี้								✓		✓			✓	
เรียนรู้แบบร่วมมือ							✓		✓		✓			
เรียนรู้แบบกระตือรือร้น		✓		✓		✓			✓			✓	✓	
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	✓			✓		✓		✓						✓
เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น							✓		✓			✓	✓	✓
สำรวจความต้องการของผู้เรียน				✓										
จัดประกวดทักษะวิชาชีพ			✓					✓						✓
เชิญคนเก่งมาถ่ายทอดความรู้	✓	✓			✓							✓		
หุ่นยนต์ เกม การแข่งขัน				✓				✓			✓	✓	✓	
เสียงเพลง และดนตรี		✓	✓			✓	✓							✓
การแสดงละคร บทบาทสมมติ	✓			✓										
ใช้เทคโนโลยีล้ำยุคเพื่อการสอน	✓	✓	✓						✓		✓			
ซอฟต์แวร์ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์			✓		✓		✓			✓	✓			
อินเตอร์เน็ต อินทราเน็ต		✓		✓									✓	✓
3G การสื่อสารไร้สาย						✓	✓		✓					
ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ โทรทัศน์		✓	✓			✓			✓	✓	✓		✓	
ท้าทาย ลองผิดลองถูก	✓			✓			✓							
ท่องเที่ยวแบบเนิบช้า					✓			✓	✓		✓			✓
เปลี่ยนวิธีสอนให้สนุกสนาน	✓			✓			✓					✓	✓	
ปรับบุคลิกผู้สอนให้ร่าเริง	✓			✓	✓		✓							

การสำรวจความคิดเห็น แนวคิด และความต้องการเรียนรู้ในรูปแบบศึกษาบันเทิงซึ่งได้ข้อมูลจากนักศึกษาและอาจารย์ มีผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ข้อที่	รายการประเมิน	$\overline{X}$	(S.D.)	ระดับ
1.1	มีภาพยนตร์จากแผ่น Blue Ray Disc	3.41	0.59	มาก
1.2	ชมรายการโทรทัศน์แบบทันทีและชมย้อนหลัง	3.64	0.62	มากที่สุด
1.3	มีเพลงให้เลือกฟังหลากหลายชนิดจาก Storage	3.50	0.50	มาก
1.4	มีเครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ระบบบันทึกเสียง	3.50	0.55	มาก
1.5	มีเกมออนไลน์และเล่นจากแผ่น	3.63	0.51	มาก
1.6	มีอินเตอร์เน็ตความเร็วสูง Wi-Fi, 3G, 4G	3.53	0.51	มาก
1.7	เรียนรู้แบบไร้สายทุกที่ทุกเวลา (Ubiquitous)	3.59	0.58	มากที่สุด
2.1	มีโรงภาพยนตร์ และห้องชมภาพยนตร์ขนาดเล็ก	3.35	0.46	มาก
2.2	มีเวทีการแสดง เช่น ดนตรี ละครเวที	3.33	0.55	มาก
2.3	มีห้องสำหรับใช้อินเตอร์เน็ตไร้สายตลอด 24 ชม.	3.60	0.59	มากที่สุด
2.4	ห้องเรียนติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	3.47	0.49	มาก
2.5	ตกแต่งแบบสตูดิโอ แสง สี เสียง ครบครัน	3.70	0.45	มาก
2.6	จัดวางโต๊ะเก้าอี้ในชั้นเรียนไม่ซ้ำรูปแบบ	3.43	0.53	มาก
2.7	แต่งเติมสีสันของเฟอร์นิเจอร์ในห้องเรียน	3.53	0.57	มากที่สุด
2.8	สะดวกเรื่องห้องน้ำ ห้องอาหาร มุมพักผ่อน	3.35	0.45	มาก
2.9	จัดสวนหย่อม แมกไม้นานาพันธุ์	3.63	0.59	มากที่สุด
3.1	ให้มีเวทีการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์	3.65	0.58	มากที่สุด
3.2	เชิญผู้เชี่ยวชาญมาบรรยาย แลกเปลี่ยน	3.60	0.45	มาก
3.3	จัดประกวดโครงงานและมีรางวัลส่งเสริมกำลังใจ	3.80	0.59	มากที่สุด
3.4	สร้างบรรยากาศการเรียนให้เหมือนเกมโชว์	3.65	0.50	มาก
3.5	ทัศนศึกษานอกชั้นเรียนตามแหล่งการเรียนรู้	3.75	0.60	มากที่สุด
4.1	แทรกการเล่นปนเรียนในทุกรายวิชา	3.65	0.59	มากที่สุด
4.2	เน้นการเรียนปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี	3.60	0.49	มาก
4.3	ผู้สอนมีอารมณ์ขัน แทรกมุขตลกได้ตลอด	3.60	0.49	มาก
4.4	แบ่งกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ให้เรียนแบบร่วมมือ	3.50	0.47	มาก

สรุปผลและอธิปรายผล

ผลการวิเคราะห์เอกสารทั้งในประเทศและต่างประเทศในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ที่นักการศึกษาของไทยจำนวน 6 คน และนักการศึกษาต่างประเทศอีก 6 คน ซึ่งมีหลักการทางทฤษฎี แนวคิด และวิธีจัดการเรียนการสอนผ่านสื่อหลากหลายรูปแบบ ซึ่งผสมผสานเข้ากับโมเดล TREND Edutainment ที่ได้ข้อสรุปก่อนหน้านี้เพื่อเพิ่มเติมสิ่งที่ยังขาดให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ครอบคลุมประเด็นที่หลากหลาย เช่น บุคลิกภาพของผู้สอน การจัดเตรียมหลักสูตรให้สามารถแทรกวิธีเล่นปนเรียนเข้าไปได้อย่างลงตัว กิจกรรมก็เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ในการที่จะช่วยเสริมวิธีเรียนในรูปแบบศึกษาบันเทิงให้สมบูรณ์แบบ เช่น จัดประกวดหนังสั้น การตัดต่อวิดีโออย่างง่าย การถ่ายภาพนอกสถานที่ เป็นต้น นำมาผสมเข้ากับวิธีเรียนแบบเข้าถึงสถานที่ คือการท่องเที่ยวแบบเนิบช้า จะช่วยทำให้มีเวลาดื่มด่ำกับเนื้อหาสาระอย่างเต็มที่ ส่วนการหารูปแบบศึกษาบันเทิงในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีทันสมัยล่าสุดมาเป็นสิ่งจัดการไฟล์ข้อมูล เช่น นำซีพียูความจุขนาดใหญ่มาจัดเก็บรายการโทรทัศน์ เกม และภาพยนตร์จากแผ่นดีวีดีที่สามารถจัดหามาได้แล้วนำมาคัดเอาเฉพาะที่ได้รับความนิยมหรือหนังใหม่ล่าสุดเอามาให้บริการผ่านระบบอินทราเน็ตและอินเตอร์เน็ตความเร็วสูง ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้ ผ่าเครื่องมือสื่อสารได้หลากหลาย เช่น แท็ปเล็ตพีซี สมาร์ทโฟน เป็นต้น

ทั้งนี้ได้เตรียมเนื้อหาที่จะใช้ทำการทดสอบประสิทธิภาพไว้เป็นเนื้อหาในรายวิชา การผลิตรายการโทรทัศน์การศึกษา ทำการเลือกเฉพาะบทหรือหน่วยที่เกี่ยวข้อง และเลือกเล่นบทบาทสมมติ การแสดง การปรับเปลี่ยนบุคลิกของผู้สอนตามเนื้อหาในบทนั้นๆ เพื่อให้เกิดความหลากหลายของรายการสอน เช่น ถ้าหากบรรยายมาถึงเรื่องรายการประเภทต่างๆ ก็เลือกสื่อที่เป็นดีวีดีประเภท ละคร วาไรตี้ เกมโชว์ คอนเสิร์ต สารคดี กีฬา สาธิตทดลอง มาฉายประกอบการสอน ทำให้เกิดความรู้สึกถึงการผ่อนคลาย ความสนุกสนานร่าเริงของบุคลิกครูผู้สอนช่วยให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นไปอย่างเป็นกันเอง เป็นมิตร ทุกคนอารมณ์ดี ผู้เรียนเกิดทัศนคติเชิงบวก ทำให้อยากมาเรียน และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นในที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาชัญญา รัตนอุบล (2549) ที่สร้างสรรค์รูปแบบศึกษาบันเทิงตามหลักการทางทฤษฎี NET ที่มีการคิดใหม่ คิดสร้างสรรค์ และคิดแจ้งแทงตลอด มีจิตมุ่งคุณภาพมาตรฐาน และความเป็นเลิศ มีการทำงาน การร่วมมือ เป็นทีม และสร้างเครือข่าย มีการจัดการ มีทักษะการแข่งขัน อดทน สู้สิ่งยาก เห็นแก่ส่วนรวม เป็นธรรม และยั่งยืน และรักษ์ความเป็นไทยใฝ่สันติ การศึกษาเป็นกลไกที่สำคัญที่จะทำให้คนเราเปลี่ยนผ่านไปสู่การเป็นบุคคลที่มีลักษณะ 12 ประการดังกล่าวได้ โดยเฉพาะการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ที่ช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคคลในการเข้าถึงสารสนเทศจากทั่วทุกมุมโลก และดึงสารสนเทศออกมาเป็น “ความรู้” เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการมีปฏิสัมพันธ์และการแสดงออกทางอารมณ์ของบุคคลเกิดจากการสื่อสารกับสังคมรอบข้างเป็นหลัก โดยหลักการออกแบบสภาพแวดล้อมนั้นผลการวิจัยพบว่าผลที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์ (2551) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย การพัฒนาแบบจำลองศูนย์ความรู้ทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับครูมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนภายในศูนย์ความรู้อีเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบของแบบจำลองศูนย์ความรู้ประกอบด้วยการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียน การจัดสรรพื้นที่ทั้งภายในและภายนอกอาคารให้ดึงดูดความสนใจ รวมถึงการนำสื่ออีเล็กทรอนิกส์มาใช้ในชั้นเรียนเพื่อช่วยให้บรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความหลากหลายยิ่งขึ้น ช่วยทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่งขึ้น โดยมีข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อยอดดังต่อไปนี้

1. วิจัยและพัฒนาครูต้นแบบของแต่ละคณะเพื่อเป็นครูตัวอย่างในการสอนอย่างสนุกสนานร่วมกับสื่อที่นำมาใช้ เพื่อกระจายวิธีสอนไปให้ผู้สอนอื่นๆ ให้ปรับเปลี่ยนตนเองให้มีบุคลิกกระฉับกระเฉง อารมณ์ดี ซึ่งจะช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ครื้นเครง สนุกสนาน เป็นสิ่งดึงดูดความสนใจให้แก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

2. ทำการศึกษาวิจัยสภาพแวดล้อมแต่ละอาคาร ทั้งภายในและภายนอก ในประเด็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรูปแบบศึกษาบันเทิง

3. จัดท่องเที่ยวเชิงสาระบูรณาการร่วมกับการสอนผ่านสื่อปกติ เช่น โปสเตอร์ ชุดการสอน แผ่นพับแสนสนุก นิทรรศการ เป็นต้น แล้วเลือกใช้สื่อชนิดและแบบที่เหมาะสมที่สุดกับนักศึกษา เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

4. จัดให้มีงบประมาณสำหรับเชิญวิทยากรจากภายนอกมาบรรยายให้ความรู้และมุมมองที่แปลกใหม่ จัดแข่งขันทักษะฝีมือ การประกวดหนังสั้น เป็นต้น

5. วิจัยและพัฒนาการเขียนแผนการสอนในรายวิชาให้มีความสนุกแบบเล่นปนเรียน ทำให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี 2555

เอกสารอ้างอิง

1. ชลาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์. การพัฒนาแบบจำลองศูนย์ความรู้ทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับครูมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2551
2. ชัยยงค์ พรหมวงศ์. มิติที่ 3 ทางการศึกษา : สานฝันสู่ความเป็นจริง. กรุงเทพมหานคร: เอส อาร์ พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์. 2545
3. ทิศนา แขมมณี และคณะ. กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้องใจ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด. 2545
4. ปัญชลี วาสนสมสิทธิ์. การศึกษาสไตล์ในการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ (Online). 12 มิถุนายน 2555 ได้จาก www.culi.chula.ac.th/e-Journalt/panchalee.htm
5. สถาบันกวดวิชาภาษาอังกฤษ Enconcept. English is Alive (Online). ได้จาก www.student.siam2you.com/scoop/index.asp?thread=enconcept, 19 สิงหาคม 2555.
6. เสาวพร เมืองแก้ว และคณะ. การศึกษาเชิงหรรษาเพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิชาการของครูในอุดมคติ. รายงานการวิจัยคณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2548
7. อาชัญญา รัตนอุบล และคณะ. การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างการรู้สารสนเทศสำหรับสังคมไทยรายงานการวิจัยคณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2549
8. Barry, R. A people's religion: Democratization of spirit, entertainment theology, The contours of religion in the postsecular. School of intercultural studies. California State University at Davis, USA. 2005. p.21-25
9. Blas *et al*., 3D Worlds for Edutainment: Educational, Relational and Organizational Principles. Master of communication study, Politecnico of Milano. 2005. p.14-17
10. Charles, R. The use of entertainment-education narratives to promote Moral And spiritual values: A case study of 'A message to the conscience' RTM (1964-2004). Regent University, United States of America. 2005. p. 7-15
11. David, H. Handbook of Research on Educational Communications and Technology. University of Missouri. United States of America. 2004. p. 7-14
12. Hanafusa *et al*., Interlude: Game Edutainment Materials for Dynamics Experiment Simulation. Kagawa University : Faculty of Engineering. 2005. p. 23-28
13. James R. Pacific Voices Integrating Multimedia, Technology, and Culture into Education. Pacific Resources for Education and Learning. University of Hawaii at Manoa. United States of America. 2004. p. 5-16
14. Mary Rassmussen. 2007. Interactive Edutainment on the Internet. University of Illinois at Chicago. United States of America
15. Michele, D. Engaging By Design: How Engagement Strategies in Popular Computer and Video Games Can Inform Instructional Design. Texas state University: Mindspace publishing. 2005. p. 25-28
16. Min *et al*., An Analysis of Cognitive Tool Use Patterns in a Hypermedia Learning Environment. Texas state University: Mindspace publishing. 2005. p. 34-38
17. Michael Usrey. A case for engineering edutainment in the 21st century. University of Colorado. United States of America. 2008. p. 18-26
18. Oshima *et al*., Family Ensemble: A Collaborative Musical Edutainment System for Children and Parents. Kyoto: Gakken Toshi. 2004. p. 13-24
19. Robert G. The entertainment appeal of reality television: The effects of direct address on empathy, interactivity, presence, and entertainment value. Dissertation in Education, The University of Alabama. USA. 2005. p. 17-23

การวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ จังหวัดลำพูน

An Analysis of Emotional Quotient (EQ) of Students for Supporting with Leaning Abilities in Science Based Technology College Lamphun

พีรยา สมศักดิ์[1,2*] วิสูตร อาสนวิจิตร[1,2] เสาวภาคย์ เรือนใจ[1] และจุฑารัตน์ ศิริจันทร์ชื่น[1]

Peeraya Somsak[1,2*], Visut Asanavijit[1,2], Saowapak Rueanjai[1] and Jutarat Sirijunchein[1]

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 และเพื่อหาแนวทางการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนและส่งเสริมความสามารถทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ได้ผ่านค่ายนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพการเกษตร จำนวน 32 คน และผลคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน 5 รายวิชา เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข จำนวน 52 ข้อ และคะแนนเฉลี่ย 5 รายวิชา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์เนื้อหา จากผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบความฉลาดทางอารมณ์ด้านดี (ควบคุมตนเอง เห็นใจผู้อื่น รับผิดชอบ) ด้านเก่ง (มีแรงจูงใจ ตัดสินและแก้ปัญหา สัมพันธภาพ) และด้านสุข (ภูมิใจตนเอง พอใจชีวิต สุขสงบ ทางใจ) มีคะแนนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์คะแนนปกติ และสูงกว่าเกณฑ์ปกติ 2) นักเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ เพศชาย และเพศหญิง มีองค์ประกอบความฉลาดทางอารมณ์ ด้านดี มีความแตกต่างกันด้าน ความรับผิดชอบ กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) จากคะแนนค่าเฉลี่ยภาคเรียนที่1และ2 พบว่ามี 4 รายวิชาดังนี้ วิชาฟิสิกส์ วิชาชีววิทยา วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสังคมศึกษา มีคะแนนค่าเฉลี่ยภาคเรียนที่ 2 เพิ่มขึ้นจากภาคเรียนที่ 1 ส่วนวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยของภาคเรียนที่ 2 น้อยกว่าภาคเรียนที่ 1

คำสำคัญ: ความฉลาดทางอารมณ์ วิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ชีวภาพการเกษตร

[1] โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ลำพูน 51140

[2] วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ 50220

[1] Science Based Technology College, Lamphun College of Agriculture and Technology Lamphun, 51140.

[2] College of Integrated Science and Technology, Rajamangala University of Technology Lanna ChaingMai, 50220.

[*]Corresponding author : pu_rc24@hotmail.com

Abstract

In this paper present was to determine and study emotional quotient (EQ) of the first year class students and there are students of Science Based Technology College. The sample in this study composed of 32 first year class in students. The instrument was the emotional I quotient questionnaires form the mental health department the Ministry of Public Health, the test consisted of 52 items and this research found that scored of learning 5 curriculums. The data was analyzed by means of arithmetic and T-test. The major are finding of this study were as follows 1) students of science based technology showed emotional quotient at average level. They had average scores in the categories: goodness, smartness, and happiness. 2) Emotional quotient of students in Science Based Technology College between male and female were found significantly different at .05 levels. 3) a scores of learning in 4 curriculums means of first semester and second semester found that second semester in mean of scores is higher than first semester. For chemical was mean of scores in first semester higher than second semesters.

Keywords: Emotional quotient, Science Based Technology College, Agricultural Biotechnology

บทนำ

ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ที่จะเป็นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ หากแต่ฐานการศึกษาของไทย ที่มีหน้าที่ผลิตกำลังคน ยังไม่สามารถตอบสนองได้ โดยในระบบการศึกษาของไทยนั้น หากผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ ก็จะเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านวิชาการเด่น แต่ด้อยทางการปฏิบัติ ตรงกันข้ามหากผลิตบุคลากรทางด้านช่างฝีมือ ก็จะเป็นผู้ที่มีความรู้ทักษะทางด้านปฏิบัติแต่ด้อยทางด้านวิชาการ ไม่สามารถต่อยอดในการเรียนรู้ที่สูงขึ้นไปได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี การเสริมสร้างพัฒนาศักยภาพให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎีไปพร้อม ๆ กัน เพื่อกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ ป้อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมที่จะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนภาคเศรษฐกิจของ ประเทศให้ก้าวทันในระดับสากล

การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยมีเป้าหมายให้บุคคลมีคุณภาพเป็นไปตามที่สังคมปรารถนา ดังเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 หมวดที่ 1 มาตรที่ 6 ที่ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข [6] ในการพัฒนาประชากรให้มีลักษณะครบถ้วน มีคุณภาพ สามารถประสบความสำเร็จทั้งในด้านการเรียน และความสำเร็จในชีวิต นั้นในปัจจุบันสถาบันการศึกษากลับมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเป็นเลิศทางวิชาการ พัฒนาแต่เชาวน์ปัญญาเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเชาวน์ปัญญามีความสำคัญหรือมีส่วนสนับสนุนให้ประสบความสำเร็จในหน้าที่การงานเพียงร้อยละ 20 เท่านั้น อีกทั้งการเรียนรู้ตามหลักสูตรขาดการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง นักเรียนต้องสอบแข่งขัน ผลการประเมินหลักสูตรกรมวิชาการจึงพบว่าหลักสูตรให้ความสำคัญกับการพัฒนาจิตใจ อารมณ์ สังคมน้อยไป หลักสูตรไม่สามารถสร้างคนให้มีจิตใจที่ดีจึงก่อให้เกิดปัญหาในสังคมตามมา [2] ประกอบกับภาวการณ์เปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันเป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตและการปรับตัวของนักศึกษา นักศึกษาจึงประสบปัญหาเศร้าซึมปรับตัวไม่ได้ ขาดความอดทน ก้าวร้าว

ในการผลิตนักศึกษาที่มีคุณภาพนั้นจะต้องพัฒนานักศึกษาให้มีความฉลาดทั้งทางอารมณ์และทางปัญญาควบคู่กันไป คือพัฒนาศักยภาพนักศึกษาที่มีทั้งความเก่ง ความดี และความสุข [7] โดยนักจิตวิทยาและนักการศึกษาต่างเห็นพ้องกันว่าเชาว์ปัญญาเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้บุคคลประสบผลสำเร็จในชีวิต ความสำเร็จในด้านการเรียนหรือการทำงานต้องมีองค์ประกอบด้านการรู้จักสังคม การปรับตัว การมองโลกในแง่ดี รวมทั้งสามารถในการ

แก้ไขปัญหาและความขัดแย้งรวมอยู่ด้วย นักจิตวิทยาเรียกว่า emotional intelligence และภาษาไทยเรียกว่า ความฉลาดทางอารมณ์หรือเชาวน์อารมณ์ [5]

สำหรับประเทศไทย กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาแนวคิดและเกณฑ์การมองเรื่องความฉลาดทางอารมณ์ในเด็กไทยเพื่อสอดคล้องกับบริบทคนไทย โดยแบ่งเป็น 3 ด้านคือ ด้านดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง รู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ด้านเก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจ สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่นและด้านสุข หมายถึงความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข มีความภูมิใจในตนเอง พอใจในชีวิต และมีความสุขทางใจ [3]

แผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545- 2549 มีการปฏิรูปการศึกษาโดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบยึดคนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง และสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต พัฒนาคนให้คิดเป็นเป็น แก้ปัญหาเป็น พร้อมทั้งมีคุณธรรมและจริยธรรม โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ จัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) รูปแบบพิเศษ ตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งอยู่ภายใต้ความร่วมมือแบบพหุภาคี ได้แก่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทช.) และมหาวิทยาลัยเครือข่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตนักเทคโนโลยี ที่มีความสามารถในการประดิษฐ์ คิดค้น และสร้างนวัตกรรม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาศักยภาพที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติโครงงาน หรือ Project Based Learning สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และทักษะวิชาชีพในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์และใช้งานได้จริง เพื่อสร้างแรงงานที่ดีและมีคุณภาพสนองตอบต่อความต้องการของตลาดแรงงานภายใต้การสร้างคนดีที่มีฝีมือ สะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดที่ต้องการให้ผู้ที่จบหลักสูตรโครงการวิทยาลัยนั้นเป็นผู้เรียนที่ เก่ง ดี และดำรงชีวิตอย่างมีความสุข อันเป็นองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์นั่นเอง แต่ด้วยปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันได้ส่งผลกระทบกับนักศึกษา ก่อนให้เกิดปัญหาทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียนตามที่หวัง จึงเป็นหน้าที่ของโครงการวิทยาลัยฯ ในการให้คำปรึกษา ช่วยเหลือตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้มีโอกาสพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ตามเป้าหมายคือ เก่ง ดี และมีความสุข ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาในโครงการวิทยาลัยฐานวิทยาศาสตร์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน เพื่อเสริมสร้างให้นักศึกษามีพฤติกรรมที่เหมาะสม ตลอดจนเป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนความสามารถทางการเรียน ใน 5 รายวิชาเพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้มีการปรับให้สอดคล้องความต้องการและความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาอันสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและความต้องการในสังคม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

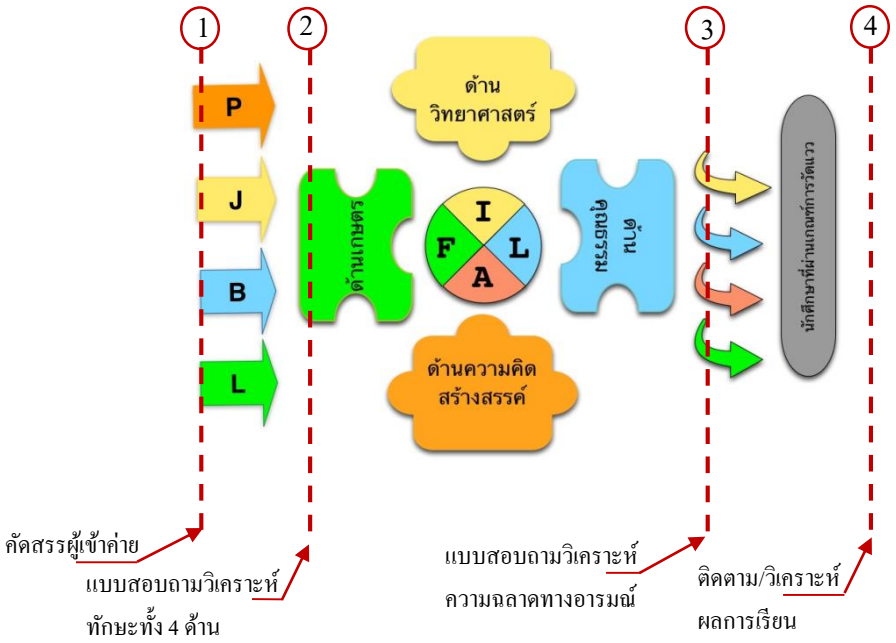
1. เพื่อศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556
2. เพื่อหาความแตกต่างระหว่างคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาโดยแยกตามเพศ
3. เพื่อวิเคราะห์ผลคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา และผลคะแนนเฉลี่ยนักศึกษาใน 5 รายวิชา

ขอบเขตการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คน ชาย 5 คน และหญิง 27 คน

วิธีวิทยาการวิจัย

ในการศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2556 และเพื่อหาแนวทางการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนและส่งเสริมความสามารถทางการเรียน คณะวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาได้ทำการร่วมมือกับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน ในการจัดค่ายนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดสรรนักศึกษาที่มีความสนใจ และมีการวัดแววความรู้ด้านต่างๆ อาทิ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านคุณธรรม ด้านเกษตร และด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยทางคณะวิจัยได้สร้างโจทย์ปัญหาหลายๆ ข้อ เพื่อให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมภายในค่าย หลังจากได้รับโจทย์แล้วนั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มในค่ายได้ฝึกแก้ไขปัญหาจากโจทย์ที่สร้างขึ้นดังรูปที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอน 4 ลำดับขั้น คือ 1) การคัดสรรผู้เข้าค่าย 2) ให้ผู้เข้าค่ายตอบแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ทักษะทั้ง 4 ด้าน 3) ให้เข้าค่ายตอบแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์ 4) ติดตามผลและวิเคราะห์ผลการเรียนหลังผ่านการเข้าค่าย

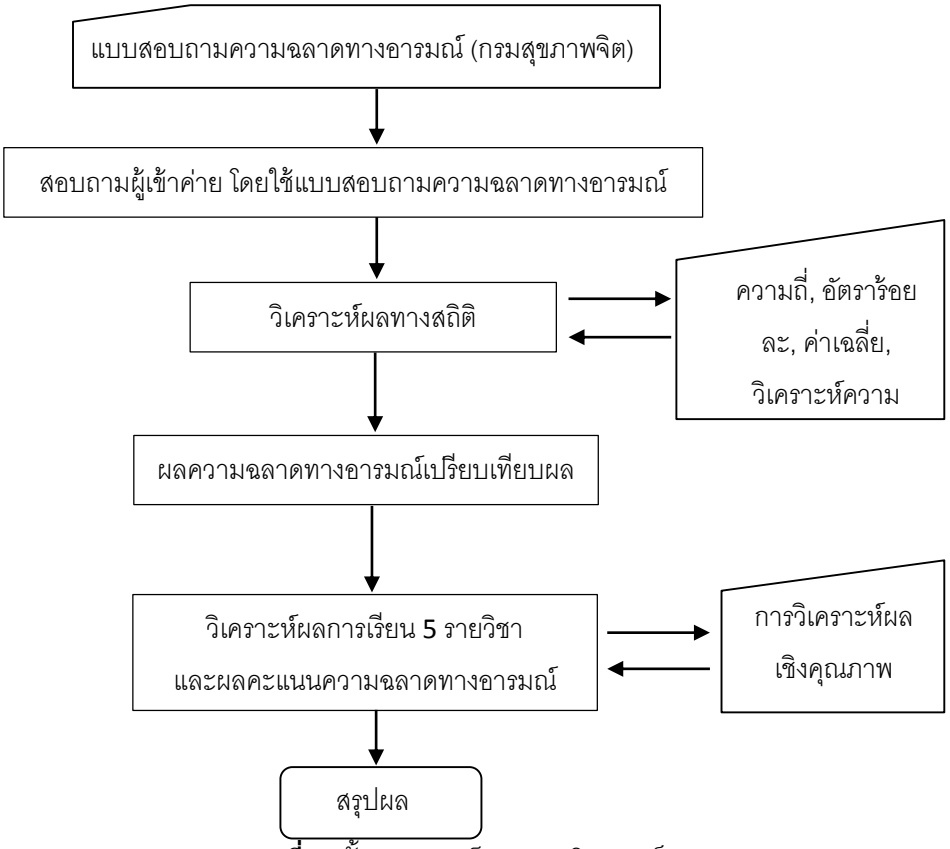


ภาพที่ 1 แผนภาพกระบวนการจัดการค่ายนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [4]

คณะวิจัยได้ใช้กลไกของ FILA ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้จากโจทย์ปัญหาตามแบบ FILA: F (Facts) เป็นขั้นตอนแรกที่เป็นส่วนสำคัญในการระบุปัญหาให้ชัดเจนขึ้น โดยการหาข้อที่เป็นข้อเท็จจริง I (Ideas) เป็นความคิด ข้อสมมุติฐาน จากข้อเท็จจริงที่ได้รวบรวมมา ในขั้นตอนนี้แสดงความคิดเห็นต่อข้อมูลและความจริงที่มีอยู่และนำไปสู่การตั้งสมมุติฐานที่ใช้ไขคำตอบของปัญหา หรือใช้สร้างวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมต่อไป L (Learning Issues) เป็นประเด็นที่ต้องเรียนรู้ เมื่อได้ความคิดหรือสมมุติฐานจากขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วนั้น ขั้นตอนต่อไปจะต้องสำรวจว่า การจะพิสูจน์เพื่อทำการสรุปความถูกต้องของสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้นั้น จะต้องเรียนรู้ในเรื่องอะไรบ้างรวมทั้งการสำรวจว่า ความคิดที่ตั้งขึ้นนี้มีกรณีศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกันและนำมาใช้ได้หรือไม่ A (Action Plans) ขั้นตอนแผนปฏิบัติการเป็นการประมวลความคิดและแนวทางที่ได้จากการเรียนรู้เพิ่มเติมมากำหนดเป็นแผนปฏิบัติการหรือแผนการดำเนินงาน เพื่อจัดการปัญหาค้นหาคำตอบ อาทิ การทำการทดลอง และการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

และในครั้งนี้ในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 6 ทางคณะวิจัยในเห็นถึงความสำคัญของความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา และต้องมีการพัฒนาควบคู่ไปกับความฉลาดทางปัญญา จึงได้มีการนำแบบสอบถามและเกณฑ์

วัดจากกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข [1] เพื่อให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ประเมินตนเอง โดยให้นักศึกษาที่เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 6 และได้รับการคัดเลือกเข้าเรียนในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน เป็นจำนวน 32 คน จากรูปที่ 2 แสดงไดอะแกรมขั้นตอนการเก็บผลและวิเคราะห์ผล โดยการประเมินนั้นอยู่ในรูปแบบของระดับคะแนนที่กำหนดไว้โดยกรมสุขภาพจิต แบบสอบถามมีทั้งสิ้น 52 ข้อ โดยแบ่งแยกเป็น 9 ข้อย่อยใน 3 หัวข้อหลัก ด้านเก่ง ด้านดี และด้านสุข จากหัวข้อหลัก 3 ด้าน ย่อยอีก 3 หัวข้อย่อยในแต่ละด้านนั้น มีการนำมาประเมินออกมาในรูปแบบของคะแนน และมีการนำมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างโดยแยกตามเพศของนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ 3 ด้าน และคะแนนเฉลี่ยแต่ละ 5 รายวิชา ซึ่งได้แก่ วิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาคณิตศาสตร์ วิชาชีวิทยา และวิชาสังคม ซึ่งในการวิเคราะห์ผลระหว่างคะแนนของแต่ละสาขาวิชา และคะแนนประเมินความฉลาดทางอารมณ์



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเก็บผลและวิเคราะห์ผล

ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร โดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้นั้นเป็นนักศึกษาผู้เข้าร่วมค่ายวัดแววจำนวนทั้งหมด 32 คน โดยใช้แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข สำหรับอายุ 12-17 ปี ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการตรวจให้คะแนนแบบประเมิน ของกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด คำนวณค่าเฉลี่ย และมาตรฐานแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ตามตัวแปรตามที่ต้องการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของผู้เข้าร่วมวัดแววโครงการฯ มีองค์ประกอบความฉลาดทางอารมณ์ ด้านดี (ควบคุมตนเอง เห็นใจผู้อื่น รับผิดชอบ) ด้านเก่ง (มีแรงจูงใจ ตัดสินและแก้ปัญหา สัมพันธภาพ) และด้านสุข (ภูมิใจตนเอง พอใจชีวิต สุขสงบทางใจ) จากข้อมูลแบบสอบถามจำนวน 32 ฉบับ พบว่ามีนักศึกษาเพศหญิงจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 84.4 นักศึกษาเพศ

ชายจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 15.6 จากการวิเคราะห์คะแนนความฉลาดทางอารมณ์นั้นซึ่งทำการวิเคราะห์ 9 หัวข้อย่อย ซึ่งจะทำการวิเคราะห์โดยประเมินในรูปแบบของคะแนน ซึ่งมีค่ามาตรฐานหรือค่าคะแนนปกติ โดยสรุปผลและแสดงไว้ดังตารางที่ 1 ความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยค่าเฉลี่ยรวมได้ด้านดี-ควบคุมตนเอง เฉลี่ยรวม 17.81 ด้าน-เห็นใจผู้อื่น เฉลี่ยรวม 18.72 และด้านดี-ความรับผิดชอบ 19.63 ซึ่งมีนักศึกษาบางคนมีค่าฉลาดทางอารมณ์ใน 3 ด้านย่อยสูงกว่าเกณฑ์ประมาณ 1-2 คนจากนักศึกษาทั้งหมด 32 คน โดยมีค่าสูงสุดที่ 23-24 คะแนน จากคะแนนช่วงปกติ ด้านควบคุมตนเอง 13-18 ด้านเห็นใจผู้อื่น 16-21 และด้านความรับผิดชอบ 17-23 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลผลคะแนนรวมความฉลาดทางอารมณ์ **[8]**

หัวข้อ	คะแนนช่วงปกติ	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ยรวม	คะแนนรวมอยู่ในเกณฑ์
ด้านดี					
ควบคุมตนเอง	13-18	13	23	18	ปกติ
เห็นใจผู้อื่น	16-21	13	23	19	ปกติ
รับผิดชอบ	17-23	13	23	20	ปกติ
ด้านเก่ง					
มีแรงจูงใจ	15-21	13	26	19	ปกติ
ตัดสินใจและแก้ไขปัญหา	14-20	13	23	17	ปกติ
สัมพันธภาพ	15-20	11	22	17	ปกติ
ด้านสุข					
ภูมิใจในชีวิต	9-14	9	15	12	ปกติ
พอใจในชีวิต	16-22	12	24	19	ปกติ
สุขสงบทางใจ	15-21	13	24	18	ปกติ

วิเคราะห์การเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ด้านดี เก่ง สุข แยกตามเพศนักศึกษา

ตารางที่ 2 สรุปตารางเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาแยกตามเพศ [8]

ความฉลาดทางอารมณ์	เพศชาย	เพศหญิง	Equal variances Not Assumed		
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	Mean Difference	t	Sig.(2 tailed)
ด้านดี					
ด้านควบคุมตนเอง	18.40	17.70	.6963	.596	.556
ด้านเห็นใจผู้อื่น	18.20	18.81	-.6148	-.614	.544
ด้านรับผิดชอบ	17.00	20.11	-3.711	-3.203	.003*
ด้านเก่ง					
ด้านมีแรงจูงใจ	19.20	18.89	.3111	.240	.812
ด้านตัดสินใจและแก้ปัญหา	15.80	16.70	-.9037	-.698	.491
ด้านสัมพันธภาพ	16.40	16.85	-.4518	-.347	.731
ด้านสุข					
ด้านภูมิใจตนเอง	11.20	12.18	-.9852	-1.655	.108
ด้านพอใจชีวิต	18.20	19.63	-1.429	-.881	.385
ด้านสุขสงบทางใจ	17.00	18.26	-1.259	-.883	.384

*Sig 2 tailed ≥ 0.05

การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา โดยจำแนกตามเพศ พบว่า คะแนนค่าความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษามีความแตกต่างกัน ในด้านดี-ความรับผิดชอบ ค่า Sig เท่ากับ .003 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ .05 ดังนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเพศหญิงมีความดีด้านความรับผิดชอบมากกว่าเพศชาย โดยที่เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20 ของคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ในด้านดี-ด้านความรับผิดชอบสูงกว่าเพศชาย ดังตารางที่ 2 สำหรับด้านดี-รู้จักควบคุมตนเอง และด้านดี-รับผิดชอบ นั้นเพศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

วิเคราะห์การเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ด้านดี เก่ง สุข แยกตามรายวิชา

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลคะแนน 5 รายวิชา ภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2

รายวิชา	ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD
ฟิสิกส์	2.00	1.06256	2.77	.53858
เคมี	2.33	1.02870	2.09	.80760
ชีววิทยา	2.20	.60721	2.34	.79755
คณิตศาสตร์	2.33	.88545	2.36	.92662
สังคมศึกษา	3.36	.51171	3.45	.43503

**SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน*

จากตารางที่ 3 แสดงถึงคะแนนของค่าเฉลี่ย 5 รายวิชา ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่1และ2 ของนักศึกษาทั้งหมด 32 คน ซึ่ง 5 รายวิชาประกอบด้วย วิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสังคมศึกษา พบว่านักศึกษาจำนวน 32 คน มีค่าเฉลี่ยคะแนนวิชาฟิสิกส์ของภาคเรียนที่ 2 เพิ่มขึ้นจากภาคเรียนที่ 1 (2.77>2.00) คะแนนเฉลี่ยวิชาเคมีของภาคเรียนที่ 2 ลดลงจากภาคเรียนที่ 1 (2.09<2.33) คะแนนเฉลี่ยวิชาชีววิทยาของภาคเรียนที่ 2 เพิ่มขึ้นจากภาคเรียนที่ 1 (2.34>2.20) คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 เพิ่มขึ้นจากภาคเรียนที่ 1 (2.36>2.33) และคะแนนเฉลี่ยวิชาสังคมศึกษาของภาคเรียนที่ 2 เพิ่มขึ้นจากภาคเรียนที่ 1 (3.36>3.45) จากคะแนนค่าเฉลี่ยภาคเรียนที่1และ2 พบว่ามี 4 รายวิชาดังนี้ วิชาฟิสิกส์ วิชาชีววิทยา วิชาคณิตศาสตร์ วิชาสังคมศึกษา มีคะแนนค่าเฉลี่ยภาคเรียนที่ 2 เพิ่มจากคะแนนค่าเฉลี่ยภาคเรียนที่ 1 ส่วนวิชาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยรวมของนักศึกษาภาคเรียนที่ 1 มากกว่าค่าเฉลี่ยภาคเรียนที่ 2

วิเคราะห์ความสามารถในการเรียนการสอน จากผลคะแนน 5 รายวิชา และคะแนนความฉลาดทางอารมณ์

คะแนนผลทั้ง 5 รายวิชา ประกอบด้วย วิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาสังคมศึกษา จากการศึกษาผลคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 32 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ 1 มีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ระดับเกรดเฉลี่ยระหว่าง 2.00 – 2.33 และมีคะแนนวิชาสังคมที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ 3.36 ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงมีการนำผลของค่าคะแนนความฉลาดทางอารมณ์มาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2 โดยการเน้นในเรื่องของการเห็นคุณค่าด้านความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาด้านดี ด้านเก่ง ด้านสุข เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน ก่อนที่อาจารย์ผู้สอนจะสอนให้นักศึกษามีความเก่ง และมีความรู้ในเรื่องของรายวิชา จากงานวิจัยพบว่าคะแนนค่าความฉลาดทางอารมณ์ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า นักศึกษามีค่าด้านดี ด้านความรับผิดชอบ ในเรื่องความรับผิดชอบเมื่อแยกเพศออกมาแล้วนั้นมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่น้อยกว่า 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนั้นในด้านดีนั้นจัดเป็นหัวใจสำคัญเรื่องแรก ที่ควรให้ความสำคัญเพื่อให้นักศึกษา เป็นคนดี มีความรับผิดชอบในตนเองเองก่อน ดังนั้นทางคณะวิจัยจึงได้มีการวางแผนและประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้สอนและได้เล็งเห็นถึงการสอนให้นักศึกษาเป็นคนดี การมีคุณธรรมและจริยธรรมก่อน ที่จะสอนให้ผู้เรียนนั้นเก่ง ดังนั้นจึงได้มี

การสัมภาษณ์แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาโดยมีการนำคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ ไปปรับใช้ในการเรียนการสอนอย่างไรและได้ข้อสรุปผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์แนวทางการส่งเสริมการเรียนการสอน 5 รายวิชา

ความฉลาดทางอารมณ์	**แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาทางการเรียนการสอน 5 รายวิชา**
ด้านดี ควบคุมตนเอง เห็นใจผู้อื่น รับผิดชอบ	1. สิ่งหนึ่งที่ผู้สอน ส่งเสริมและพัฒนาทางการเรียนนั้น ต้องเน้นด้านดี หรือการเป็นคนดีของนักศึกษา ถือเป็นเรื่องที่ทางคณะวิจัยให้ความสำคัญสิ่งแรก เนื่องจาก ต้องการสอนนักศึกษาเรียนให้เก่งนั้น สิ่งแรกครูผู้สอนต้องสร้างให้นักศึกษาเป็นคนดีของสังคม สร้างนักศึกษามีบุคลิกภาพที่ดี ทัศนคติที่ดี โดยการสร้างกิจกรรมด้านการรู้จักตนเอง และการประเมินตนเอง เพื่อศึกษาลักษณะนิสัยที่พึงได้รับการพัฒนา ผ่านการทดสอบ และการยกตัวอย่างกรณีศึกษา จากข่าวสาร ในชีวิตประจำวันก่อนขึ้นบทเรียนในแต่ละครั้ง 2. ในการสร้างคนให้เป็นคนดีนั้น มุ่งเน้นความสุข ความไม่เห็นแก่ตัว การมีคุณธรรมจริยธรรมควบคู่ เพื่อเป็นแรงผลักดัน ให้นักศึกษาได้รู้จักเห็นใจผู้อื่น และสิ่งสำคัญ อาจารย์ผู้สอน (ครูดี) เป็นปัจจัยสำคัญที่สุด โดยในการพูดนั้นอาจารย์ผู้สอนต้องพูดทุกอย่างออกมาจากใจ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้ฟัง 3. รายวิชาสังคมนั้น ควรมีการจัดกิจกรรม โครงการที่เกี่ยวกับท้องถิ่น และชุมชน เพื่อให้นักศึกษาเรียนรู้การช่วยรู้ผู้อื่น และการทำงานร่วมกันในการรับผิดชอบในสิ่งที่ตนทำ และหน้าที่ของตน 4. ส่งเสริมให้มีการจัดหลักสูตรพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์หรือส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆตลอดจนพัฒนาการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานเป็นทีมของนักศึกษา
ด้านเก่ง มีแรงจูงใจ ตัดสินใจแก้ปัญหา สัมพันธภาพ	1. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี ฟิสิกส์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดค้นแก้ปัญหาของนักศึกษา ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ กิจรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ เพื่อให้นักศึกษาได้มีแรงจูงใจในการเรียนจากการทดลอง และการตัดสินใจแก้ปัญหาจากการทดลอง หรือการลงปฏิบัติจริง 2. มีการส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาจากโจทย์ ที่นักศึกษาได้เรียนรู้จากบทเรียน และการแก้ปัญหาโจทย์ ร่วมกับเพื่อนเพื่อสร้างสัมพันธภาพที่ต่อกันและกันภายในห้องเรียน และร่วมกันแก้ไขตัดสินใจ แก้ปัญหา ในโจทย์ที่ศึกษา 3. รายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรมีแรงจูงใจในลักษณะ การนำกรณีศึกษาทางด้าน อาชีพต่าง ๆ ที่ได้นำวิชาคณิตศาสตร์ไปปรับใช้ เพื่อให้นักศึกษาได้มองภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคต และในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นควรมีการกระทำซ้ำ ๆ การทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ เพื่อให้นักศึกษาได้คุ้นเคยและรู้จักมีการใช้กระบวนการคิดอยู่ตลอดเวลา นักศึกษาจะเกิดการเคยชิน และเรียนรู้ในการคิดคำนวณ ในการใช้วิธีกระทำซ้ำ ๆ นั้นช่วยสร้างทักษะ และพัฒนาความมั่นใจของนักศึกษาได้ เนื่องจากนักศึกษาบางคนสามารถเร่งการเรียนรู้ และเติมเต็มช่องว่างด้านทักษะคณิตศาสตร์ให้เท่าเทียมกับนักศึกษาในกลุ่มเดียวกันได้ และอาจารย์จะมีการพัฒนาการทำแบบฝึกหัดที่เข้มข้นยิ่งขึ้น

ด้านสุข ภูมิใจในชีวิต พอใจในชีวิต สงบทางใจ	1. ในการเรียนวิชาทางวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ควรมีการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยเพิ่มจิตสำนึกในการอนุรักษ์พัฒนาสิ่งแวดล้อม จิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข โดยมีการจัดทำแผน กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ สังคม และสิ่งแวดล้อม ในการบูรณาการเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อช่วยส่งเสริมทักษะความคิด ภายใต้การให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา จนเกิดความเข้าใจ ส่งผลให้นักศึกษาได้รู้จักคิด และได้เป็นส่วนหนึ่งในการคิดแก้ไขปัญหา พัฒนาสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้นักศึกษาเกิดความภาคภูมิใจในชีวิตที่ได้รู้จักนำวิชาที่เรียนมาปรับใช้ เพื่อพัฒนาและช่วยแก้ไขปัญหาได้ 2. ในรายวิชาสังคม มีการเรียนการสอนบูรณาการระหว่างบทเรียน และการเสริมการสอนในลักษณะของการเรียนรู้ตนเอง ประเมินตนเองโดยใช้เครื่องมือวัดนิสัย บุคลิกในแบบต่างๆ และร่วมกันหาแนวทางในการปรับปรุง โดยการพัฒนาจากภายใน อาทิ สุขภาพจิต ความเครียดกับสุขภาพ โดยการจัดกิจกรรม ให้สอดคล้องกับบทเรียน เพื่อให้นักศึกษามีการสร้างมนุษย์สัมพันธ์กับเพื่อน และการยกตัวอย่างกรณีศึกษาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งในการทำกิจกรรม หรือการเห็นตัวอย่างจากสถานการณ์จริง ส่งผลให้นักศึกษาได้เกิดการสร้างความเชื่อมั่นให้กับตนเอง และความภาคภูมิใจในตนเอง การนับถือตนเอง ตลอดจนสุขภาพจิต และการปรับตัว 3. การเสริมการเรียนรู้ก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียน ในการทำกิจกรรมการค้นหาลักษณะที่นักศึกษาภูมิใจ ในการฝึกให้นักศึกษาคิดบวก มองตนเองในทางดี เห็นข้อดี สิ่งที่น่าภาคภูมิใจของตนเอง อาจทำกิจกรรมการการคิดบวก และมองตนเองว่าชอบบทเรียน บทไหนมากที่สุด เพราะเหตุใด หรือการช่วยเหลือผู้อื่นที่ผ่านมาอาทิตย์หนึ่งนั้น โดยอาจารย์ผู้สอนมีการกำหนดกิจกรรมให้นักศึกษาเป็นประจำด้วยความสนุกสนานก่อนเข้าสู่บทเรียน และต้องมีการปฏิบัติเป็นนิสัย ในการกล่าวคำชื่นชม ให้กำลังใจซึ่งกันและกันอยู่เสมอภายในห้องเรียน ได้แก่ การทำงานร่วมกับเพื่อน 4. ใน 5 รายวิชาล้วนมีความสำคัญต่อการสร้างความฉลาดทางอารมณ์ด้านสุขได้ โดยการเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำกิจกรรมกลุ่มบ่อยๆ เป็นการเสริมสร้างทักษะการเข้าใจตนอง และเข้าใจผู้อื่นโดยผ่านการทดลองให้นักศึกษาได้ตระหนักรู้ว่าตนเองมีลักษณะเป็นอย่างไร มีความสามารถด้านใดขณะเดียวกันได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนชอบและไม่ชอบ ที่จะเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนควรมีการจัดโครงงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ส่งเสริมให้เด็กอาสาเข้าร่วมกิจกรรมสาธารณประโยชน์ของวิทยาลัยฯ มีความรับผิดชอบทำกิจกรรมที่เป็นประโยชนต่อส่วนรวม

สรุปผลและอภิปรายผล

บทความนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษา โครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ จังหวัดลำพูน ซึ่งมีวิธีการศึกษาด้วยการใช้แบบสอบถามของกรมสุขภาพจิตและทำการประมวลผลโดยใช้โปรแกรมทางสถิติและใช้เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ ผลวิจัยด้านความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาที่เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์พบว่านักศึกษาที่ผ่านการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์จำนวน 32 คน พบว่าคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ 3 ด้าน โดยมีข้อย่อยอีกด้านละ 3 ข้อนั้น มีความฉลาดอารมณ์ด้านดี (ด้านความรับผิดชอบ) มีความแตกต่างกันโดยแยกตามเพศ ซึ่งเพศหญิงมีความรับผิดชอบมากกว่าเพศชาย และผลการวิเคราะห์แนวทางการส่งเสริม เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนทั้ง 5 รายวิชา โดยการศึกษาค่าคะแนนเฉลี่ยทั้ง 5 รายวิชา โดยภาคเรียนที่1 ได้มีการเรียนการสอนเป็นแบบปกติ และภาคเรียนที่ 2 มีการเรียนการสอนโดยการนำความฉลาดทางอารมณ์มาปรับใช้ในการเรียนการสอนในแต่ละ 5 รายวิชา สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยภาคเรียนที่ 2 มีการผลคะแนนที่สูงขึ้น แต่มีเพียงแค่ 1 รายวิชาคือ วิชาเคมี ที่มีผลคะแนนจัดอยู่ในระดับที่ยังไม่สูง ดังนั้นควรมีการส่งเสริมมากยิ่งขึ้น โดยอาจมีการทำแบบสอบถามความต้องการของ

ผู้เรียน และลงปฏิบัติ ทดลองมากยิ่งขึ้น เพื่อชักจูง จูงใจให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการเรียน พร้อมทั้งสร้างกิจกรรมหรืองานเพื่อให้นักศึกษาได้รู้จักความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น

ซึ่งในการทำวิจัยนครั้งนี้ต้องการศึกษาถึงผลการเรียนที่เน้นในเรื่องของการนำความฉลาดทางอารมณ์เข้ามาปรับใช้ในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียกว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงนั้นคือ ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน สิ่งที่เรียนรู้กับชีวิตจริงนั้นต้องเป็นเรื่องเดียวกัน ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมในแต่ละรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้ได้ โดยการสร้างโจทย์ในรายวิชา อาทิ ฟิสิกส์ เคมี วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือวิชาสังคม ได้มีการสร้างโจทย์สถานการณ์ให้ผู้เรียนได้มีการแก้ไขปัญหา และนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ หรือให้ผู้เรียนแสดงความรู้นั้นออกมาลักษณะต่างๆ อาทิ ให้ใช้การวาดภาพแสดงรายละเอียดเป็นต้น ซึ่งในแต่ละรายวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเนื้อหาของการปฏิบัติผ่านกิจกรรม การเรียนรู้แล้วนั้น อาจารย์ผู้สอนให้ผู้เรียนได้ฝึกให้ทำงานปฏิบัติซ้ำๆเพื่อให้เกิดความชำนาญ

จากการศึกษาผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าควรมีการศึกษาถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องนอกจากเพศหญิง และเพศชาย อาทิเช่น ภูมิลำเนา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นแนวทางในการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาที่เข้าศึกษาในโครงการ และควรมีการติดตามคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ที่ศึกษาอยู่ในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ อีกทั้งควรมีการเปรียบเทียบวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์ในแต่ละชั้นปีที่ผ่านเข้าค่ายและเข้าศึกษาในโครงการทุกชั้นปี ซึ่งในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ จังหวัดลำพูน มีอิทธิพลมากต่อชีวิตของนักศึกษา เพราะสถาบันการศึกษามีส่วนช่วยในการพัฒนานักศึกษาให้มีความฉลาดทางอารมณ์ มีความรับผิดชอบ มีความสามารถควบคุมตนเองและมีคุณธรรม การปรับตัวให้เข้ากับสังคม ซึ่งนักศึกษาอยู่ในช่วงวัยที่จะต้องมีการพัฒนาตนเองในด้านความฉลาดทางอารมณ์และทางด้านวิชาชีพควบคู่ไปพร้อมกัน ดังนั้นวิทยาลัยจึงควรมีการพัฒนาและจัดสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา และสิ่งแวดล้อมภายนอกในด้านสถานที่เรียน เพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ และชีวิตความเป็นอยู่ในรั้ววิทยาลัยได้อย่างมีความสุข

ในมุมของอาจารย์ผู้สอนควรมีการพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการทำกิจกรรม เน้นปฏิบัติ ผ่านการเรียนรู้ที่เน้นความฉลาดทางอารมณ์ทั้ง 3 ด้าน ดังนั้นควรมีการศึกษาโดยการนำ การทดสอบความรู้ก่อน และหลังการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาต่อไป อีกทั้งควรมีการสอบถามความพึงพอใจ และทัศนคติต่อการเรียนในแต่ละรายวิชาเพื่อนำมาปรับปรุงการสอนเพื่อตอบสนองความต้องการต่อผู้เรียน

กิตติกรรมประกาศ

ผลการวิจัยภายใต้โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน และวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ประจำปี 2557

เอกสารอ้างอิง

1. กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.อีคิว คู่มือความฉลาดทางอารมณ์.กรุงเทพมหานคร:สำนักพัฒนาสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข; 2543. หน้า 30-31.
2. กรมวิชาการ.กระทรวงศึกษาธิการ.ทิศทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ม.ค. 2542: 29-35.
3. กุลธิดา เต็มชวาลา.สุวรรณี พุทธิศรี.ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความฉลาดทางอารมณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับมัธยมปลาย(คะแนน O-NET และคะแนนกสพท.) ของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ก.ค.-ก.ย. 2555: 295-304.
4. วิสูตร อาสนวิจิตร, พีรยา สมศักดิ์, จุทารัตน์ ศิริจันทร์ชื่น และ ไพรพันธ์ ธนเลิศโศภิต.การสร้างทีมแห่งการเรียนรู้ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงในโครงการขยายโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ไปสู่ภูมิภาค มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. เอกสารการประชุมสัมนาเครือข่ายการจัดการความรู้,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. การบูรณาการการจัดการความรู้สู่ประชาคมอาเซียน RMUTKM+2. กรุงเทพมหานคร 2556.
5. สุธีร์ อินต๊ะประเสริฐ. เบญจลักษณ์ มณีทอน. ณรงค์ มณีทอน.ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความฉลาดทางอารมณ์และระดับความเครียดของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย เชียงใหม่. 2546: 295-304
6. สุมนา อาฮูวารี.ศันสนีย์ สุภาภา. การวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์นิสิตชั้นปีที่หนึ่ง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.วิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.2553: 8-17.
7. อัมพร หัสศิริ. ความสัมพันธ์ระหว่างเชาว์อารมณ์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีปัญหาทางการเรียน.การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2543: 1-67.
8. วิสูตร อาสนวิจิตร,พีรยา สมศักดิ์ และจุฑารัตน์ ศิริจันทร์ชื่น. การวิเคราะห์ความฉลาดทางอารมณ์ของนักศึกษาในโครงการวิทยาลัยเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์จังหวัดลำพูน. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 6 (6th RMUTNC) เทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่อาเซียน.จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ณ มทร.สุวรรณภูมิ ศูนย์หันตรา. 2557: 339.

ความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น

The ability to reason Of Students in Early Childhood Education The teaching activities and Reproductive invented

ประวิชญา แข่งขัน[1]

Prawitchaya KhaengKhun[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น ประชาการและกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง จำนวน 73 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ รายละเอียดรายวิชาการคิดและการตัดสินใจ และแบบทดสอบวัดความสามรถในการให้เหตุผล สถิติที่ใช้สถิติเชิงพรรณาได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และสถิติในการทดสอบสมมุติฐานเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น พบว่านักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มีความสามารถในการให้เหตุผลสูงขึ้น โดยการให้เหตุผลแบบอุปรนัย มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 16.43 และการให้เหตุผลแบบนิรนัย มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 7.93

คำสำคัญ: การให้เหตุผล การสอนแบบคิดสืบค้น

Abstract

The objective of the researched to compare the pre learning and post learning and teaching using exploring approach and It's corresponded ability to provide feedback and reasons the population and target groups consisted of Suan Dusit Rajabhat University Early Childhood Education's selected 73 students. The tools used were useful content in thinking and decision making subject and questionnaires on reasons diving ability the statically criteria used comprised of mean, Standard deviation and pre learning and post learning hypothetical statistics of population means.

The research outcome indicated that the comparisons of Students ability on providing feedback and reasons was increased in which deductive avenged 16.43 and Inductive averaged 7.93.

Keywords: The ability to reason, The teaching activities and Reproductive invented

[1] หมวดการศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง 52000

[1] General Educational Curriculum Suan Dusit Rajabhat University Lampang, 52000.

*Corresponding Author : Prawitchaya_sdu@hotmail.co.th

บทนำ

ในสังคมปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้จากภาวะเศรษฐกิจ สภาพสังคม วัฒนธรรม ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีก่อให้เกิดผลกระทบมากมาย ทั้งต่อสังคม และตัวบุคคล โดยเฉพาะโลกปัจจุบันเป็นโลกที่ไร้พรมแดนเนื่องจากมีการสื่อสารที่ทันสมัย มนุษย์ต้องเผชิญปัญหาต่างๆ อย่างหลากหลาย ซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นการที่มนุษย์จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องรู้จักการคิดวิเคราะห์ ในการรับรู้ข่าวสารและปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการใช้เหตุผลต่างๆ มาประกอบการแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ด้วยดี [2] “การคิด” เป็นความสามารถที่อยู่ในตัวของมนุษย์ทุกคน แต่จะมีความแตกต่างกันในแง่ของคุณภาพในการคิด บางคนคิดแล้วได้สิ่งที่มีประโยชน์ บางคนคิดแล้วได้สิ่งที่เป็นโทษ คนที่คิดแล้วได้สิ่งที่เป็นประโยชน์เรียกได้ว่าคนคนนั้นคิดเป็น การคิดเป็นเป็นศักยภาพที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน ความสามารถในการคิดของมนุษย์ไม่ใช่พรสวรรค์ ไม่ใช่ความเป็นอัจฉริยะที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่เป็นศักยภาพที่สามารถเรียนรู้ และพัฒนาได้อย่างไม่สิ้นสุด การคิดเป็นกลไกสำคัญของสติปัญญาที่สร้างความเจริญอกงามขององค์ความรู้และผลิตผลทางสติปัญญาที่เกิดคุณอนันต์ คนคิดเป็น คิดแยบยลจะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่าคนคิดไม่เป็น คิดหยาบ คิดไม่มีเหตุผล

รายวิชาการคิดและการตัดสินใจ มุ่งเน้นให้ผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อวิชาที่เรียนมุ่งศึกษาเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการตัดสินใจ การคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิจารณญาณในการคิดเพื่อการตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาโดยใช้รากฐานการคิดที่เป็นระบบ เชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตประจำวัน เพื่อการดารงชีวิตในสังคมอย่างชาญฉลาด มีทัศนคติที่ดีต่อการดารงชีวิต มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม มุ่งสร้างตนเองและสังคมให้มีความสุขอย่างยั่งยืน ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม [ฉบับที่ 2] พ.ศ. 2545 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาของชาติ ไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการ การศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ สถานศึกษาจะต้องพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง [กระทรวงศึกษาธิการ.2546]

การสอนแบบคิดสืบค้น (Inquiry Method) เป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการคิดหาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาและสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาแก้ปัญหา[2] จากผลงานวิจัย พบว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบคิดค้นนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยมีทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยภาพรวมสูงขึ้น และข้อสังเกตที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ และมีการรายงานผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เมื่อดำเนินโครงการเสร็จสิ้นพบว่านักศึกษากลุ่มนี้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถคิดและตัดสินใจโดยใช้เหตุผลประกอบได้รอบครอบมากขึ้นในการใช้ชีวิตในปัจจุบัน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมในระยะแรก และมีการรายงายผลการดำเนินเป็นบางครั้ง และผู้สอนต้องติดตามงานบ่อยครั้ง เมื่อดำเนินโครงการเสร็จสิ้นพบว่านักศึกษากลุ่มนี้ สามารถแก้ปัญหาได้เพียงบ้างเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

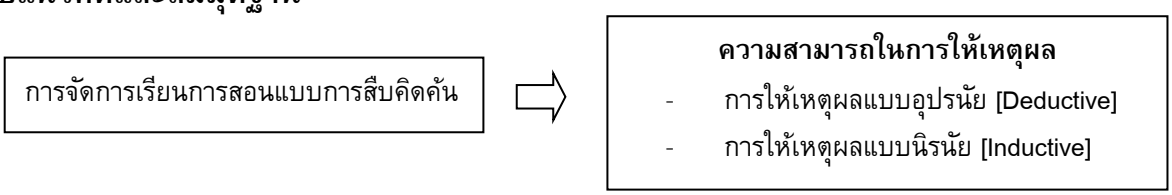
กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ไม่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ ไม่มีการรายงานผลแก่ผู้สอนแม้จะได้รับการติดตามงานจากผู้สอนก็ตาม เมื่อการดำเนินโครงการเสร็จสิ้นพบว่า นักศึกษากลุ่มนี้ใช้อารมณ์และความรู้สึกส่วนตัวในการตัดสินใจแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยในฐานะอาจารย์ผู้สอนรายวิชาการคิดและการตัดสินใจ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการคิดจึงมีความต้องการที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบการสืบคิดค้น เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลแก่นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน



วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง จำนวน 73 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบแผนการวิจัยแบบ pretest – posttest Design ตามตาราง

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดสอบ	สอบหลัง
E	T1	X	T2

ความหมายของสัญลักษณ์

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น

T1 แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษา

T2 แทน การสอบหลังการทดลอง (Posttest)
โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษา

E แทน กลุ่มทดลอง

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รายละเอียดของรายวิชาการคิดและการตัดสินใจ
2. แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.การสร้างรายละเอียดของรายวิชาการคิดและการตัดสินใจซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดรายวิชาการคิดและการตัดสินใจที่หลักสูตรกำหนดและปรับให้สอดคล้องกับบริบทของศูนย์การศึกษาฯ

1.2 สร้างรายละเอียดรายวิชาการคิดและการตัดสินใจ และออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบคิดสืบค้นจำนวน 16 สัปดาห์ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้และทักษะ จากการค้นคว้าและนำไปใช้ในชีวิตจริง

2. การสร้างแบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้

2.1 ศึกษาจุดประสงค์การจัดการเรียนการสอนแต่ละสัปดาห์

2.2 ศึกษาการสร้างและวิธีการใช้แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3 สร้างแบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้บันทึก โดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับคุณลักษณะของบัณฑิต 5 ด้านและจุดประการเรียนรู้ของรายวิชาการคิดและการตัดสินใจ

3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล โดยแบ่งเป็นการให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัย จำนวน 40 ข้อ แบ่งเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 30 ข้อ และอัตนัย 10 ข้อ

4. นำเครื่องมือทั้ง 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเพื่อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .05 ขึ้นไป เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

5. ปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำเครื่องมือที่สร้างสมบูรณ์แล้ว ไปทดลองกับกลุ่มประชากร

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนการจัดการเรียนการสอน
2. ผู้สอนอภิปรายถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดทำโครงการพัฒนาตนเองแก่นักศึกษา
3. นักศึกษาวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบเครื่องมือหรือวิธีการ และวางแผนการดำเนินโครงการพัฒนาตนเองโดยผู้สอนดูแลและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ
4. นักศึกษาดำเนินโครงการฯตามที่วางแผนไว้ โดยรายงานความคืบหน้าของโครงการแก่ผู้สอนเป็นรายบุคคล
5. นักศึกษาวิเคราะห์ สรุปผลการดำเนินโครงการ และนำเสนอการดำเนินโครงการ
6. ทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาหลังการจัดการเรียนการสอน
7. นำข้อมูลการทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1.สถิติขั้นเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. สถิติในการทดสอบสมมุติฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

ผลการศึกษา

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น

ความสามารถในการให้เหตุผล	N	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t
		μ	σ	μ	σ	
การให้เหตุผลแบบอุปรนัย	73	11.20	1.78	16.43	0.99	33.92
การให้เหตุผลแบบนิรนัย	73	4.37	.93	7.93	.90	40.84
รวม	73	15.57	2.71	24.36	1.89	74.76

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น พบว่านักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มีความสามารถในการให้เหตุผลสูงขึ้น โดยการให้เหตุผลแบบอุปรนัย มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 16.43 และการให้เหตุผลแบบนิรนัย มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 7.93 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ผู้วิจัยสร้างไว้

สรุปผลและอธิปรายผล

การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้นสามารถอธิบายได้ดังนี้

ความสารถในการให้เหตุผลของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสืบคิดค้น พบว่าพบว่านักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มีความสามารถในการให้เหตุผลสูงขึ้น โดยการให้เหตุผลแบบอุปรนัย มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 16.43 และการให้เหตุผลแบบนิรนัย มีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 7.93 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบคิดสืบค้น เป็นการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งความรู้และทักษะผ่านการทำงานที่มีการค้นคว้าและใช้ความรู้ในชีวิตจริงโดยมีผลงานที่แสดงถึงการเรียนรู้ ซึ่งรายวิชาการคิดและการตัดสินใจนักศึกษาจัดทำโครงการเดี่ยว โดยมี 5 ขั้นตอนได้แก่ 1. เรื่อง หมายถึง การเลือกประเด็นปัญหาที่จะจัดทำโครงการ ซึ่งเป็นเรื่องที่นักศึกษาสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ และตั้งจุดประสงค์ของโครงการ 2. วิธีการหรือเครื่องมือ หมายถึง กระบวนการที่มีระบบและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งอาจใช้เครื่องมือหรือวิธีการหลายวิธีร่วมกันหรือใช้เพียงวิธีเดียว 3. การลงมือปฏิบัติ หมายถึง การดำเนินโครงการตามกระบวนการที่วางแผนไว้ และมีการจดบันทึกการปฏิบัติ 4. การสรุป หมายถึง การเขียนสรุปผลการดำเนินโครงการตามจุดประสงค์ที่วางไว้ด้วยรูปแบบที่เหมาะสม 5. การนำเสนอ หมายถึง การนำเสนอดำเนินโครงการ เกี่ยวกับรายละเอียดของโครงการ ได้แก่ ชื่อโครงการ จุดประสงค์ วิธีการหรือเครื่องมือ การลงมือปฏิบัติ ตลอดจนผลการดำเนินโครงการ โดยสามารถนำเสนอด้วยวิธีการที่หลากหลาย ตามความถนัดของนักศึกษาซึ่งจากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในชั้นเรียน พบว่านักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ในการเรียนนักศึกษายังไม่มั่นใจเกี่ยวกับปัญหาที่ตนเองกำลังศึกษา และยังไม่สามารถวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ และมีการเข้าพบผู้สอนเพื่อปรึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่ตนเองกำลัง

ศึกษาทำให้นักศึกษามีความมั่นใจในการดำเนินการมากขึ้น และจากการสังเกตพบว่าสมารถแบ่งการดำเนินงานของนักศึกษาออกได้เป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ และมีการรายงานผลกดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เมื่อดำเนินโครงการเสร็จสิ้นพบว่านักศึกษากลุ่มนี้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถคิดและตัดสินใจโดยใช้เหตุผลประกอบได้รอบครอบมากขึ้นในการใช้ชีวิตในปัจจุบัน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมในระยะแรก และมีการรายงายผลการดำเนินเป็นบางครั้ง และผู้สอนต้องติดตามงานบ่อยครั้ง เมื่อดำเนินโครงการเสร็จสิ้นพบว่านักศึกษากลุ่มนี้ สามารถแก้ปัญหาได้เพียงบ้างเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ไม่ให้ความสำคัญกับกิจกรรมที่ปฏิบัติ ไม่มีการรายงานผลแก่ผู้สอนแม้จะได้รับการติดตามงานจากผู้สอนก็ตาม เมื่อการดำเนินโครงการเสร็จสิ้นพบว่า นักศึกษากลุ่มนี้ใช้อารมณ์และความรู้สึกส่วนตัวในการตัดสินใจแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มีพื้นฐานความรู้ด้านทักษะทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน เมื่อจัดการเรียนการสอนนักศึกษา ผู้สอนจึงออกแบบกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้นักศึกษาคละกลุ่มระดับความรู้ และให้ผู้ที่เข้าใจเนื้อหาและมีทักษะทางคณิตศาสตร์ตรวจสอบแนะให้คำแนะนำแก่เพื่อนในกลุ่ม หรือนอกกลุ่ม ก่อนนำเสนอต่อผู้สอนซึ่งการจัดการในชั้นเรียนลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่ม เกิดการถ่ายทอดความรู้จากเพื่อนสู่เพื่อ ทำให้ผู้สอนดูแลในภาพรวมได้ดีขึ้นจากผลงานวิจัยสอดคล้องกับคำกล่าวของ ภพ เลาหไพบูลย์ [2537: 126] ที่ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบสวนสอบสวนด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ดี กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย และสอดคล้องกับคำกล่าวของบลูม [Bloom.1976: 4] ที่ว่า วิธีการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเองนั้น เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ได้ผลดีกว่าการอภิปราย สาธิต แสดงกฎหรือสูตรและวิธีอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอัญชลี บุญถนอม [4] จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ มีผลส่งเสริมทาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการพัฒนาทักษะความคิด และมีเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ และมีกระบวนการพัฒนาตนเองและแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้เกิดความเตรียมพร้อมในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และมีความสำเร็จในทางการเรียนสูงขึ้นได้และงานวิจัยของกชกร รุ่งหัวไผ่ [1] ซึ่งทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต และได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร.ขวัญนภา สุขคร ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิด และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์มุกเหรียญ สีตะลานุชิต อาจารย์วราภรณ์ อ่ำอ้น และอาจารย์ ชนิสรา ใจชัยภูมิ ที่กรุณาพิจารณาตรวจและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือใช้ในการทดลองและเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์ และคณาจารย์ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ให้ความรู้ สนับสนุน ตลอดจนประสบความการณ์ที่มีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยที่ให้ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัยเพื่อให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อก๋องแก้ว แข่งขัน คุณแม่สิน แข่งขัน ที่สนับสนุนทุนส่งเสริมด้านการงานตลอดจนให้กำลังใจเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสานวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. กชกร รุ่งหัวไผ่. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการประยุกต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1(ช่วงชั้นที่ 3). ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2547 :บทคัดย่อ.
2. กรมวิชาการ. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์. 2544; 1,36.
3. ภพ เลาหไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนาพานิช. 2542; 126
4. อัญชลี บุญถนอม. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบ โดยใช้เกมกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2542. บทคัดย่อ.
5. Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain. New York: David Mackey Company, Inc. 1956:4.

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้

Achievement and attitudes of students to development activities Teaching and learning programs of record

ชนิสรา ใจชัยภูมิ[1]

Chanidsara Jaichaiyaphum[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ (1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ (2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ประชากรเป้าหมาย คือนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง จำนวน 71 คน ที่กำลังเรียนรายวิชานิทานและวรรณกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) รายละเอียดของรายวิชา (2) แบบบันทึกผลการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ (3) แบบทดสอบวัดทัศนคติของนักศึกษา (4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ (Present) ค่าเฉลี่ยของประชากรเป้าหมาย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากรเป้าหมาย (Standard deviation) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรเป้าหมายก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบทัศนคติของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยรายวิชานิทานและวรรณกรรมก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้โดยภาพรวม พบว่าก่อนการเรียนนักศึกษามีทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.85 ทัศนคติด้านความคิด มีค่าเฉลี่ย 1.82 และด้านความรู้สึก มีค่าเฉลี่ย 3.32 อยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนนักศึกษามีทัศนคติต่อรายวิชานิทานและวรรณกรรมโดยภาพรวมสูงขึ้นอยู่ในระดับดี สามารถจำแนกตามลำดับได้ดังนี้ ทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม ทัศนคติด้านความรู้สึก และทัศนคติด้านความคิด ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน การกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ รายวิชานิทานและวรรณกรรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 14.81 และหลังการเรียนมีค่าเท่ากับ 25.40 ซึ่งคะแนนมีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบ t-test ชนิดคู่ โดยการแจกแจงแบบ 2 ด้าน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติของนักศึกษา การสอนแบบโครงการ การบันทึกการเรียนรู้

[1] สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง 52100

[1] Early Childhood Education Curriculum Suan Dusit Rajabhat University, Lampang, 52100.

*Corresponding Author : Chanidsara_jai@hotmail.com

Abstract

This aims of this research were (1) to study and compare the achievement of students before and after the development of learning and teaching activities of the learning record (2) to study and compare the attitudes of students before and after development of learning and teaching activities of the learning record .Target Population Students are 71 Early Childhood Education students of Suan Dusit Rajabhat University, Lampang Campus, who are the students learning in Tales and Literatures The instruments used in this research are: 1. Course Description 2. Weekly course Record for Learning 3. Attitude test 4. Achievement tests. The statistics used in this study were persentage, the average (mean) of target population, the standard deviation of the target population, comparison of the target population before and after the experiment.

The results of the study were as follows:

1. A comparison of the attitudes of Early Childhood Education students in the course of Tales and Literatures before and after the development of learning and teaching activities of the learning project found that in the pre-learning the students were more likely to exhibit behavioral attitudes at the moderate level with an average of 3.85, cognitive attitude with an average of 1.82, emotional attitude with an average of 3.32. For the post-learning, the students' attitudes towards the course of Tales and Literatures overall was good. The results can be classified as follows: behavioral attitude, emotional attitude, cognitive attitude, respectively.

2. Comparison between pre-learning and post-learning, instructional development activities and projects in the learning record in the course of Tales and Literatures found the mean 14.81 for the pre-learning and the mean 25.40 for the post-learning. Obviously, the scores of pre-post learning were different. The mean scores of post-learning were higher than pre-learning. Moreover, the probability from paired t-test by which the two distributions were different at a statistically significant at level. 01.

Keywords: chievement, Attitudes, Teaching and learning programs of record

บทนำ

การศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศไทยมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง สถาบันการศึกษา ทุกแห่งพยายามพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันสมัย ให้ความสำคัญกับผู้เรียน (Student Center) การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรต่างๆ ของแต่ละรายวิชาอาจมีวิธีการและรายละเอียดที่แตกต่างกัน แต่ก็มักมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ การมุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และสามารถนาความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง ตามการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545 กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาของชาติ ไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ที่มุ่งเน้นกลยุทธ์การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student Centered) ด้วยการใช้วิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น การฝึกปฏิบัติ สถานการณ์จำลอง การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้มีมาตรฐานการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์แบบโครงการ (Project Approach) เป็นรูปแบบการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการสืบค้นหาข้อมูลอย่างลึกตามหัวข้อที่เด็กสนใจควรแก่การเรียนรู้ เป็นการทากิจกรรมเพื่อที่จะ

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยการสำรวจสังเกต และลงมือปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบ ระยะเวลาทาโครงการแต่ละโครงการขึ้นอยู่กับความลึกซึ้งของเรื่องที่เด็กสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับ เคทและ ชาร์ด [7] การศึกษาอย่างลุ่มลึกในเรื่องที่เด็กสนใจและต้องการค้นหาคำตอบจากคำถาม และเป็นการบูรณาการทุกวิชาเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะครูเป็นผู้ชี้แนะและที่ปรึกษาในการทำโครงการ การจัดประสบการณ์แบบโครงการ (Project Approach) มาจากแนวคิดจาก จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ผู้เรียนต้องไปค้นหาเนื้อหาวิชาและข้อมูลต่างๆ ด้วยตนเองผู้เรียนย่อมเกิดความเข้าใจดียิ่งเพราะได้ทำการค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการจดบันเพื่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการจดบันทึกการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งที่แสดงถึงความสนใจ ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ และผู้บันทึกยังสามารถนำกลับมาทบทวนความเข้าใจของตนเองได้อีกด้วย

การจดบันทึกก็เป็นเรื่องสำคัญ ผู้เรียนยังตองพัฒนาทักษะการเขียนเชิงวิชาการต่างๆ เช่น การเขียนบันทึกย่อ (Memo) การเขียนสรุปความ การเขียนอ้างอิง การเขียนเปรียบเทียบ การเขียน บรรยายขั้นตอน การเขียนบรรยายตาราง แผนภูมิ การเขียนตอบคำถามแบบความเรียง การเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็นแบบความเรียง การเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็น และการเขียนรายงาน เป็นต้น เนื่องจากการเขียนเป็นทักษะสือสาร (Productive skill) และการเขียนเป็นกระบวนการคิดที่มีความยุงยากสลับซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับขั้นตอนหลายขั้นตอน กล่าวคือ ในการเขียนผู้เขียนจะ ต้องผ่านกระบวนการคิด โดยเริ่มตั้งแต่ก่อนการเขียน (Pre-writing) ผู้เขียนจะต้องคิดก่อนว่า ตนต้องการเขียน หรือสื่อความหมายอะไรก่อนที่จะนำแนวคิดเหล่านั้นมาเขียนเพื่อสื่อความหมายต่อไปยัง ผู้อาน จากนั้น ผู้เขียนจะต้องรวบรวมความคิดหรือนำข้อมูลมาลำดับด้วยการเรียบเรียงเป็นตัวอักษร คำ และประโยค จากระดับประโยคต่อเนื่องเป็นระดับขอความ หรือสูงก่วาข้อความในขั้นการรายงานเขียน (Writing/Drafting) ต่อจากนั้น ผู้เขียนจะต้องปรับปรุงงานเขียน ในขั้นแก้ไขร่าง 2 งานเขียน (Rewriting) จนถึงขั้นสุดทาย ที่งานเขียนสามารถเผยแพรสู่ผู้อ่านได้ (Publishing) หลังจากผ่านการตรวจอย่างละเอียด (Proofreading/Editing)

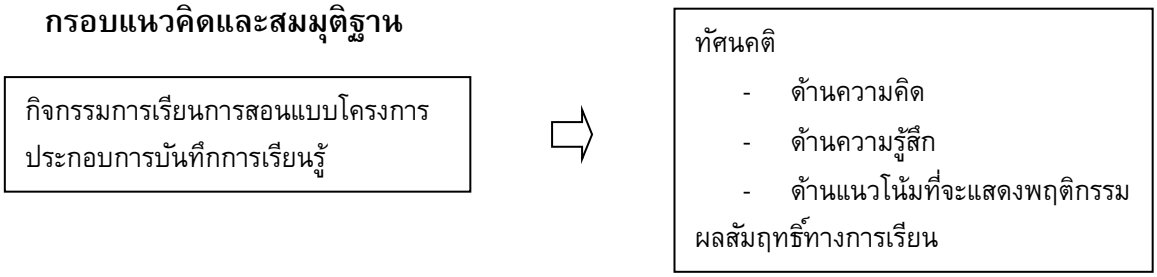
จากเหตุผลข้างต้นในฐานนะที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนจึงตระหนักถึงความสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนจึงมีความสนใจที่พัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการเพื่อเปรียบเทียบทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ที่เกิดกับผู้เรียน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทัศนคติของนักศึกษาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน



วิธีวิทยาการวิจัย

ประชำกรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง ที่กำลังเรียนรายวิชานิทานและวรรณกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จานวน 71 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองแบบแผนการวิจัยแบบ pretest – posttest Design

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รายละเอียดรายวิชา
2. แบบบันทึกผลการเรียนรู้ประจำสัปดาห์
3. แบบทดสอบวัดทัศนคติของนักศึกษา
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างรายละเอียดของรายวิชาซึ่งผู้วิจัยได้ดาเนินการสร้างดังนี้

    1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเขียนรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) แผนบริหารการสอนประจำสัปดาห์

    1.2 ศึกษาเอกสารคำอธิบายรายวิชาจากหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย (หลักสูตรฉบับปรับปรุง 2554)

    1.3 เขียนรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3) ร่วมกับผู้สอนรายวิชานิทานและวรรณกรรมสาหรับเด็กปฐมวัย ให้สอดคล้องกับหลักสูตรฯกำหนดและบริบทของศูนย์การศึกษา

2. สร้างแบบบันทึกผลการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

    2.1 ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา จากรายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)

    2.2 สร้างแบบบันทึกผลการเรียนรู้ประจำสัปดาห์ โดยแบบเป็น 4 หัวข้อได้แก่ สิ่งที่ตนเองได้รับจากการเรียนรู้ การนำความรู้ไปใช้ ปัญหาหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ และสิ่งที่ต้องการพัฒนาตนเอง

3. แบบสอบถามวัดทัศนคติของนักศึกษา

    3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดทัศนคติของนักศึกษา

    3.2 สร้างแบบทดสอบวัดทัศนคติของนักศึกษา โดยใช้คำถามเชิงสถานการณ์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิด ด้านความรู้สึก และด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

    4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

    4.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

5. นำเครื่องมือทั้ง 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณากระบวนการและความเหมาะสมของเนื้อหา

6. ปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนาของผู้เชี่ยวชาญ

7. นำเครื่องมือที่สร้างสมบูรณ์แล้ว ไปจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ กับนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล 1.สถิติขั้นพื้นฐานได้แก่ ค่าร้อยละ (Present) ค่าเฉลี่ยของประชากร (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (Standard deviation) 2. สถิติในการทดสอบสมมุติฐานเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรก่อนและหลังการทดลอง

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบทัศนคติ ด้านความคิดของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อ	ทัศนคติ ด้านความคิด	N	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		$\overline{D}$
			μ	σ	μ	σ	
1	รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่เรียนก็ทำได้	71	1.83	0.77	3.35	1.18	1.52
2	รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่จำเป็นต่อรายวิชาชีพครู	71	1.42	0.62	3.33	1.18	1.91
3	การเล่านิทานให้เด็กฟังทำให้เสียเวลาสำหรับกิจกรรมอื่น	71	1.42	0.62	3.32	1.25	1.90
4	ครูต้องเล่านิทานเก่ง	71	1.30	1.27	3.97	0.52	2.67
5	รายวิชานิทานและวรรณกรรมมีเนื้อหาซับซ้อน	71	1.52	0.77	2.96	1.12	1.44
6	รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่จำเป็นต้องผลิตสื่อประกอบการเล่านิทาน	71	1.67	0.77	2.58	0.99	0.91
7	รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่จำเป็นต้องเชื่อมโยงกับแนวคิดหรือทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ	71	1.67	0.77	3.79	1.32	2.12
8	รายวิชานิทานและวรรณกรรมเป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนขาดอิสระทางความคิด	71	1.67	0.77	3.03	1.21	1.36
9	รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับรายวิชาอื่นได้	71	1.47	0.60	3.00	1.29	1.53
10	รายวิชานิทานและวรรณกรรมจะทำให้เราเป็นครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถเกี่ยวกับนิทานและวรรณกรรม	71	3.42	1.47	4.22	0.75	0.80
	รวม	71	1.82	0.46	3.22	0.64	1.40

จากตารางที่ 1 เปรียบเทียบทัศนคติ ด้านความคิดของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมนักศึกษามีทัศนคติด้านความคิดระดับดี ได้แก่รายวิชานิทานและวรรณกรรมจะทำให้เราเป็นครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถเกี่ยวกับนิทานและวรรณกรรม และระดับปานกลาง ได้แก่รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่เรียนก็ทำได้, รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่จำเป็นต้องผลิตสื่อประกอบการเล่านิทาน, รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่จำเป็นต้องเชื่อมโยงกับแนวคิดหรือทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ, รายวิชานิทานและวรรณกรรมเป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนขาดอิสระทาง

ความคิด, รายวิชานิทานและวรรณกรรมมีเนื้อหาซับซ้อน, รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับรายวิชาอื่นได้, รายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่จำเป็นต่อรายวิชาชีพครู, การเล่านิทานให้เด็กฟังทำให้เสียเวลาสำหรับกิจกรรมอื่น, รายวิชานิทานและวรรณกรรม คนที่เป็นครูต้องเล่านิทานเก่ง และหลังกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้นักศึกษามีทัศนคติด้านความคิดทุกข้ออยู่ในระดับดี

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบทัศนคติ ด้านความรู้สึกของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอน

ข้อ	ทัศนคติ ด้านความรู้สึก	N	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		$\overline{D}$
			μ	σ	μ	σ	
1	รายวิชานิทานและวรรณกรรมทำให้เข้าใจบทบาทของครู	71	4.00	1.02	4.39	0.68	0.39
2	รายวิชานิทานและวรรณกรรม ทำให้เข้าใจความต้องการของเด็กปฐมวัยมาก	71	3.95	0.96	4.42	0.73	0.47
3	รายวิชานิทานและวรรณกรรมสามารถนำไปเชื่อมโยงกับแนวคิดของนักการศึกษาต่างๆได้	71	3.46	1.12	4.42	0.73	0.96
4	รายวิชานิทานและวรรณกรรมเป็นวิชาที่เรียนได้ไม่สิ้นสุด	71	3.59	1.15	4.49	0.77	0.90
5	รายวิชานิทานวรรณกรรม ไม่สามารถนำไปประกอบวิชาชีพครูได้	71	1.56	0.55	2.23	0.74	0.67
6	การผลิตสื่อในรายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่มีความจำเป็นเพราะมีขายทั่วไป	71	1.63	0.72	2.52	1.15	0.89
7	รายวิชานิทานและวรรณกรรมสามารถนำไปใช้ได้จริง	71	2.47	1.03	4.40	0.66	1.93
8	กิจกรรมนิทานและวรรณกรรมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครู	71	4.00	1.02	4.40	0.66	0.40
9	เนื้อหา และเทคนิคการเล่านิทานเป็นสิ่งจำเป็นมาก	71	3.46	1.11	4.40	0.66	0.94
10	รายวิชานิทานและวรรณกรรมทำให้อยากเป็นครูมากขึ้น	71	3.60	1.15	4.39	0.68	0.79
	รวม	71	3.32	0.52	3.85	0.29	0.53

จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบทัศนคติ ด้านความรู้สึกของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอน พบว่านักศึกษา มีทัศนคติด้านความรู้สึกระดับดี ได้แก่รายวิชานิทานและวรรณกรรมทำให้เข้าใจบทบาทของครู, กิจกรรมนิทานและวรรณกรรมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครู, รายวิชานิทานและวรรณกรรม ทำให้เข้าใจความต้องการของเด็กปฐมวัยมาก, รายวิชานิทานและวรรณกรรมทำให้อยากเป็นครูมากขึ้น, รายวิชานิทานและวรรณกรรมเป็นวิชาที่เรียนได้ไม่สิ้นสุด, รายวิชานิทานและวรรณกรรมสามารถนำไปเชื่อมโยงกับแนวคิดของนักการศึกษาต่างๆได้, เนื้อหา และเทคนิคการเล่านิทานเป็นสิ่งจำเป็นมาก และละดับปานกลาง ได้แก่ รายวิชานิทานและวรรณกรรมสามารถนำไปใช้ได้จริง, การผลิตสื่อในรายวิชานิทานและวรรณกรรมไม่มีความจำเป็นเพราะมีขายทั่วไป, รายวิชานิทานวรรณกรรม ไม่สามารถนำไปประกอบวิชาชีพครูได้ และหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนประกอบการบันทึกการเรียนรู้ นักศึกษามีทัศนคติด้านความรู้สึกอยู่ในระดับดี และระดับปานกลางคือรายวิชานิทานวรรณกรรม ไม่สามารถนำไปประกอบวิชาชีพครูได้

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบทัศนคติ ด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอน

	ทัศนคติ ด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม	N	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		$\overline{D}$
			μ	σ	μ	σ	
1	ข้าพเจ้าจะตั้งใจเรียนวิชาชีพครูให้ดีที่สุด	71	4.18	0.91	4.71	0.56	0.53
2	ข้าพเจ้าจะอยู่ในระเบียบวินัยที่วิชาชีพครูกำหนด	71	1.77	0.75	4.71	0.56	2.94
3	ข้าพเจ้าจะเก็บเกี่ยวประสบการณ์ความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครูให้มากที่สุด	71	4.18	0.79	4.71	0.56	0.53
4	ข้าพเจ้าจะศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่ได้เรียนให้ครบรอบด้าน	71	4.18	0.76	4.57	0.66	0.39
5	ข้าพเจ้าจะเสียสละและเห็นประโยชน์ของส่วนร่วมก่อนเสมอ	71	4.00	1.03	4.42	0.73	0.42
6	ข้าพเจ้าจะประพฤติตนให้อยู่ในกรอบจรรยาบรรณครู	71	3.66	0.92	4.22	0.75	0.56
7	ข้าพเจ้าจะมีความรับผิดชอบต่อรายวิชาที่เรียนให้ดีที่สุด	71	4.10	0.94	4.22	0.76	0.12
8	ข้าพเจ้าจะปฏิบัติงานที่ได้รับหมอบหมายด้วยความตั้งใจ	71	4.04	0.76	4.72	0.56	0.68
9	ข้าพเจ้าจะฝึกฝนตนเองให้มีความเชี่ยวชาญในงานปฏิบัติ	71	4.22	0.75	4.71	0.56	0.49
10	ข้าพเจ้าจะเป็นสร้างที่ถนัดทั้งวิชาการและปฏิบัติงานครูให้ดีที่สุด	71	4.22	0.75	4.71	0.56	0.49
	รวม	71	3.85	0.58	4.62	0.52	0.77

จากตารางที่ 3 เปรียบเทียบทัศนคติ ด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอน พบว่านักศึกษามีทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม ระดับดีและระดับปานกลางคือ ข้าพเจ้าจะอยู่ในระเบียบวินัยที่วิชาชีพครูกำหนด หลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ นักศึกษามีทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมทุกข้ออยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบทัศนคติของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยรายวิชานิทานและวรรณกรรมก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้

ทัศนคติ	N	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		$\overline{D}$
		μ	σ	μ	σ	
1. ด้านความคิด	71	1.82	0.468	3.22	0.65	1.40
2. ด้านความรู้สึก	71	3.32	0.52	3.85	0.29	0.53
3. ด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม	71	3.85	0.58	4.62	0.52	0.77
รวม	71	3.47	0.22	3.43	0.26	0.04

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบทัศนคติของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยรายวิชานิทานและวรรณกรรมก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้โดยภาพรวม พบว่าก่อนการเรียนนักศึกษามีทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.85 ทัศนคติด้านความคิด มีค่าเฉลี่ย 1.82 และด้านความรู้สึก มีค่าเฉลี่ย 3.32 อยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนนักศึกษามีทัศนคติต่อรายวิชานิทานและวรรณกรรมโดยภาพรวมสูงขึ้นอยู่ในระดับดี สามารถจำแนกตามลำดับได้ดังนี้ ทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม ทัศนคติด้านความรู้สึก และทัศนคติด้านความคิด ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ตารางแสดงผลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิจัย	ก่อนการทดลอง T_1		หลังการทดลอง T_2		t-test
	μ	σ	μ	σ	
แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	14.81	2.19	25.40	1.61	52.13**
	11.83	1.72	22.33	1.21	

**p<0.01

จากตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน การกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ รายวิชานิทานและวรรณกรรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 14.81 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.19) และหลังการเรียนมีค่าเท่ากับ 25.40 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61) ซึ่งคะแนนมีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบ t-test ชนิดคู่ โดยการแจกแจงแบบ 2 ด้าน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลและอธิปรายผล

1. การเปรียบเทียบทัศนคติของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยรายวิชานิทานและวรรณกรรมก่อนและหลังการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้โดยภาพรวม พบว่าก่อนการเรียนนักศึกษามีทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.85 ทัศนคติด้านความคิด มีค่าเฉลี่ย 1.82 และด้านความรู้สึก มีค่าเฉลี่ย 3.32 อยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนนักศึกษามีทัศนคติต่อรายวิชานิทานและวรรณกรรมโดยภาพรวมสูงขึ้นอยู่ในระดับดี สามารถจำแนกตามลำดับได้ดังนี้ ทัศนคติด้านแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรม ทัศนคติด้านความรู้สึก และทัศนคติด้านความคิด ตามลำดับอธิปรายผลได้ดังนี้

1.1 นักศึกษามีความสนใจต่อรายวิชานิทานและวรรณกรรม ทั้งในด้านเนื้อหาวิชา ด้านการปฏิบัติ ซึ่งในระยะแรกนักศึกษามีความกังวลในเรื่องการเลือกหนังสือนิทานสำหรับเด็กแต่ละวัย การเล่านิทานเมื่ออยู่หน้าชั้นเรียนกับเด็กๆ การตอบคำถามของเด็กซึ่งบ้างครั้งเด็กถามคำถามเกี่ยวกับรายละเอียดของภาพประกอบในหนังสือ ซึ่งนักศึกษาบางคนก็กังวลและตอบคำถามละเอียดจนลืมเนื้อหาของนิทานและกิจกรรมหรือคำถามที่ตนเองเตรียมไว้ และหลังจากที่นักศึกษาได้ฝึกเล่านิทานด้วยเทคนิคต่างๆ และฝึกตั้งคำถามเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์จากการเล่านิทานเรื่องนั้นๆ พบว่านักศึกษามีความมั่นใจในการเล่านิทาน สามารถใช้น้ำเสียงที่แตกต่างกันของตัวละครที่แสดงถึงอารมณ์ ความรู้สึก ที่ตัวละครในนิทานต้องการถ่ายทอดหรือสื่อกับผู้ฟัง

1.2 นักศึกษาหลายคนไม่มีความรู้พื้นฐานด้านงานฝีมือ เช่นการเย็บ เพราะนักศึกษาต้องผลิตสื่อประกอบการเล่านิทาน ซึ่งทำให้ผู้สอนต้องเข้าไปดูแลนักศึกษาเป็นรายบุคคล ทำให้เกิดความล้าช้าในการผลิตสื่อประกอบการเล่านิทานในชิ้นงานนั้นๆ และสื่อประกอบการเล่านิทานบางชิ้นจะเป็นพื้นฐานในการผลิตหรือพัฒนาสื่อสำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป ในระยะหลังผู้สอนได้แบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้นักศึกษามีหัวหน้ากลุ่มและเป็นผู้ช่วยอาจารย์ในการสอนผลิตสื่อ ซึ่งนักศึกษากลุ่มนี้จะมีความรู้พื้นฐานด้านงานฝีมือ ซึ่งต้องเข้ามาเรียนงานอย่างละเอียดจากผู้สอนและสามารถสื่อสารศัพท์เทคนิคในระดับพื้นฐานกับผู้สอนได้และผู้สอนดูแล ควบคุมการทำงานโดยภาพรวม ซึ่งการจัดการในชั้นเรียนลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กัน

ระหว่างกลุ่ม เกิดการถ่านทอดความรู้จากเพื่อนสู่เพื่อ ทำให้ผู้สอนดูแลในภาพรวมได้ดีขึ้นและดูแลนักศึกษาที่ไม่มีความชำนาญในเรื่องงานฝีมือได้มากขึ้น

1.3 การบันทึกผลการเรียนรู้นักศึกษาบางคนไม่สามารถ ไม่สามารถอธิบายเมื่อเรียนในชั่วโมงนี้นักศึกษาต้องการพัฒนาตนเองในด้านใดบ้าง และสามารถนำสื่อประกอบการเล่านิทานไปพัฒนาต่อได้อย่างไร และมีความกังวลในเรื่องการบันทึกองค์ความรู้ของตนเอง เช่น คนอื่นอ่านแล้วจะเข้าใจไหม สิ่งที่บันทึกนั้นใช่ประเด็นสำคัญหรือไม่ วิธีการบันทึกแบบไหนดีที่สุด การบันทึกต้องบันทึกอย่างละเอียดทุกขั้นตอนตามที่ผู้สอนถ่ายทอดหรือไม่ เป็นต้น ผู้สอนจึงให้นักศึกษาอ่านสิ่งที่ต้นเองบันทึก เช่นการผลิตสื่อประกอบการเล่านิทาน หลังจากที่อ่านแล้วสามารถผลิตได้หรือไม่ นักศึกษาส่วนใหญ่อ่านแล้วสามารถผลิตชิ้นงานได้ ระยะต่อมานักศึกษาจึงมีการบันทึกผลงานในรูปแบบที่แตกต่างกัน บางคนถนัดที่จะทำงานเป็นสามมิติประกอบคำบรรยาย บางคนใช้วิธีการวาดภาพประกอบคำบรรยาย บางคนวาดภาพและระบายสีในส่วนที่เป็นเทคนิคสำคัญ

จากข้อความข้างตนที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ลักษณะทางกายภาพและจิตวิทยาของการเรียนที่ดี ส่งผลการรับรู้และการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียน อันได้แก่ บรรยากาศในชั้นเรียน สื่อ อุปกรณ์ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมชั้น และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ที่คอยให้คำแนะนำ ปรึกษา ช่วยเหลือและให้กำลังใจ ดังที่ ลอว์เรนส์ [9] ที่กล่าวว่า บรรยากาศในการเรียนการสอนนั้นเป็นสภาพทางจิตวิทยาที่ส่งผลต่อสภาพจิตใจ อารมณ์ ความรู้สึกที่จะทำให้นักเรียนสนใจการเรียนและเกิดการเรียนรู้ที่ดี ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องงานศึกษาค้นคว้าของ ชนิกา จึงเจริญพานิชย์ [2] ที่ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บรรยากาศในการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับทัศนคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร และดังที่ ประทีป อึ้งทรงธรรม [5] ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเป็นครูผู้มีบทบาทหน้าที่สอนสั่งและให้ความรู้แก่นักเรียนไว้ว่า การเรียนการสอนนักเรียนนั้นต้องไม่เพียงแต่สอนและให้ความรู้แก่นักเรียนภายในห้องเรียนหรือโรงเรียนเพียงอย่างเดียว แต่ครูต้องพร้อมที่จะเป็นผู้พลีแรงกายแรงใจต่อการมอบเนื้อหาความรู้ทั้งในและนอกบทเรียนในต่างสถานที่ได้อีกด้วย สอดคล้องกับ รอทแมน [Rothman. 1968: 34-36] ที่กล่าวว่า สิ่งที่ควรคำนึงถึงมากที่สุดในระบบการเรียนการสอนคือสัมพันธภาพที่ดีของอาจารย์ผู้สอนกับผู้เรียน อาจารย์ต้องยอมรับและเข้าใจ มีความเป็นกันเอง ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาตนเอง ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับงานศึกษาค้นคว้าของ ชุลีกร โชติดี [3] ที่ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษาส่งผลต่อทัศนคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์จังหวัดนครปฐม และผลงานวิจัยของทัศนีย์ จิตต์ชื่นมีชัย [4] ซึ่งศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อวินัยในตนเองด้านการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะมนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนที่มีสัมพันธภาพกับเพื่อนดี ซึ่งได้แก่มีการพึ่งพาอาศัยกัน ให้ความช่วยเหลือกัน ยอมรับฟังความคิดเห็น ห่วงใยซึ่งกันและกัน กระทำสิ่งต่างๆ ร่วมกันแลกเปลี่ยนความรู้ และร่วมกันทบทวนบทเรียนร่วมกัน จะเป็นการสร้างให้เกิดพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสม

2. การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน การกิจกรรมพัฒนาการเรียนการสอนแบบโครงการประกอบการบันทึกการเรียนรู้ รายวิชานิทานและวรรณกรรม พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 14.81 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.19) และหลังการเรียนมีค่าเท่ากับ 25.40 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.61) ซึ่งคะแนนมีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่ได้จากการทดสอบ t-test ชนิดคู่ โดยการแจกแจงแบบ 2 ด้าน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01อธิปรายผลได้ดังนี้ นักศึกษามีความความชอบ และความภาคภูมิใจ การเห็นคุณค่า ความสำคัญ และประโยชน์ของรายวิชา ตลอดจน

มีพฤติกรรมในการแสดงความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ การเสริมสร้างบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ และการพัฒนาตนเองทางด้านวิชาการและการปฏิบัติวิชาชีพครู ดังที่ พาสนา จุลรัตน์ [6] กล่าวว่า ทัศนคติเป็นดัชนีที่จะชี้แนวทางในการแสดงพฤติกรรม กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีทัศนคติทางบวกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะเข้าหา หรือ สุรางค์ โค้วตระกูล [8] ได้กล่าวถึงลักษณะของทัศนคติว่า ทัศนคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเปลี่ยนแปลงของทัศนคติอาจจะเปลี่ยนแปลงจากบวกเป็นลบ หรือจากลบเป็น บวก ซึ่งบางครั้งเรียกว่าการเปลี่ยนแปลงทิศทางของทัศนคติ หรืออาจจะเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น (Intensity) หรือความมากน้อย ทัศนคติบางอย่างอาจจะหยุดเลิกไปได้ [3] ได้กล่าวว่า ทัศนคติเกิดจากอิทธิพลจากประสบการณ์ส่วนตัวประสบการณ์ที่รุนแรง หรือกระทบกระเทือนจิตใจ หรือประสบการณ์ของความสำเร็จ ซึ่งจะทำให้คนมีทัศนคติที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการที่นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีพครูสูง ก็อาจสร้างให้เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จที่ตนเองได้ทุ่มเทและเพียรพยายามมา เป็นผลทำให้นิสิตเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตและได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร.ขวัญนภา สุขคร ผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ลำปาง และอาจารย์นพพร แพทย์รัตน์ รองผู้อำนวยการศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิด และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาตราจารย์สุทธิพรรณ ธีรพงศ์ อาจารย์วราภรณ์ อ่ำอ้น อาจารย์กรณิศ ทองสอาด ที่กรุณาพิจารณาตรวจและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือใช้ในการทดลองและเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาพิจารณาตรวจ และให้คำเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไขงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะครุศาสตร์ และคณาจารย์ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ให้ความรู้ สนับสนุน ตลอดจนประสบความการณ์ที่มีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยที่ให้ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัยเพื่อให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อโอภาส ใจชัยภูมิ คุณแม่สมภาร ทะนารี คุณเรวิน พันทะสมภาร และคุณระพีพันธุ์ ใจชัยภูมิ ที่สนับสนุนทุนส่งเสริมด้านการงาน ตลอดจนให้กำลังใจเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสานวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545 ;2545.
2. ชนิกา จึงเจริญพานิชย์. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยการศึกษา . บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.กรุงเทพฯ; 2546: บทคัดย่อ.
3. ชุลีกร โชติดี. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติต่อวิชาชีพครูของนักศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ; 2541: บทคัดย่อ.

4. ทัศนีย์ จิตต์ชื่นมีชัย. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อวินัยในตนเองของนิสิตระดับปริญญาตรีคณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ; 2548: บทคัดย่อ.
5. ประทีป อึ้งทรงธรรม. การเปลี่ยนแปลงของสังคมกับการพัฒนาเด็กไทย. การศึกษาปฐมวัย; 2542. 1(4) : 9 –17.
6. พาสนา จุลรัตน์. จิตวิทยาการศึกษา. ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ; 2548: 181-182
7. สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์. นวัตกรรมสำหรับการจัดการศึกษาปฐมวัน เอกสารประกอบการสอนการบรรยายโครงการพัฒนานักบริหารและผู้จัดการศึกษาปฐมวัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.กรุงเทพฯ; 2549: 12-13.
8. สุรางค์ โค้วตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ; 2533: 246.
9. Lawrens, Frances. Student Perception of classroom Learning Environment in Biology, Chemistry and Physics. Journal of Research in Science Teaching; 1976: 418.

การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

Study on Scientific Creativity for Students of Secondary Education Grade 8 Gaining Integrated Scientific Process-Based Collaborative Learning Management

น้ำเพชร นาสารีย์[1]

Namphet Nasaree[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2557 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 39 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) แบบแผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest Posttest Design ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ โดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมจำนวน 6 แผน จำนวน 12 คาบ 2) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ของกรมสุขภาพจิต จำนวน 77 ข้อมีค่าความเชื่อมั่น 0.91 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test one sample group ผลการวิจัยพบว่า

1. ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 271.62) และแยกเมื่อตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น ($\overline{X}$ =61.31) จินตนาการประสานความคิด($\overline{X}$ =67.05) ชอบแก้ปัญหา ($\overline{X}$ =42.77) และความมุ่งมั่นพยายาม($\overline{X}$ =100.49) อยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ ในช่วงอายุกลุ่มตัวอย่าง 15 – 25 ปี

2. หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายามสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

---

[1] โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร 10240

[1] The Demonstration School of Ramkhamhaeng University, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240.

*Corresponding author : a.mintra@hotmail.com

Abstract

The objective of this research is 1) to study separate and overall scientific creativity according to all four elements including curiosity, thinking-linked reflection, problem solving preference, and determination and diligence for students of Secondary Education Grade 8gaining integrated scientific process skill-based collaborative learning management; 2) to compare separate and overall scientific creativity according to all four elements including curiosity, thinking-linked reflection, problem solving preference and determination and diligence before and after gaining integrated scientific process skill-based collaborative learning management.

The population group included the students of Secondary EducationGrade 8, First Semester, and 2014 Academic Year in the Demonstration School of Ramkhamhaeng University. The samples were the students of Secondary EducationGrade 8 for 1 classroom with total of 39 students acquired by Cluster Random Sampling, and the experimental design was One Group Pretest Posttest Design taking experimental time for 12 periods and 50 minutes per each period. The instruments used in the research included1) 6 integrated scientific process skill-based collaborative learning management plans for 12 periods, 2) scientific creativity measurement form of Department of Mental Health for 77 items in 5-rating scale with validity at 0.91 The statistics applied in data analysis consisted of mean, standard deviation and one-sample t-test.

Research Result Finding

1. The overall scientific creativity for the students of Secondary Education Grade 8 in the Demonstration School of Ramkhamhaeng University was in good level ($\overline{X}$ = 271.62) and the separated scientific creativity according to all four elements including curiosity ($\overline{X}$ =61.31), thinking-linked reflection ($\overline{X}$ =67.05), problem solving preference ($\overline{X}$ =42.77) and determination and diligence ($\overline{X}$ =100.49) was in high level when compared with normal criteria in 15-25 years old of age span of the samples.

2. After being arranged for integrated scientific process skill-based collaborative learning activity, the students possessed higher overall scientific creativity; and curiosity, thinking-linked reflection, problem solving preference and determination and diligence at statistically significance level of .05

Keywords: Scientific Creativity, Collaborative Learning, Integrated Scientific Process Skill

บทนำ

ในโลกปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต่างก็เข้ามามีบทบาทกับการดำรงชีวิตของทุกคนในสังคม ไม่ว่าจะเป็นด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย สุขภาพอนามัย และด้านอื่นๆล้วนเป็นผลจากความคิดและการกระทำทั้งสิ้น นอกจากนี้ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังเป็นตัวบ่งชี้ถึงความเจริญก้าวหน้าของประเทศนั้นๆ ด้วย อันเนื่องมาจากประชาชนที่มีความคิดสร้างสรรค์ กล้าคิดกล้าใช้จินตนาการจนสามารถสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ จึงจำเป็นที่แต่ละประเทศต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการศึกษาจึงมีบทบาทและหน้าที่ในการพัฒนาประชากรให้มีประสิทธิภาพและความสามารถตามความต้องการของสังคม [1]

ความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประเทศชาติเจริญก้าวหน้า พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของอารี พันธ์มณี [2] ที่กล่าวว่า “ความคิดสร้างสรรค์เป็น คุณภาพที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคนหากได้รับการส่งเสริมพัฒนา และนำไปใช้ให้เหมาะสมก็จะเกิดประโยชน์อย่าง มหาศาล ดังนั้น หากประชาชนในสังคมใดมีทรัพยากรมนุษย์ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงก็ย่อมจะเป็นแรง ขับเคลื่อนให้สังคมนั้นพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว” หากได้รับการพัฒนาศักยภาพของสมองในส่วนของ ความคิดสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพจะพบว่าทุกๆปัญหามีคำตอบที่สามารถปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม ในปัจจุบัน มีนักจิตวิทยาหลายคนได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์พบว่ามนุษย์ทุกคนมีความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์และสามารถพัฒนาส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นได้ด้วยการสอน ฝึกฝนและการฝึกปฏิบัติที่ถูกวิธี ประกอบกับมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ใช้เป็นกรอบในการประเมิน คุณภาพสถานศึกษาภายนอกมีมาตรฐานที่4 ด้านผู้เรียนที่กำหนดไว้ชัดเจนว่าให้ผู้เรียนมีความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์

ระบบการศึกษาในหลายประเทศได้พัฒนาหลักสูตรการศึกษาที่เน้นสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในอนาคต อันเป็นที่มาของทิศทางในการจัดการศึกษาใหม่ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้สำคัญกว่าความรู้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในสภาพปัจจุบัน ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนที่น่าเบื่อให้เป็นการสอนที่สร้างสรรค์ และสร้างผู้เรียนให้มีความเก่ง ดี มีสุข[3]

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนับว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมิใช่เป็นเพียงจัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ทำรายงาน ทำกิจกรรมประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงาน อภิปราย ตลอดจนปฏิบัติการทดลองแล้ว ผู้สอนทำหน้าที่สรุปความรู้ด้วยตนเองเท่านั้น แต่ผู้สอนจะต้องพยายามใช้กลยุทธ์วิธีให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่างๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญ[4] ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือผู้สอนจะต้องเลือกเทคนิคการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมที่จะร่วมกันทำกิจกรรม รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเดียวกัน นั่นคือ การเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

การเรียนแบบร่วมมือกันหรือวิธีสอนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น และยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีความสามัคคี ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และพัฒนากระบวนการคิด ดังผลการวิจัยของอัจฉรา ไชโย[5] ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันพบว่าครูบางส่วนยังมีพฤติกรรมการสอนแบบเดิม คือ สอนแบบบรรยายความรู้มากกว่าจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและกิจกรรมที่จัดขึ้นไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองโดยครูเป็นผู้ตัดสินใจทั้งหมด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อ ตั้งคำถาม จัดวัสดุ อุปกรณ์ ออกแบบการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผล จึงทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ต่ำ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นส่งเสริมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย [6]

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ซึ่งน่าจะทำให้การเรียนการสอนวิชา

วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพขึ้น และจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะต้องช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกแต่ละคนไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น หากแต่ต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย

2. ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นกระบวนการคิดและการกระทำในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์อันจะก่อให้เกิดผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ทั้งเป็นนามธรรม หรือรูปธรรม มีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง มีแรงจูงใจที่จะรู้ สนใจใฝ่รู้เรื่องแปลกใหม่ ช่างสงสัยและชอบคิดตั้งคำถาม

จินตนาการประสานความคิด หมายถึง จินตนาการโดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลในการคิด เพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

ชอบแก้ปัญหา หมายถึง ชอบคิดถึงความสมเหตุสมผล มองปัญหาเป็นเรื่องสนุกและท้าทาย

ความมุ่งมั่นพยายาม หมายถึง ทำอะไรอย่างต่อเนื่อง มุ่งมั่นกับการทำงานโดยไม่ได้คิดถึงประโยชน์ที่จะได้รับ ไม่หยุดอยู่ที่ผลสำเร็จปัจจุบัน แต่จะคิดต่อยอดไปเรื่อยๆและทำอย่างสม่ำเสมอ

3. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ มี 5 ทักษะดังนี้

3.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypthesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือเป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจผิดหรือถูกก็ได้

3.2 ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และ ตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

3.3 ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting data) หมายถึง ความชำนาญในการหารูปแบบของความสัมพันธ์จากข้อมูลเพื่ออธิบายและนำไปสู่การลงความคิดเห็น การทำนาย และการตั้งสมมติฐาน โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

การแปลความหมายข้อมูล หมายถึง เป็นการอธิบายลักษณะและสมบัติของข้อมูลโดยตรง

การลงข้อสรุป หมายถึง เป็นการบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่

3.4 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือ ตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

3.5 ทักษะการทดลอง (Experimenting)หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือความสามารถในการดำเนินการตรวจสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่
การออกแบบ การทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2557

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 39 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ โดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมจำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง ดังต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การระบุปัญหา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทักษะการตั้งสมมติฐาน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ทักษะการควบคุมตัวแปร
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทักษะการตีความและลงข้อสรุป
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ทักษะการทดลอง
ภายในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นการกระตุ้นความรู้และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

กิจกรรม	กระบวนการ
1. การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ได้แก่ -การตั้งปัญหา -ทักษะการตั้งสมมติฐาน -ทักษะการควบคุมตัวแปร -ทักษะการตีความและลงข้อสรุป -ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ -ทักษะการทดลอง	1. ให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม เน้นการสื่อสาร การแสดงความคิดจนได้ข้อสรุป จากนั้นส่งตัวแทนมาอภิปรายหน้าห้อง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นและให้รางวัล เช่น กลุ่มใดที่คิดต่างและสร้างสรรค์จากกลุ่มอื่น จะมีคะแนนพิเศษให้ทั้งนี้ให้เพื่อนร่วมห้องเป็นผู้ร่วมตัดสิน 2. มีสถานการณ์จำลองให้นักเรียนร่วมกันคิดอย่างสร้างสรรค์ เช่น - ให้นักเรียน ตั้งปัญหาเกี่ยวกับ “ปลาร้า” มา 4 ข้อ - ในวิชาพลศึกษามีการทดสอบวิ่งจับเวลา ในระยะทาง 500 เมตร ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 160 คน นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการวิ่งแตกต่างกัน นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุ ที่ทำให้นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการวิ่งแตกต่างกัน ระบุมา 3 สาเหตุ - นักเรียนระบุว่า นิยามใดเหมาะสมที่จะเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก. ก๊าซชนิดหนึ่งมีคุณสมบัติไม่ช่วยให้ไฟติด ถ้าจุดไฟแหย่ลงไปในกระบอกแก้วที่มีก๊าซนี้บรรจุอยู่ ไฟจะดับอย่างรวดเร็ว ข. สารประกอบชนิดหนึ่ง แต่ละโมเลกุลประกอบด้วยธาตุคาร์บอนหนึ่งอะตอมกับธาตุออกซิเจนสองอะตอม
2. การสร้างเกมส์ จากเนื้อหาเรื่องระบบต่างๆภายในร่างกาย	1. ให้นักเรียนเลือกระบบที่กลุ่มของนักเรียนสนใจ 2. นักเรียนร่วมกันหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น หนังสือเรียน ห้องสมุด อินเตอร์เน็ต ฯลฯ จากนั้นสรุปความรู้ที่ได้ใส่สมุด 3. ภายในกลุ่มช่วยกันคิดเกมส์ออกมา โดยครูมีบทบาทสนับสนุนดังนี้ - ให้นักเรียนคิดเกมส์ที่ให้ความรู้และความสนุก ไม่ควรซ้ำกับผู้อื่น - อุปกรณ์ที่ใช้มีความสวยงาม คงทนและสะดุดตา - นักเรียนภายในกลุ่มต้อมีส่วนร่วมในการนำเสนอการเล่นเกมส์

ตารางที่ 1 กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเป็นการกระตุ้นความรู้และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (ต่อ)

กิจกรรม	กระบวนการ
3. ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มปรึกษากันเพื่อระบุตัวแปรต้น และตัวแปรควบคุม อีกทั้งออกแบบการทดลอง และการติดตามการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด 2. นำแผนการทดลองมาเสนอต่อครู จากนั้นอภิปรายหน้าห้องเรียน 3. ครูมีบทบาทสนับสนุน โดยแนะนำนักเรียนให้เลือกตัวแปรที่ศึกษาที่แตกต่างกัน และชมเชยกลุ่มที่คิดต่างและสามารถให้ความรู้ใหม่ๆ แก่เพื่อน 4. นักเรียนถ่ายภาพ บันทึกผลการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดทุกสัปดาห์ และออกแบบการบันทึกผลการทดลองให้มีระเบียบเรียบร้อยสวยงาม
4. ภาพเล่าเรื่อง	ครูนำภาพมาแสดงผ่าน visual ดังนี้  ให้นักเรียนจินตนาการและเล่าเรื่องจากภาพหน้าชั้นเรียน ด้วยวิธีการอาสาสมัคร จากนั้นมีการให้รางวัลโดยการกล่าวชมเชย

2) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณะสุข [10] เป็นมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 77 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.91 สำหรับการให้คะแนน มีเกณฑ์ดังนี้

ตรงกับตัวเรา = 5
มีส่วนใหญ่ที่ตรงกับตัวเรา = 4
ตรงกับตัวเราบ้างบางครั้ง = 3
ตรงกับตัวเราน้อยมาก = 2
ไม่ตรงกับตัวเรา = 1

<u>ยกเว้นข้อ16 46 48 58 60 61 63</u>
ให้คะแนน ดังนี้

ตรงกับตัวเรา = 1
มีส่วนใหญ่ที่ ตรงกับตัวเรา = 2
ตรงกับตัวเราบ้างบางครั้ง = 3
ตรงกับตัวเราน้อยมาก = 4
ไม่ตรงกับตัวเรา = 5

รวมคะแนนทั้งหมดแล้ว ให้เทียบคะแนนกับตาราง คะแนนมาตรฐาน T ตามช่วงอายุ และดูการแปลผล จากนั้นให้รวมคะแนนข้อ1-18 ข้อ19-37 ข้อ38-49 และข้อ 50-77 ซึ่ งเป็นคะแนนด้านต่างๆ ดังนี้

ข้อ 1-18 ด้านความอยากรู้อยากเห็น (คะแนนสูงสุด 90 คะแนน)

ข้อ 19-37 ด้านจินตนาการประสานความคิด (คะแนนสูงสุด 95 คะแนน)

ข้อ 38-49 ด้านชอบแก้ปัญหา (คะแนนสูงสุด 60 คะแนน)

ข้อ 50-77 ด้านความมุ่งมั่นพยายาม (คะแนนสูงสุด 140 คะแนน)

ถ้าได้คะแนนรวมข้อ 1-18 มาก คือได้เกิน 60 คะแนนขึ้นไป(คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 60.06 คะแนน คะแนนสูงสุด 90 คะแนน) แสดงว่านักเรียนเป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูง ซึ่งนำไปสู่การ
สังเกต ค้นคว้า แสวงหาและทดลองเพื่อหาคำตอบที่สงสัย

ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมข้อ 19-37 มาก คือได้เกิน 58 คะแนนขึ้นไป(คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.24 คะแนน คะแนนสูงสุด 95 คะแนน) แสดงว่านักเรียนเป็นคนที่มีจินตนาการและมีความคิดริเริ่ม คิดเชื่อมโยง ต่อยอด คิดหลากหลาย และคิดนอกกรอบสูง

ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมข้อ 38-49 มาก คือได้เกิน 40 คะแนนขึ้นไป(คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40.74 คะแนน คะแนนสูงสุด 60 คะแนน) แสดงว่านักเรียนเป็นคนที่มองปัญหาเป็นเรื่องท้าทาย ชอบและสนุกกับการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนได้คะแนนรวมข้อ 50-77 มาก คือได้เกิน 92 คะแนนขึ้นไป (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 92.85 คะแนนสูงสุด 140 คะแนน) แสดงว่านักเรียนเป็นคนที่มีความมุ่งมั่นพยายามสูง

ในการแปลผลคะแนนมาตรฐาน T (T– Score) สำหรับความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม อาจกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับดังนี้

ตั้งแต่ T 67 ขึ้นไป แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีเยี่ยม

ตั้งแต่ T 53 – 66 แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

ตั้งแต่ T 39 – 52 แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

ตั้งแต่ T 25 – 38 แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างน้อย

ต่ำกว่า T 25 แปลว่า มีความคิดสร้างสรรค์ ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย

คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ จะมีคุณลักษณะเด่น คือ เป็นคนที่มีจินตนาการ และสนุกกับการคิด มีความคิดริเริ่ม คิดเชื่อมโยง ต่อยอด คิดหลากหลาย และคิดนอกกรอบสูง

การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลองเป็นแบบ One Group Pretest Posttest Design เป็นการทดลองที่มีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง หลังการทดลอง โดยดำเนินการทดลองดังนี้

1. นำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ดำเนินการทดสอบก่อนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการทดสอบด้วยตนเอง

2. ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ โดยมีระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง ดังนี้ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองกระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมที่ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยตนเอง

3. นำแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ดำเนินการทดสอบหลังการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการทดสอบด้วยตนเอง

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science) ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เปรียบเทียบทักษะการเขียนเรียงความและทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แผนผังความคิดโดยใช้สถิติ t-test แบบ (dependent)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม เป็นดังนี้

1.ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็นจินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายามของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จัดอยู่ในระดับสูงกว่าปกติ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ ในช่วงอายุกลุ่มตัวอย่าง 12 – 17 ปี

ตารางที่ 2 ภาพรวมของความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์รวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้านช่วงอายุกลุ่มตัวอย่าง 12 – 17 ปี

องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	คะแนนของกลุ่มตัวอย่าง	คะแนนมาตรฐาน T (T–Score)	การแปลผล
1. ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์	271.62	55	ระดับดี
2. องค์ประกอบด้านความอยากรู้อยากเห็น	61.31	-	นักเรียนเป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูง ซึ่งนำไปสู่การสังเกตค้นคว้า แสวงหาและทดลองเพื่อหาคำตอบที่สงสัย
3. องค์ประกอบด้าน จินตนาการประสานความคิด	67.05	-	นักเรียนเป็นคนที่มีจินตนาการและมีความคิดริเริ่ม คิดเชื่อมโยงต่อยอด คิดหลากหลาย และคิดนอกกรอบสูง
4. องค์ประกอบด้านชอบแก้ปัญหา	42.77	-	นักเรียนเป็นคนที่มองปัญหาเป็นเรื่องท้าทาย ชอบและสนุกกับการแก้ปัญหา
5. องค์ประกอบด้านความมุ่งมั่นพยายาม	100.49	-	นักเรียนเป็นคนที่มีความมุ่งมั่นพยายามสูง

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 271.62 คะแนนมาตรฐาน T (T– Score) เท่ากับ 55 เมื่อคะแนนเทียบกับเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ช่วงอายุกลุ่มตัวอย่าง 15 - 25ปี ที่มีคะแนน ตั้งแต่ T 53 – 66 แปลความหมายได้ว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

องค์ประกอบด้านความอยากรู้อยากเห็น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 61.31 เมื่อเทียบเกณฑ์ปกติพบว่าที่ 60 คะแนนขึ้นไป นักเรียนเป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูง ซึ่งนำไปสู่การสังเกต ค้นคว้า แสวงหาและทดลองเพื่อหาคำตอบที่สงสัย

องค์ประกอบด้านจินตนาการประสานความคิด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 67.05 เมื่อเทียบเกณฑ์ปกติพบว่าที่คะแนนขึ้นไป 58 คะแนนขึ้นไป นักเรียนเป็นคนที่มีจินตนาการและมีความคิดริเริ่ม คิดเชื่อมโยง ต่อยอด คิดหลากหลาย และคิดนอกกรอบสูง

องค์ประกอบด้านชอบแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.77 เมื่อเทียบเกณฑ์ปกติพบว่าที่คะแนนขึ้นไป 40 คะแนนขึ้นไป นักเรียนเป็นคนที่มองปัญหาเป็นเรื่องท้าทาย ชอบและสนุกกับการแก้ปัญหา

องค์ประกอบด้านความมุ่งมั่นพยายาม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 100.49 เมื่อเทียบเกณฑ์ปกติพบว่าที่คะแนนขึ้นไป 92 คะแนนขึ้นไป นักเรียนเป็นคนที่มีความมุ่งมั่นพยายามสูง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ t-test

ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์	ก่อน / หลัง การจัดการเรียนรู้	N	$\overline{X}$	S.D.	t	sig
1. ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์	ก่อน	39	242.85	36.92	41.07	.00
	หลัง	39	271.62	34.63	48.98	.00
2. องค์ประกอบด้านความอยากรู้อยากเห็น	ก่อน	39	55.28	10.91	31.64	.00
	หลัง	39	61.31	10.00	38.28	.00
3. องค์ประกอบด้านจินตนาการประสานความคิด	ก่อน	39	54.41	11.36	29.91	.00
	หลัง	39	67.05	12.09	34.64	.00
4. องค์ประกอบด้านชอบแก้ปัญหา	ก่อน	39	39.41	6.01	40.97	.00
	หลัง	39	42.77	4.54	58.84	.00
5. องค์ประกอบด้านความมุ่งมั่นพยายาม	ก่อน	39	93.74	15.95	36.71	.00
	หลัง	39	100.49	12.94	48.51	.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม และแยกตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ t-test แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.00

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1 .ความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง อยู่ในระดับดี โดยและแยกเมื่อตามองค์ประกอบทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม อยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับเกณฑ์ปกติ ในช่วงอายุกลุ่มตัวอย่าง 15 – 25ปี

2. หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวม ความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการประสานความคิด ชอบแก้ปัญหาและความมุ่งมั่นพยายาม สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม มีประเด็นสำคัญและน่าสนใจที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสมนั้น นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้านสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ ในกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแต่ละคนมีอิสระในการแสดงความคิด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม (Interpersonal Skills) ในการทำงานกลุ่ม บรรยากาศของการทำงานเป็นปัจจัยสำคัญ เช่น การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การยิ้มแย้มแจ่มใส การยอมรับซึ่งกันและกัน กล่าวคำชมเชยและการติเพื่อก่อให้กันและกัน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงจูงใจในการทำงานร่วมกัน สมาชิกทุกคนควรจะต้องมีทักษะในการจูงใจอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น การใช้คำพูดท่าทางที่เป็นมิตร การพูดด้วยเหตุผล ไม่ใช่การบังคับ ข่มขู่ มีความจริงใจต่อกัน ตลอดจนรู้ลักษณะการให้คำติชมที่เหมาะสมแก่กัน สิ่งเหล่านี้ล้วนทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ [7] ยกตัวอย่างกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดขึ้นในชั้นเรียน ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร มีแบบฝึกหัดให้นักเรียนร่วมกันทำเป็นกลุ่มจากนั้นมาอภิปรายหน้าชั้นเรียน โดยมีสถานการณ์ว่า นายทองเลี้ยงไก่เพื่อนำไข่ไปขาย นายทองคิดว่าอาหารน่าจะมีผลต่อจำนวนการออกไข่ของไก่ จึงทำการทดลองเลี้ยงแม่ไก่ 3 ตัว แม่ไก่ตัวที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารเม็ด แม่ไก้ตัวที่ 2 เลี้ยงด้วยข้าวเปลือก แม่ไก่ตัวที่ 3 เลี้ยงด้วยเมล็ดข้าวโพด ให้นักเรียนกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปลควบคุม ผลการอภิปรายร่วมกันสรุปได้ว่าตัวแปรต้น คือ ชนิดของอาหารเลี้ยงไก่ ตัวแปรตามคือ ปริมาณไข่ที่ออกได้ ตัวแปรควบคุม คือเวลา ปริมาณอาหารและน้ำไก่ พันธ์และน้ำหนักของแม่ไก่ สถานที่เลี้ยงไก่ แต่กลับมีนักเรียนคนหนึ่งยกมือขึ้นและบอกว่ามีตัวแปรควบคุมที่เพื่อนกลุ่มอื่นไม่มี คือ สุขภาพของแม่ไก่ จากคำตอบดังกล่าวที่แตกต่างจาก มีแรงจูงใจที่จะรู้สนใจใฝ่รู้เรื่องแปลกใหม่ ช่างสงสัยและชอบคิดตั้งคำถาม เกิดจินตนาการโดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลในการคิดนั่นเอง

2. สำหรับองค์ประกอบด้านความมุ่งมั่นพยายาม ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นผสม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 93.74 ซึ่งสูงเกณฑ์ปกติ ทั้งนี้เพราะกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 6 เป็นห้องที่อยู่ในกลุ่มแผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ จึงเป็นกลุ่มเด็กนักเรียนที่ตั้งใจเรียน และเมื่อพิจารณาภูมิหลังของนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนหนึ่งมาจากมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 6 แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ตอนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่ได้เรียนแผนการเรียนนี้ แต่มุ่งมั่นพยายามทำให้

เกรดของตนเองใรรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ดีขึ้น จึงได้ปรับเปลี่ยนแผนการเรียน ด้วยเหตุผลนี้ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมุ่งมั่นพยายามจึงสูงตั้งแต่เริ่มต้น

3. บทบาทของครูต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยสนับสนุนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางจะเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนได้ ครูยังคงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวิชัย วงษ์ใหญ่ [8] ซึ่งกล่าวว่า บทบาทของครูที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญว่า ควรเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาโดยจัดกระบวนการเรียนรู้ดังนี้ 1) กระตุ้นความรู้เดิมของนักเรียน 2) ให้นักเรียนได้รับข้อมูลใหม่โดยการแสวงหารวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง 3) ให้นักเรียนได้ศึกษาวิเคราะห์ทำความเข้าใจข้อมูลโดยใช้ ทักษะกระบวนการต่างๆ และ 4) ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ด้วยตนเองและแสดงออกถึงสิ่งที่ค้นพบด้วยวิธีการต่างๆ ดังนั้นบทบาทของครู ได้แก่ คอยสังเกตสนับสนุน สร้างบรรยากาศทางสังคมให้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนสมาชิกของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้รับความหมายและประโยชน์ของการเรียนรู้อันเป็นพื้นฐานการพัฒนาความสามารถทางความคิด

ตัวอย่างบทบาทของครูที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เช่น นักเรียนต้องส่งเค้าโครงการทำโครงงานเพื่อจะทำจริงในภาคการศึกษาถัดไป มีนักเรียนกลุ่มหนึ่งเสนออยากทำมะม่วงดอง ครูจึงตั้งคำถามว่าการทำมะม่วงดองมีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์อย่างไร กระบวนการใดเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มะม่วงดองของนักเรียนแตกต่างจากตลาดและร้านค้าอย่างไร การทำมะม่วงให้กรอบมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างไร ฯลฯ จะเห็นได้ว่าครูตั้งคำถามให้นักเรียนคิดหาคำตอบและกลับมานำเสนอใหม่ในครั้งต่อไป นักเรียนต้องร่วมด้วยช่วยกันคิดให้โครงงานของกลุ่มตนเองมีลักษณะโดดเด่นและมีความเฉพาะตน ทั้งนี้ครูก็ให้กำลังใจแก่นักเรียนว่าเป็นเรื่องที่ดีมาก อย่าไปคิดว่าเป็นเรื่องง่าย เพราะการถนอมอาหารนอกจากจะเป็นภูมิปัญญาของคนไทย ล้วยังเป็นวิทยาศาสตร์ในครัวเรือนอีกด้วย

4. การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น ผู้วิจัยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ประกอบด้วย 5 ทักษะคือการตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การตีความและลงข้อสรุป การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยนิศารัตน์ แซ่ซ้ง ได้กล่าวถึงความสำคัญ ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้เกิดในตัวเด็กเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญทางการศึกษาและเป็นการแก้ไขปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติคิดเป็นทำเป็น [9]

ตัวอย่างกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เช่น ให้นักเรียนศึกษาการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด ทั้งนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันคิดหาตัวแปรต้นและตัวแปรควบคุมที่จะศึกษา โดยครูกำหนดให้ตัวแปรตามคือการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด เมื่อครูให้เวลานักเรียนร่วมกันคิดและปรึกษากัน แล้วให้ตัวแทนกลุ่มมาอภิปรายหน้าห้องเรียนว่าเลือกตัวแปรต้นเป็นอะไร เพราะเหตุใดจึงเลือก ผลการอภิปรายพบว่านักเรียน ได้ตัวแปรต้นที่น่าสนใจและแตกต่างกันเช่น กลุ่มที่ 1 เลือกศึกษาชนิดของดิน โดยเลือก ดินร่วน และดินร่วนผสมใบก้ามปู กลุ่มที่ 2 เลือกศึกษาการใช้น้ำธรรมดาและน้ำซาวข้าวรดเมล็ดข้าวโพด กลุ่มที่ 3 เลือกศึกษาการปลูกข้าวโพดเชิงเดี่ยวกับปลูกข้าวโพดร่วมกับปลูกถั่ว เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ทิพย์ หาสาสน์ศรี ที่ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและสนันสนุนให้ทำงานที่ใจรัก

ขอบพระคุณโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยที่ผู้วิจัยรักและปรารถนาสร้างสรรค์ผลงาน เพื่อพัฒนานักเรียนให้ดีที่สุด และเป็นที่ตั้งของแรงบันดาลใจในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอบพระคุณผู้ร่วมงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่คอยรับฟัง และให้กำลังใจด้วยความจริงใจ

ขอบพระคุณครอบครัวช่วงทอง และครอบครัวนาสารีย์ ที่เป็นกำลังใจสำคัญ ในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

สุดท้ายขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยรามคำแหงที่ให้โอกาสในการพัฒนาตนเองครั้งนี้ ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาศักยภาพตนเองให้เป็นผู้ที่พร้อมละเหมาะสมในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ลูกศิษย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. ไพรินทร์ ต๋ำคำ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ได้จาก: http://www.pnru.ac.th/offi/graduate/uploadfiles/uploaded/Thesis%207/E_705.pdf.May 14, 2014.
2. อารี พันธ์มณี. ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ใยไหม; 2545.
3. วิริยะ ฤาชัยพาณิช. โครงการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เรื่อง การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน. ได้จาก: http://www.ubu.ac.th/web/content.php?content. May 5, 2014.
4. พิมพันธ์ เดชะคุปต์. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสาคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน1. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์; 2544.
5. อัจฉรา ไชโย. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . Vol 23, No 3 (2012). วารสารศึกษาศาสตร์. ได้จาก: http://www.tcithaijo.org/index.php/edubuu/index. May 10, 2014.
6. จรินทร จันทร์เพ็ง. การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ได้จาก: http://dric.nrct.go.th/bookdetail.php?book_id=271825. May 5, 2014.
7. ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้แท็บเล็ตในโรงเรียนมัธยมศึกษา. วารสารวิทยบริการ 23, 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2555) 225-235 .ได้จาก : http://lib.bcnsurin.ac.th/ULIB/dublin.php?ID=13399121704#.VCy2fmdxnVI. May 5, 2014.
8. วิชัย วงษ์ใหญ่. การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการอุดมศึกษา;2543.
9. นิศารัตน์ แซ่ซ้ง.ผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. ลำปาง: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง; 2551.
10. กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ด้านวิทยาศษสตร์. เอกสารอัดสำเนา; 2551.

ผลการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

Effect of using Flip Classroom and Case-based Learning for enhancing Statistical Thinking of Students in Higher Education

ปริวัตร เขื่อนแก้ว[1*] และทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์[1]

Pariwat Kuankaew[1*] and Tipparat Nopparit[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาการวิจัยทางคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เกณฑ์การประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ แบบบันทึกผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ และแบบบันทึกสนาม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการคิดเชิงสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการของระดับการคิดเชิงสถิติของผู้เรียนในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียนและระหว่างเรียนในชั้นเรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์และการสะท้อนคิดของผู้เรียน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีระดับการคิดเชิงสถิติสูงขึ้นหลังจากใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน โดยในด้านตระหนักถึงความต้องการของข้อมูลอยู่ในระดับขั้นเปลี่ยนผ่านในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียน และเพิ่มขึ้นเป็นระดับขั้นปริมาณระหว่างเรียนในชั้นเรียน และด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวนอยู่ในระดับขั้นยึดติดในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียน เพิ่มขึ้นเป็นระดับขั้นเปลี่ยนผ่านในระหว่างเรียนในชั้นเรียน
2. นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถใช้ความรู้ที่ได้ช่วยแก้ไขปัญหาในกรณีศึกษาที่กำหนดให้ได้ดีโดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเครือข่ายออนไลน์ก่อนเข้าชั้นเรียน และในชั้นเรียนมีการระดมความคิดเห็นภายในกลุ่ม มีการร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่ม นักศึกษาสามารถแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มและเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ปัญหาที่พบในการวิจัย คือ การที่นักศึกษาไม่มีพื้นฐานทางสถิติที่ดี และไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวนยังไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมาย จึงต้องมีการทบทวนความรู้ทางด้านสถิติและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพิ่มเติม

คำสำคัญ: ห้องเรียนย้อนกลับ กรณีศึกษาเป็นฐาน การคิดเชิงสถิติ

[1] สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1]Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200.

*Corresponding author : keng203@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study the effect of using flip classroom and case-based learning for enhancing statistical thinking of students in higher education. Target group were 35 undergraduate students of the management sciences faculty, majoring business computer, Chiangmai Rajabhat University, who enrolled research of business computer course (BCOM3201) in the 1st Semester, academic year 2014. The instruments used in this research were 1) lesson plan 2) the statistical thinking level evaluating criteria 3) the statistical thinking level record form and 4) field note. Data about the level of statistical thinking were analyzed using frequency and percentage to compare the changing of the student's statistical thinking level between online-classroom and in-classroom. Data obtained from observations, interviews and reflective thinking of learners were analyzed using content analysis.

The results were as follow:

1. Most students of the target group were higher statistical thinking level after learning in flip classroom and case-based learning. Recognition of the need for the data aspect: most students of the target group were idiosyncratic level in online-classroom and increase to Quantitative level in in-classroom. Consideration of Variation aspect: most students of the target group were idiosyncratic level in online-classroom and increase to transitional level in in-classroom.

2. Most students of the target group could learn by themselves through online-classroom, use knowledge to solve problems in the case studies and exchange the ideas through social network before going to in-classroom. In-classroom, there were brainstorming groups and collaborating within the group and knowledge-sharing among the group. Students shared the work within the group and learned to work together as a team effectively.

3. Problems found in research were 1) students have not well enough statistical basis and 2) they could not use computer programs to analyze the information effectively. The cause of enhancing the statistical thinking in consideration of variation aspect was still not on the target. The target group needed to review their knowledge in statistics and the use of computer programs.

Keywords: Flip Classroom, Case-based Learning, Statistical Thinking

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษานั้นจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงโดยสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและสภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนย้อนกลับซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้แนวใหม่สำหรับศตวรรษที่ 21 ที่ฉีกตำราการสอนแบบเดิมๆ ไปโดยสิ้นเชิง [2] โดย Jonathan Bergmann และ Aaron Sams ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชาวสหรัฐอเมริกา ผู้พัฒนาแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนย้อนกลับได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการส่งเสริมการเรียนรู้และจัดการปัญหาของนักเรียนของเขาที่ต้องขาดเรียนเนื่องจากไปแข่งขันกีฬาหรือทำกิจกรรมอื่นๆ และนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้ากว่าคนอื่น รวมถึงเนื้อหาวิชาที่ใช้เวลาในการทำความเข้าใจมากๆ จนไม่สามารถจัดการเรียนการสอนได้หมดในชั่วโมงเรียน โดยหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนย้อนกลับ คือ การเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนจากแบบเดิมที่เริ่มจากครูเป็นผู้สอนในห้องเรียนและให้นักเรียนกลับไปทำการบ้านส่งเป็นนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีที่ครูจัดหาให้ก่อนเข้าชั้นเรียน [17] เพื่อให้นักเรียนสามารถนำบทเรียนขึ้นมาเรียนได้

ขณะเดินทาง หรือในเวลาว่าง จากอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่นักเรียนมี เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือแล็บท็อป เป็นต้น และมาทำกิจกรรมโดยมีครูคอยให้คำแนะนำในชั้นเรียนแทน นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียนแล้วยังมีการทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น การรับ-ส่งอีเมล์จากผู้เรียนที่มีข้อสงสัย ใช้อีเมล์จากครูผู้สอนตั้งคำถามไปยังนักเรียน การจัดทำบทความหรือเนื้อหาต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาให้อยู่บนเว็บไซต์ ซึ่งนักเรียนที่ขาดเรียนสามารถเข้าไปเรียนได้ ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้ช้าก็สามารถเข้าไปทบทวนเรียนซ้ำได้ตามต้องการ โดยที่ครูไม่ต้องเสียเวลาไปสอนซ้ำในห้องเรียน [2,7,9] วิธีการจัดการเรียนการสอนตามหลักการนี้ถูกมองว่าเน้นการสร้างหรือบันทึกวีดีทัศน์การสอนของครูแล้วนำไปให้ผู้เรียนดู/ศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งในความเป็นจริงแล้วสิ่งสำคัญที่สุด คือ การเรียนรู้ในห้องเรียน ครูจะต้องประเมินคุณค่าของเวลาช่วงนี้และออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้เป็นเวลาที่มีคุณค่าต่อการเรียนรู้สูงสุดของเด็กคือเกิดการเรียนรู้ในมิติที่ลึกและเชื่อมโยงมากกว่าการเรียนแบบเดิม เวลาในการจัดกิจกรรมในห้องเรียนที่มีมากขึ้นทำให้มีเวลาให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติมากขึ้น ช่วยเปิดโอกาสให้ได้ใช้เวลาในห้องเรียนเชื่อมโยงทฤษฎีหรือความรู้เหล่านั้นเข้ากับสถานการณ์จริงของโลก หรือสถานการณ์ในบ้านเมืองหรือในชุมชนใกล้ตัว

การทำวิจัยในระดับปริญญาตรี นักศึกษาไม่สามารถอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้สถิติและการปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานการวิจัยได้ รวมทั้งไม่สามารถนำเสนอกระบวนการทางสถิติตั้งแต่เริ่มต้น คือ การวางแผนไปจนถึงการสรุปผลได้ ทั้งนี้การแปลความหมายและการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า จำเป็นต้องเรียนรู้ค่าสถิติและระเบียบวิธีการทางสถิติเพื่อประโยชน์ในการใช้ข้อมูลให้คุ้มค่าและมีประสิทธิภาพมากที่สุด [10] ปัญหาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นไปที่เนื้อหาวิชาทำให้นักศึกษาขาดทักษะทางสถิติและความสามารถที่ถูกต้องในการใช้ข้อสรุปที่ได้จากระเบียบวิธีทางสถิติในการปฏิบัติงานในวิชาชีพของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพ ผลที่ตามมาคือเมื่อนำสถิติไปประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำข้อสรุปในหลายกรณีจึงขาดการคิดเชิงสถิติ [8]

การคิดเชิงสถิติเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสถิติ ตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล รวมทั้งการนำข้อสรุปไปใช้เพื่อตัดสินใจในสถานการณ์ปัญหา [8] กอรปกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ ศ 2552 [16] ที่ได้กำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับปริญญาตรีในด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ “สามารถศึกษาและทำความเข้าใจในประเด็นปัญหา สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างสม่ำเสมอ สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการพูด การเขียน สามารถเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มบุคคลที่แตกต่างกันได้” และสอดคล้องกับสถานการณ์ในยุคปัจจุบันที่ต้องใช้เทคนิคทางสถิติในการจัดการข้อมูลข่าวสารที่มีจำนวนมหาศาลโดยผลที่ได้จะใช้ในการอ้างอิงเพื่อประกอบการตัดสินใจ ถือได้ว่าสถิติเป็นเทคโนโลยีของวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งเพราะสถิติถูกใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ และในช่วง 20 ปี ที่ผ่านมามีการให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนสถิติศาสตร์เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ [19,26,27,38,39] ดังนั้น การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเชิงสถิตินั้นเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ในด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสอดคล้องกับเป้าหมายในการเรียนการสอนเกี่ยวกับสถิติ [11] และช่วยส่งเสริมให้การทำโครงงานหรือวิจัยได้อย่างมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น [6] ซึ่ง McGillivray and Pereira-Mendoza (2011) กล่าวว่า การคิดเชิงสถิติต้องค่อยๆ สร้างขึ้นจากความคิดรวบยอด ความเข้าใจและการใช้ทักษะที่ผู้เรียนสะสมมาประกอบกับบริบทจริงและประสบการณ์การเรียนรู้ที่แท้จริง ดังนั้น ครูควรจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจแนวคิดทางสถิติโดยภาพรวมและให้ความสำคัญกับการสอนกระบวนการทางสถิติก่อนที่จะให้นักเรียนใช้เครื่องมือทางสถิติ เน้นให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลจริง ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาความเข้าใจ ความคิด

รวบยอดและการวิเคราะห์ข้อมูล และใช้กรณีศึกษาที่เป็นรูปธรรมช่วยกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาการคิดเชิงสถิติพร้อมทั้งพัฒนาทักษะทางสถิติ [20,23,30,37,43]

Tishkovskaya and Lancaster (2012) ได้สรุปแนวทางของการปฏิรูปการสอนสถิติที่ประกอบด้วย 1) การปฏิรูปการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนากระบวนทัศน์ด้านความเข้าใจและการสอนการคิดและการใช้เหตุผลเชิงสถิติ 2) การเปลี่ยนแปลงสาระการเรียนรู้ในกระบวนวิชาสถิติโดยเฉพาะในกระบวนวิชาระดับสถิติเบื้องต้น 3) การพัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนการสอนในกระบวนวิชาสถิติ และ 4) การบูรณาการเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์เป็นฐานเข้ากับการสอนสถิติโดยใช้เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการส่งเสริมการสอนและกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การใช้กรณีศึกษาที่หลากหลายทั้งกรณีที่เป็นจริงและสถานการณ์จำลองเพื่อให้เกิดการอภิปรายโต้แย้งกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือระหว่างผู้เรียนในการหาทางแก้ไขปัญหาทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดสูงขึ้น การกำหนดให้นักศึกษาได้ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลในบริบทจริงและให้นักศึกษาใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมทางสถิติ ให้นักศึกษาได้สร้างกรณีศึกษาใหม่ด้วยตนเองจะช่วยส่งเสริมการคิดเชิงสถิติให้นักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ [20,21,29,49] ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผลดีกว่าการสอนปกติแบบบรรยาย [34] โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการหลากหลาย [12] และใช้กระบวนการแก้ปัญหา [36] เพื่อกระตุ้นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายกลุ่มย่อย เน้นการทำงานเป็นทีมมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง มีการเชื่อมโยงเนื้อหาการเรียนกับชีวิตจริงหรือการทำงานซึ่งมีประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา เพราะเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักศึกษาเห็นความสำคัญของเนื้อหาเหล่านั้น [1,3,5,40,46] ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิด หลักการ ทฤษฎี เสริมสร้างให้ผู้เรียนมีพัฒนาการและทักษะในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ การให้เหตุผล ช่วยเพิ่มพูนทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน [30] และสามารถประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นใหม่ได้โดยอาศัยกระบวนการคิด วิเคราะห์และสร้างความเข้าใจ [15,22,24,33] สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่หรือเสริมสร้างความรู้ให้กว้างขวางและนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาในเบื้องต้นนั้นทำให้ผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนแบบย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาและช่วยส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในระดับอุดมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาผลของการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

กรอบแนวคิด

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้วยกัน คือ 1) ส่วนที่เป็นการเรียนรู้นอกห้องเรียน และ 2) ส่วนที่เป็นการเรียนรู้ในห้องเรียน

การจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนโดยออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติกำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง [48] นักการศึกษาได้ให้ความสนใจกับการนำกรณีศึกษามาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งกรณีศึกษาเป็นการจำลองสภาพที่เหมือนจริง หรือการนำเสนอปัญหาที่เป็นจริง เพื่อจัดสถานการณ์ให้กับผู้เรียนตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียน โดยให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์แนวคิดทฤษฎีในการวิเคราะห์ และตัดสินใจโดยนำกรณีศึกษามาเป็นวิธีการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ [50] มีผลงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษา

ถึงความสัมพันธ์ของการนำกรณีศึกษามาใช้ในการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต พบว่าช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น [25] โดยกรณีศึกษาที่จัดเตรียมให้แก่ผู้เรียนบนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นประกอบด้วยคุณสมบัติที่สามารถสนองตอบความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลายรูปแบบ ซึ่งจำลองความสามารถทางสมองของมนุษย์ในการเก็บและเรียกใช้ข้อมูลต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างกว้างขวาง [35] การสืบค้นข้อมูลที่รวดเร็วของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตออกแบบมาเพื่อสนับสนุนกระบวนการในการเสาะหาข้อมูลเพื่อการแก้ปัญหาที่เหมือนกับสภาพความเป็นจริงซึ่งผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการจัดเตรียมข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นหา และดึงความรู้จากบทเรียนที่นำเสนอการแก้ปัญหาหรือกรณีศึกษา [47]

การเรียนรู้ในห้องเรียนจะใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน โดยเน้นการจัดกิจกรรมกลุ่มเพื่ออภิปรายเกี่ยวกับกรณีศึกษาและร่วมกันสร้างกรณีศึกษาใหม่ด้วยตนเอง รวมถึงการได้ลงมือปฏิบัติจริงตามสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้เชิงสังคม และแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมทางสังคม และการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่างๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเองด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

ส่วนการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนจะใช้หลักการของห้องเรียนย้อนกลับร่วมการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานผ่านระบบอินเตอร์เน็ตทั้งก่อนเรียนในชั้นเรียนและหลังการเรียนในชั้นเรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและใช้กรณีศึกษาเป็นตัวเชื่อมโยงการเรียนในชั้นเรียนก่อนเข้าชั้นเรียน และเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงสถิติให้สูงขึ้นหลังจากการเรียนในชั้นเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในต่างประเทศได้มีการศึกษาเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ โดยใช้โครงงาน [20] และใช้สถานการณ์จริง เช่น สถิติการเกิดการตาย แผนที่ การเกิดโรค [21] หอเกียรติยศของกีฬาเบสบอล [49] ซึ่งจากการศึกษาโดยใช้วิธีการต่างๆ พบว่า โครงงานมีประโยชน์อย่างมาก โดยการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในประเด็นที่ครูกำหนดทำให้นักเรียนต้องคิดแล้วทำให้การเรียนรู้ของพวกเขาดีขึ้น ส่วนการใช้บริบทจริงจะช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของสถิติ โดยเมื่อจบการเรียนการสอนนักเรียนสามารถที่จะโต้เถียงและอภิปรายกันในเชิงสถิติ อีกทั้งยังเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับข้อมูล และการใช้ข้อมูลจริงจะเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปอีกทั้งการใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงานสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาของ Powell (1994) พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐานนั้นผู้สอนสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านการคิดในระดับสูงได้ และเหมาะกับการเรียนในเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกัน [18] แต่จะไม่สามารถครอบคลุมการสอนให้ได้เนื้อหามากๆ เท่ากับวิธีการสอนแบบบรรยายที่นิยมใช้กัน ซึ่งผู้สอนจะต้องได้รับการอบรมในด้านการสอนวิธีนี้อย่างมีประสิทธิภาพเสียก่อน เนื่องจากผู้สอนส่วนใหญ่มักจะใช้ประสบการณ์และอารมณ์ความรู้สึกของตนเองในการกำหนดหรืออภิปรายกรณีศึกษา ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับประสบการณ์ของผู้เรียน ดังนั้นจะต้องมีการศึกษาความต้องการของผู้เรียนเมื่อใช้วิธีกรณีศึกษาด้วย มีการเตรียมความพร้อมผู้เรียนในแต่ละบทเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อที่จะแก้ปัญหาในแต่ละกรณีตัวอย่าง การอภิปรายในชั้นเรียนจะต้องให้ผู้เรียนมีการตอบสนองแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในชั้น ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการกรณีศึกษาทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ที่จะมีการแก้ปัญหา มีการคิดไตร่ตรองเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังเกิดปฏิสัมพันธ์ทั้งในกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ ในการอภิปรายกลุ่มร่วมกัน ผู้เรียนจะต้องมีการนำ ความรู้ในเนื้อหาและทักษะการแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาในกรณีศึกษาด้วยจึงจะสมบูรณ์

การจัดการการสอนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้น กิจกรรมเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ [13] ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตช่วยทำให้เกิดความสะดวกต่อกิจกรรมการเรียนของนักศึกษา [28] และการใช้กรณีศึกษาช่วยให้การจัดกิจกรรมผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังเห็นได้จากการศึกษาของ [4] ที่ได้ศึกษาผลการใช้การสอนแนะในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนกรณีศึกษาบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่มีการสอนแนะมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนกรณีศึกษาบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ไม่มีการสอนแนะ เช่นเดียวกับ [14] ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนร่วมกันด้วยกรณีศึกษา 2 แบบ ได้แก่ กรณีศึกษาแบบสถานการณ์และแบบตัดสินใจ และใช้เทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2 แบบ ได้แก่ บล็อกและเว็บบอร์ด เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิต ซึ่งพบว่า กรณีศึกษาทั้งสองแบบมีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตได้ดีทั้งคู่ ส่วนในกรณีที่ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน พบว่า ผู้เรียนที่มีการเรียนแบบรู้ลึกมีความกระตือรือร้น ความร่วมมือและความสามารถทางการเรียนดีกว่าผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแบบรู้ตื้นทุกรายวิชา [50] และผู้เรียนที่มีประสบการณ์ในการเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตสามารถเรียนรู้ในระดับสูงได้ดีกว่าผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ [41] ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องคอยช่วยเหลือแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของกรณีศึกษาและแนะนำให้ผู้เรียนพิจารณาสภาวะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในกรณีศึกษานั้นๆ ด้วย [45]

กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน

ชี้แจงวิธีการจัดการเรียนรู้และสร้างข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

↓

การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน 1



การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน 1 เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลาย มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การรับรู้วัตถุประสงค์ ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์กรณีศึกษา ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล

↓

การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน



การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เป็นการจัดการเรียนในชั้นเรียนที่ผู้เรียนและผู้เรียนสอนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้ ขั้นที่ 2. วิเคราะห์กรณีศึกษา ขั้นที่ 3 อภิปรายประเด็นปัญหาและหาทางเลือก ขั้นที่ 4 อภิปรายแนวทางการแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 5 วิเคราะห์สรุปและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขั้นที่ 6 วัดและประเมินผลการเรียนรู้

↓

การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน 2



การจัดการเรียนรู้นอกชั้นเรียน 2 เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ตตามระดับการคิดเชิงสถิติของแต่ละคน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การรับรู้ระดับการคิดเชิงสถิติของตนเอง

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อที่หลากหลาย

ขั้นที่ 3 ขั้นวัดและประเมินผลการเรียนรู้

↓

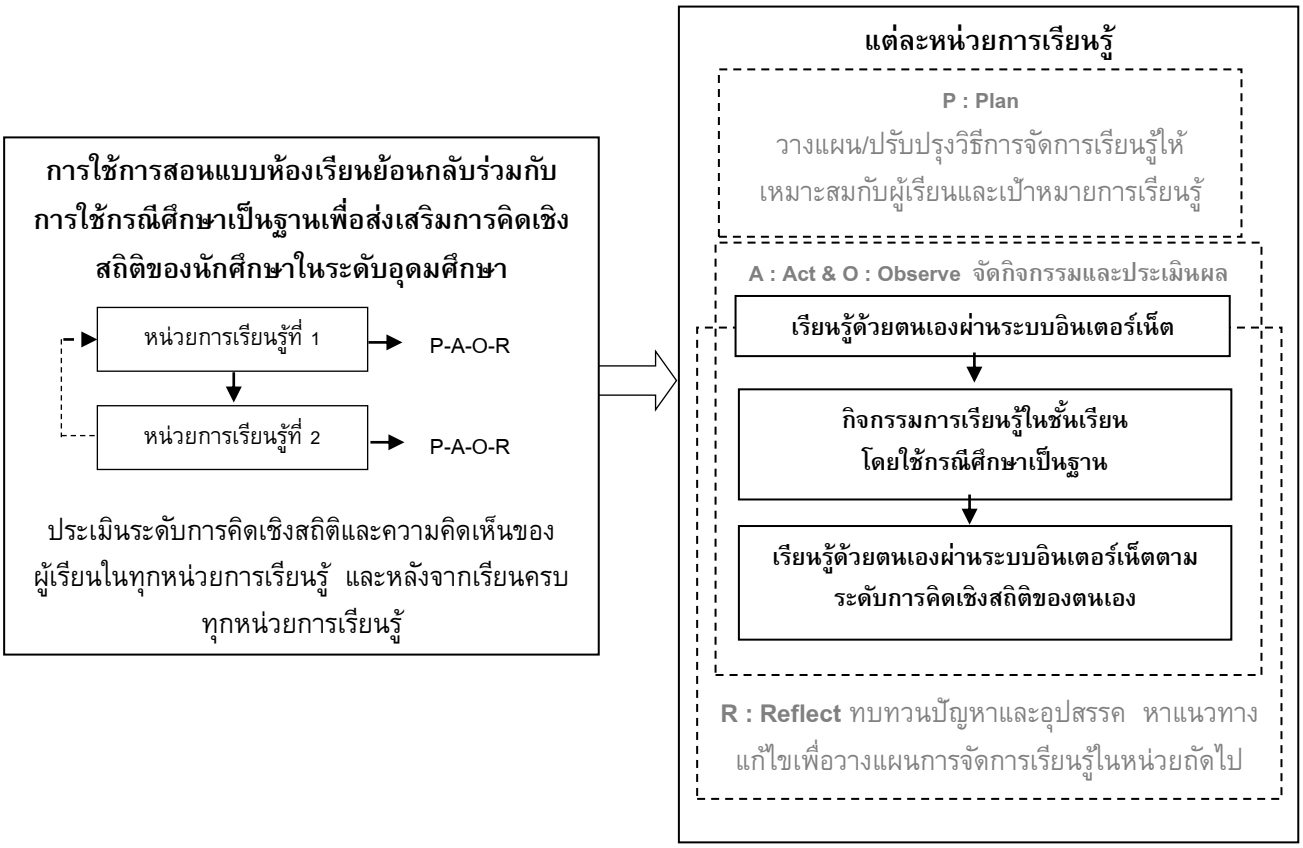
ทบทวนผลการจัดการเรียนรู้(Reflection) จากการสะท้อนความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้สอน

↓ **ครบทุกหน่วยการเรียนรู้**

สรุปผลการส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในระดับอุดมศึกษา

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ(Action Research) เพื่อส่งเสริมระดับการคิดเชิงสถิติ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านตระหนักถึงความต้องการของข้อมูลและด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวน โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพ



โดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาการวิจัยทางคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 35 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในระดับอุดมศึกษาจำนวน 2 หน่วยการเรียน
2. เกณฑ์การประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ
3. แบบบันทึกผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติ
4. แบบบันทึกสนาม ใช้สำหรับบันทึกการสังเกต สัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มย่อยและการสะท้อนคิดของผู้เรียนและผู้สอน

สื่อและอุปกรณ์ประกอบการเรียน

1. บทเรียนบนเครือข่ายออนไลน์ http://elearning.satiti4u.com, facebook group และ youtube.com
2. กรณีศึกษา 2 เรื่อง ได้แก่ ใครแม่นที่สุด และตัวแทนที่ดี

3. กล่องบรรจุลูกปัดสีขาวจำนวน 4,000 เม็ด และสีแดงจำนวน 1,000 เม็ด พร้อมไม้ตกเจาะรู 50 รู

4. กล่องบรรจุลูกปัดสีเหลืองและสีเขียวจำนวนสีละ 300 เม็ด สีแดงและสีดำสีละ 900เม็ด และลูกปัดสีแดงจำนวน 2,100 เม็ด พร้อมไม้ตักลูกปัดเจาะรู 45 รู



ภาพที่ 1 กล่องบรรจุลูกปัดที่ใช้จัดกิจกรรมร่วมกับกรณีศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติโดยใช้วิธีการประเมินแบบสามเส้า คือ ผู้ประเมินต่างกัน วิธีการวัดแตกต่างกันและเวลาที่วัดแตกต่างกัน โดยทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกผลการประเมินความสามารถในการคิดเชิงสถิติ และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์แบบกึ่งทางการและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ การสนทนากลุ่มย่อย (Focus group) และการสะท้อนคิดของผู้เรียนโดยทำการบันทึกในแบบบันทึกสนาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ระดับการคิดเชิงสถิติของผู้เรียน แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียน และช่วงการเรียนในชั้นเรียน จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้และในภาพรวมทั้งหมด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการการประเมินตามสภาพจริงเพื่อแปลผลระดับการคิดเชิงสถิติในแต่ละกระบวนการย่อย โดยใช้การวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการของระดับการคิดเชิงสถิติของผู้เรียนในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียนและระหว่างเรียนในชั้นเรียน

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ผลกระทบจากการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติ โดยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มย่อยและการสะท้อนคิดของผู้เรียน การสะท้อนคิดของผู้สอน จะนำมาทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเปรียบเทียบและทำการตีความเพื่อสร้างข้อสรุป

เกณฑ์การแปลผลระดับการคิดเชิงสถิติ

ในการแปลผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติตามกรอบแนวคิดของการคิดเชิงสถิติที่พัฒนาขึ้นโดยบูรณาการแนวคิดของ [44,51] ซึ่งแบ่งเป็นระดับขั้นการคิด 4 ระดับ ประกอบด้วย ระดับที่ 1 ขั้นยึดติด ระดับที่ 2 ขั้นเปลี่ยนผ่าน ระดับที่ 3 ขั้นปริมาณ และ ระดับที่ 4 ขั้นวิเคราะห์

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ระดับการคิดเชิงสถิติของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการคิดเชิงสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการของระดับการคิดเชิงสถิติของผู้เรียนในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียนและระหว่างเรียนในชั้นเรียน ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงจำนวน ความถี่และร้อยละของระดับการคิดเชิงสถิติด้านตระหนักถึงความต้องการของข้อมูลจำแนกตามช่วงเวลาที่ประเมิน

ช่วงเวลาที่ประเมิน	N	ระดับการคิดเชิงสถิติ			
		ขั้นยึดติด	ขั้นเปลี่ยนผ่าน	ขั้นปริมาณ	ขั้นวิเคราะห์
ก่อนเรียนในชั้นเรียน (Online-classroom)	35	33 (94.29%)	2 (5.71%)	-	-
ระหว่างการเรียนในชั้นเรียน (In-classroom)	35	-	-	35 (100%)	-

จากตาราง 1 พบว่า นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ร้อยละ 94.29 มีระดับการคิดเชิงสถิติด้านตระหนักถึงความต้องการของข้อมูลในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียนอยู่ในระดับขั้นยึดติด และทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็นระดับขั้นปริมาณในช่วงระหว่างการเรียนในชั้นเรียน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวน ความถี่และร้อยละของระดับการคิดเชิงสถิติด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวนจำแนกตามช่วงเวลาที่ประเมิน

ช่วงเวลาที่ประเมิน	N	ระดับการคิดเชิงสถิติ			
		ขั้นยึดติด	ขั้นเปลี่ยนผ่าน	ขั้นปริมาณ	ขั้นวิเคราะห์
ก่อนเรียนในชั้นเรียน (Online-classroom)	35	34 (97.14%)	1 (2.86%)	-	-
ระหว่างการเรียนในชั้นเรียน (In-classroom)	35	-	35 (100%)	-	-

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ร้อยละ 97.14 มีระดับการคิดเชิงสถิติด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวนในช่วงก่อนเรียนในชั้นเรียนอยู่ในระดับขั้นยึดติด และทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็นระดับขั้นเปลี่ยนผ่านในช่วงระหว่างการเรียนในชั้นเรียน

ส่วนที่ 2 ผลกระทบจากการใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน

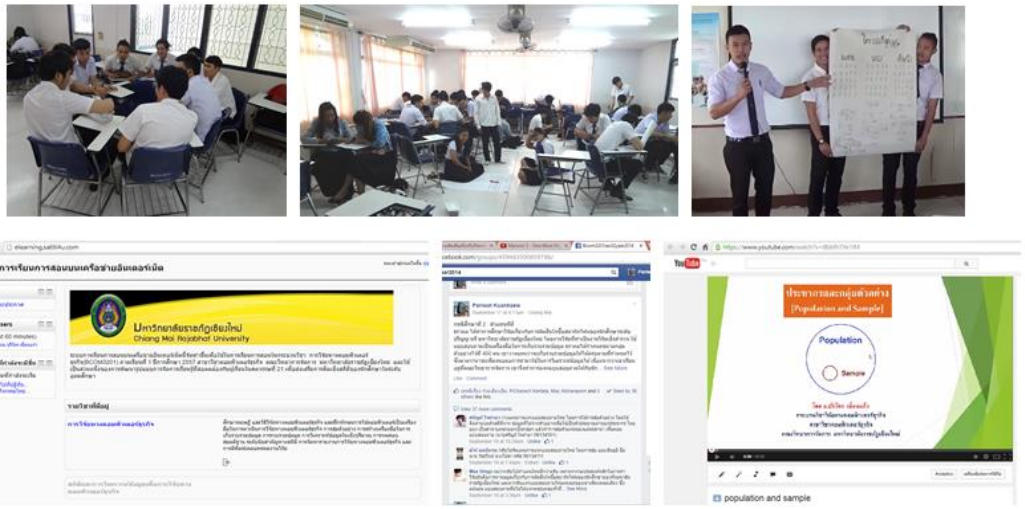
จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์และการสะท้อนคิดของผู้เรียน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า

ขั้นวางแผน ในการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเรียนทั้งนอกชั้นเรียน และในชั้นเรียน ผู้วิจัยได้สร้างข้อตกลงร่วมกันกับผู้เรียน มีการแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มตั้งแต่คาบแรก ซึ่งช่วยให้การทำกิจกรรมในชั้นเรียนสามารถดำเนินการได้ตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นจัดกิจกรรมและประเมินผล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองก่อนเรียนในชั้นเรียนผ่านระบบออนไลน์ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาก่อนเข้าชั้นเรียนผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ทำให้ผู้เรียนเตรียมความพร้อมเบื้องต้น และมีประเด็นสำหรับอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม มีการร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยน

เรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่ม นักศึกษาสามารถแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มและเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมกับสร้างข้อสรุปเพื่อนำเสนอในชั้นเรียนได้ ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินผลการคิดเชิงสถิติของผู้เรียนได้ก่อนเรียนในชั้นเรียนเพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน และการประเมินผลระหว่างเรียนในชั้นเรียนช่วยให้ผู้สอนสามารถวางแผนการส่งเสริมการคิดเชิงสถิติหลังเรียนในชั้นเรียนได้

ขั้นทบทวนปัญหา อุปสรรคและหาแนวทางแก้ไขเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยถัดไป พบว่า ในการเรียนด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ มีปัญหา คือ นักศึกษาจำรหัสผ่านไม่ได้ เนื่องจากมีความยาวถึง 8 อักขระ ทั้งตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ พิมพ์เล็ก สัญลักษณ์และตัวเลข กอรปกับนักศึกษาประมาณครึ่งหนึ่งของทั้งหมดไม่เคยมีประสบการณ์ในการเรียนด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์มาก่อน จึงต้องการช่องทางที่สามารถติดต่อสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนกับผู้สอนได้โดยตรงเหมือนอยู่ในชั้นเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในเครือข่ายสังคมออนไลน์ ได้แก่ facebook ซึ่งช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพิ่มมากขึ้น และการที่นักศึกษาไม่มีพื้นฐานทางสถิติที่ดี และไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวนยังไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมาย จึงต้องมีการทบทวนความรู้ทางด้านสถิติและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพิ่มเติม



ภาพที่ 2 บรรยากาศการเรียนในชั้นเรียน ตัวอย่างสื่อและแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียน

สรุปผลและอธิปรายผล

จากการที่นักศึกษากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีระดับการคิดเชิงสถิติสูงขึ้นหลังจากใช้การสอนแบบห้องเรียนย้อนกลับร่วมกับการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [20,21,42] ที่การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐานนั้นผู้สอนสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านการคิดในระดับสูงได้ โดยพบว่า ผู้เรียนสามารถที่จะโต้เถียงและอภิปรายกันในเชิงสถิติ อีกทั้งยังเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับข้อมูล และการได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อมูลจริงเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปอีกทั้งการใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงานสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น แต่ปัญหาที่พบในการวิจัยครั้งนี้ คือ การที่นักศึกษาไม่มีพื้นฐานทางสถิติที่ดี และไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การส่งเสริมการคิดเชิงสถิติในด้านการพิจารณาในเรื่องของความแปรปรวน ยังไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมาย จึงต้องมีการทบทวนความรู้ทางด้านสถิติและการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม

ผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเนื้อหาได้ครบถ้วน ร่วมกับการใช้กรณีศึกษาได้ดีช่วยแก้ไขปัญหาที่ [18] พบได้

การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักศึกษาสามารถใช้ความรู้ที่ได้ช่วยแก้ไขปัญหาในกรณีศึกษาที่กำหนดให้ได้ดี สอดคล้องกับ [13,28] ที่พบว่าการใช้กรณีศึกษาช่วยให้การจัดกิจกรรมผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเครือข่ายออนไลน์ก่อนเข้าชั้นเรียน และในชั้นเรียนมีการระดมความคิดเห็นภายในกลุ่ม มีการร่วมมือกันภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างกลุ่ม นักศึกษาสามารถแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มและเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้นักศึกษาที่มีประสบการณ์ในการเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมาก่อนมีแนวโน้มจะเป็นกลุ่มคนที่สามารถให้เหตุผลเชิงสถิติได้ดีกว่านักศึกษาที่ไม่ประสบการณ์ในการเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต สอดคล้องกับผลการศึกษาของ [28] ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องมีบทบาทในการช่วยเหลือแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอดของกรณีศึกษาและแนะนำให้ผู้เรียนพิจารณาสภาวะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในกรณีศึกษานั้นๆ ด้วยทั้งในและนอกชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การใช้กรณีศึกษาเป็นสื่อเชื่อมโยงให้นักศึกษาร่วมแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นในการแก้ไขปัญหาจากกรณีศึกษาผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียน ช่วยให้นักศึกษามีประเด็นในการหาแนวทางการแก้ไขปัญหาร่วมกันในกลุ่ม และสามารถทำกิจกรรมในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญกับนักศึกษาที่ไม่มีประสบการณ์หรือไม่มีความพร้อมในการเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพราะจะทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมกัน
3. การทำกิจกรรมกลุ่ม ต้องมีการแบ่งหน้าที่ของนักศึกษาไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้การทำกิจกรรมกลุ่มสามารถดำเนินไปได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ บูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนย้อนกลับและการใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน
2. ควรมีการศึกษาหาแนวทางในการช่วยให้นักศึกษาสามารถนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมจากการเรียนกระบวนวิชาก่อนหน้ามาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนทำให้สามารถทำให้งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยความเรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ทวี ตันฆศิริ และรองศาสตราจารย์ ไพฑูรย์ ตันฆศิริ พ่อตาและแม่ยายที่คอยสนับสนุนทั้งในเรื่องส่วนตัว งาน และการศึกษามาโดยตลอด รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับงานวิจัยเรื่องนี้มาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อวิลาศ คุณแม่บัวคำ ที่คอยให้กำลังใจในการทำงานเสมอมา

ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายขอขอบคุณน้องพร ภรรยาที่รัก และน้องรักลูกสาวแสนซน ผู้เป็นกำลังใจที่สำคัญให้สามารถทำงานนี้สำเร็จได้

เอกสารอ้างอิง

1. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. คลื่นลูกที่ 5 ปราชญ์สังคม: สังคมไทยที่พึ่งประสงค์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย;2546.
2. ตะวัน เทวอักษร. The Flipped Classroom เรียนแบบ “พลิกกลับ” ห้องเรียนยุคใหม่แห่งศตวรรษที่ 21. School in focus. 2555; 4(11): 17-19.
3. ธีระชัย ปูรณโชติ. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ:แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด;2544.
4. นิตยา โสรีกุล. ผลการใช้การสอนแนะในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2547.
5. นิรมล ศตวุฒิ. การจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากผู้เรียน. วงการครู. 2547; 1(7): 8
6. พิศิษฐ ตัณฑวณิช. สถิติเพื่องานวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. นนทบุรี : บุ๊ค พอยท์;2553.
7. ฟาฏินา วงศ์เลขา. ห้องเรียนกลับทาง : เปลี่ยนห้องเรียนเป็นพื้นที่เรียนรู้;2556:[1]. ได้จาก http://www.dailynews.co.th/Content/education/143051/ห้องเรียนกลับทาง+%3A+เปลี่ยนห้องเรียนเป็นพื้นที่เรียนรู้. (3 มีนาคม 2557)
8. รามนรี ภูดีบุตร. การพัฒนากรอบแนวคิดของการคิดเชิงสถิติ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม;2556.
9. วิจารณ์ พานิช. ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง. กรุงเทพ : เอสอาร์พริ้นติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด;2556.
10. วิรัช วรรณรัตน์. การวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร;2539.
11. สวนีย์ จำเริญวงศ์. การใช้สถานการณ์จำลองเพื่อศึกษากระบวนการคิดเชิงสถิติเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2551.
12. สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์;2551.
13. สุภาณี เส็งศรี. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางไกลในสถาบันอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2543.
14. สูติเทพ ศิริพิพัฒนกุล. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.;2553.
15. เสริมศรี ไชยศร. พื้นฐานการสอน. เชียงใหม่ : ลานนาการพิมพ์; 2539.
16. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาอุดมศึกษา. กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาอุดมศึกษา; 2552.
17. Aaron Sams, Jon Bergmann, Kristin Daniels, Brian Bennett, Helaine W. Marshall and Kari M. Arfstrom. What Is Flipped Learning?. 2014. [2 pages]. Available from: URL: http://www.flippedlearning.org/cms/lib07/ VA01923112/Centricity/Domain/46/FLIP_handout_FNL_Web.pdf. 02 April 2014.
18. Anderson, C.J., and Christa, W. Treatment Team Support Supervisor and Consultant. 1999. [1 screen]. Available from: URL: http://www.ubib.buffalo.edu /libraries/projects/eased/ideas.htm. 03 January 2014.

19. Becker, B.J. A Look at the Literature (and Other Resources) on Teaching Statistics, Journal of Educational and Behavioral Statistics.1996; 21(1): Special Issue: Teaching Statistics: 71-90.
20. Binnie,N. Using Project to Encourage Statistical Thinking; 2002: Available from: URL: http://iase-web.org/documents/papers/icots6/10_69_bi.pdf. (05 January 2014).
21. Boland, P.J. Promoting Statistical Thinking amongst Secondary School Students in the National Context. The American Statistician. 2003; May Vol.57 No.2.
22. Choi, I., and Lee, K. Designing and Implementing A Case-Based Learning Environment for Enhancing Ill-Structure Problem Solving : Classroom Management Problems For Prospective Teachers. Journal of Education Technology Research Development. 2009:57:99-129.
23. Chance, B.L. Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. Joural of Statistics Education.2002:Availablefrom:URL:http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html. (05 January 2014).
24. Dyer, W.G., Dyer, W.G., and Dyer, J.H. Team Building Proven Strategies for Improving Team Performance. 4th Edition. San Francisco, CA : John Wiler and Sons, Inc; 2007.
25. Dabbagh. Case Designs for Ill-Structured Problems: Analysis and Implications for Practice. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 2002;18(2) : 24-29.
26. Garfield, J. Teaching Statistics Using Small-Group Cooperative Learning. Journal of Statistics Education. 1993; 1(1). Available from: URL: http://www.amstat.org/publications/jse/v1n1/garfield.html. (05 January 2014).
27. Garfield and Ben-Zvi. Helping Students Develop Statistical Reasoning: Implementing a Statistical Reasoning Learning Environment. Teaching Statistics; 2009.
28. Gould, R., Kreuter, F. and Palmer, C.Toward Statistics Thinking : Making Real Data Real. Retrieve Mar 20, 2008. Available from: URL: http://www.ime.usp.br/~abe/ICOTS7/Proceedings/PDFs/InvitedPapers/7A2_GOUL.pdf. (05 January 2014).
29. Gayle J. Yaverbaumi and Jay Liebowitz. Gofigure Inc : A Hypermedia Web-Based Case. Computers Educ. 1998; Vol. 30, No. 3/4, pp. 147–156.
30. Harwell, R., & McCampbell, B. Using the internet to facilitate problem-based learning. Principal Leadership. 2002; 2(6), 63-65.
31. Howell, David C. Statistical methods for psychology (6th ed.). Australia; Belmont, CA : Thomson/Wadsworth; 2007.
32. Jonassen, D.H. Toward A Design Theory of Problem Solving. Educational Technology Research & Development. 2000;48(4) : 63-85.
33. Jonassen, D.H., and Hernamdez Serrano, J. Case-Based Reasoning and Instructional Design : Using Stories to Support Problem Solving. Education Technology Research And Development; 2002.
34. Julian, M., Kinzie. M.B., and Larsen, V. A. Compelling Case Experiences: Performance, Practice, and Application For Emerging Instructional Designers.Performance Improvement Quarterly; 2000.
35. Christopher Keep, Tim McLaughlin and Robin Parmar. The Non-linear Tradition in Literature. 1995; Available from: URL: http://www2.iath.virginia.edu/elab/ (10 January 2014).

36. Kim, H., and Hannafin, M. 2008. Grounded Design of Web-Enhanced Case-Based Activity. Education Tech Research Dev.
37. Lane-Getaz,S.JWhat is Statistical Thinking and How is it Developed?. In G. Burrill, (Ed.), Sixty-eight NCTM Yearbook: Thinking with data and Chance. Reston, VA: National Councill of Teachers of Mathematics; 2006.
38. Moore, D.S. New Pedagogy and New Content: The Case of Statistics(With Discussion). International Statistical Review; 1997.
39. McGillivray, H. and L. Pereira-Mendoza. Teaching Statistical Thinking through Investigative Projects. Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education; 2011.
40. Oliver, K. Case-Based Learning. 1999; Available from: URL: http://www.tutzauer.com/TLC/Case-based_teaching.pdf. (05 January 2014).
41. Peach, Andrea Cravens. The effects of knowledge and type of instructional objectives on intentional learning with World Wide Web-Based linear and hypermedia instruction (linear instruction) Doctoral Dissertation. Dissertation Abstracts International. USA: University of Kentucky; 1996.
42. Powell, J.L. Case Method in Higher Education: A case study. UAS: Kansas State University; 1994.
43. Pfannkuch, M. and Wild, C. Statistical thinking models. 2002; Available from: URL: http://www.researchgate.net/publication/224013601_Statistical_thinking_models/file/9fcfd50aabe81459e9.pdf. (05 January 2014).
44. Roger Hoerl and Ronald D. Snee. Statistical thinking : improving business performance. Pacific Grove, CA : Duxbury-Thomson Learning; 2002.
45. Stepich, D.A., Ertmer, P., and Lane, M.M. Problem-Solving in a Case-Based Course: Strategies for Facilitating Coached Expertise. Educational Technology Research and Development. 2001; Available from:URL:http://www.speakeasydesigns.com/SDSU/student/SAGE/compsprep/Coaching_for_Problem_Solving.pdf. (05 January 2014).
46. Smith, E., Goodman, K., and Meredith, R. Language and thinking in school. New York: Holt, Rinehart and Winston; 1976.
47. Stepien, W., & Gallagher, S. Problem-based learning: As authentic as it gets. Educational Leadership ;1993:50(7), 25–28.
48. Tichkovskaya, S. and Lancaster, G.A. “Statistical Education in 21st Century: A review of Challenges, Teaching Innovations and Strategies for Reform,” Journal of statistical Education; 2012:20(2). Available from: URL: www.amstat.org/publications/jse/v20n2/tishkovskaya.pdf
49. Wang, S. C. Teaching statistical thinking using the baseball hall of frame. Chance. 2007;VOL. 20, NO. 1,: 6 – 31. Available from: URL: http://www.swarthmore.edu/NatSci/swang1/Publications/chance2007.pdf
50. Ward, R.A. Collaborative and Case-Based Learning with Computer-Based Case Scenarios. Computers in Education;1998:30(1/2), 103-110.
51. Wild & Pfannkuch. Statistical thinking in Empirical Inquiry.International Statistical Review; 1999.

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมพะเยาวิจัย

กลุ่มวิจัยสถาบัน

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

Factors Effecting to Achievement in Learning of the Basic Education

ประภาภรณ์ วงค์แพทย์[1]

Prapaporn Wongphat[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นครูระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2555 ในเขตภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด จำนวน 640 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ลักษณะเป็นมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติวิเคราะห์ SEM โปรแกรม LISREL 8.72 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบตัวแปรแฝง จำนวน 5 ตัวแปร และตัวแปรที่สังเกตได้ จำนวน 15 ตัวแปร ตามลำดับดังนี้ 1) ตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษา วัดจากตัวแปรภาวะผู้นำด้านวิชาการและความรับผิดชอบทางการศึกษา 2) ตัวแปรครูผู้สอน วัดจากตัวแปรคุณภาพการสอน การจัดการชั้นเรียน และการจัดการเรียนรู้ 3) ตัวแปรผู้เรียน วัดจากตัวแปรเจตคติต่อการเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้พื้นฐานเดิม และความตั้งใจเรียน 4) ตัวแปรครอบครัว วัดจากตัวแปรเศรษฐกิจของครอบครัว บรรยากาศภายในครอบครัว และ ความรับผิดชอบของครอบครัว 5) ตัวแปรชุมชน วัดจากตัวแปรการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และความสัมพันธ์ของชุมชนกับสถานศึกษา การวัดความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 38.053 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 29 ค่านัยสำคัญทางสถิติ (P-Value) เท่ากับ 0.121 ค่าไค-สแควร์ต่อองศาอิสระ $\frac{(x^2)}{df}$ เท่ากับ 1.31 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.993 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.965 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.000 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMSEA) เท่ากับ 0.022 และค่าขนาดตัวอย่างวิกฤติ (CN) เท่ากับ 819.915 การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มี 3 ปัจจัย คือ 1) ครูผู้สอน 2) ผู้เรียน 3) ครอบครัว ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมมี 2 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษาส่งผ่านครูผู้สอนและผู้เรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ชุมชนส่งผ่านผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนและผู้เรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับ

คำสำคัญ ปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

[1] สาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Educational Administration, School of Education, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : maechai16@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to study the factors effecting to achievement of basic education. The sample of study consisted of 640 high school teachers in Northern 8 Province of Thailand in the academic year 2012. They were selected by multi-state sampling. The research tool for data collection was 5-level rating scale questionnaire with the survey statistical analysis data was analyzed using SEM, LISREL 8.72 program. Results of the study were.

Synthesis document on the variable that effecting to achievement found 5 latent variable and 15 observed variables were as following: 1) Administrator variable measurement by academic leadership and accountability in education 2) Teacher variable measurement by the quality of teaching, classroom management and learning management 3) Student variable measurement by attitude towards learning, more time spent on learning, motivation, knowledge background and intention to learning 4) Family variable measurement by economic, family climate and family responsibilities 5) Community variables measurement by involvement in education and relationship of the community with education. As for the structural equation model of factors effecting to achievement of basic education, developed by the researcher, included goodness of fit with empirical data (χ^2 = 38.053, df = 29, P-Value = 0.121, $\frac{(x^2)}{df}$ = 1.31, GFI = 0.993, AGFI = 0.965, CFI = 1.000, RMSEA = 0.022 and CN = 819.915). Factors effecting directly to achievement of basic education, are 3 factors: 1) Teacher 2) Student and 3) Family. The Factors effecting indirectly to achievement of basic education, are 2 factors: 1) Administrator influence that was teacher and student 2) Community influence that was Administrators, teacher and student.

Keywords: Factors Effecting, Achievement, Basic Education.

บทนำ

โลกแห่งอนาคตเป็นโลกที่เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และรุนแรง ผู้คนมักจะเรียกว่า โลกแห่งยุคโลกาภิวัตน์ ประเทศไทยเองก็ต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกด้วย ยิ่งในปี พ.ศ. 2558 กลุ่มประเทศอาเซียนจะเปิดเสรี ก้าวเข้าสู่การเป็นประชาคมอาเซียน จะนำมาซึ่งการเคลื่อนย้ายแรงงานและการลงทุนในภูมิภาคมากขึ้น โอกาสจะเกิดขึ้นกับประเทศไทย ถ้าหากเรามีประชากรวัยแรงงานที่มีคุณภาพ สามารถแข่งขันกับประเทศ เพื่อนบ้านได้ในอนาคต และจะเกิดวิกฤติขึ้นถ้าเราขาดประชากรวัยแรงงานที่ไม่มีคุณภาพ ขาดความรู้ความสามารถ ขาดคุณลักษณะที่เหมาะสม การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้คนรู้จักพัฒนาตนเอง เพื่อให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันและสามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคง จึงต้องพัฒนาให้คนไทยให้เป็นคนคุณภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดเป้าหมายหลักของการจัดการการศึกษาไว้อย่างชัดเจน คือ การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข หรือ เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ จึงจัดให้มีการศึกษาภาคบังคับ 9 ปีขึ้น โดยมอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นผู้ขับเคลื่อนให้เด็กไทยมีคุณลักษณะดังกล่าว

ด้วยเหตุผลนี้จึงทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา เป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษา เพื่อการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพอย่างทั่วถึง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเป็นหน่วยงานที่ได้ติดตามความก้าวหน้า ตลอดจนปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ของการปฏิรูปการศึกษา พบว่า ยังไม่บรรลุประสิทธิภาพ และ

ประสิทธิผลตามที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ ผลการประเมินคุณภาพภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ที่พบว่า ในการประเมินรอบแรก โดยภาพรวมร้อยละ 55 ของสถานศึกษายังไม่ได้มาตรฐาน ทั้งด้านผู้เรียน ด้านผู้บริหาร และด้านครู[1] ทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง(พ.ศ.2552 ถึง 2561) หากนับระยะเวลาการดำเนินการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทย ตั้งแต่รอบแรกในปี พ.ศ. 2542 จนถึงปัจจุบัน พ.ศ.2555 นับเป็นเวลา 13 ปี ภายใต้งบประมาณที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี เช่นในปี พ.ศ. 2554 สัดส่วนงบประมาณด้านการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) และงบประมาณด้านการศึกษาต่องบประมาณรวมของไทยอยู่ที่ร้อยละ 4 และร้อยละ 20 ตามลำดับ ซึ่งไม่ต่ำกว่าประเทศอื่นๆ ที่อยู่ในภูมิภาคเดียวกัน แต่ผลที่ได้ปรากฏว่าสมรรถนะของประเทศไทยด้อยกว่านานาชาติ เห็นได้จากผลการจัดอันดับของ International Institute for Management Development (IMD) ประเทศไทยอยู่อันดับ 27 จาก 59 ประเทศที่เข้าร่วมจัดอันดับทั่วโลก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียด้วยกัน ประเทศไทยอยู่อันดับต่ำกว่า ฮ่องกง สิงคโปร์ ไต้หวัน มาเลเซีย จีน เกาหลี และญี่ปุ่น แต่เหนือกว่า อินเดีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ได้มีนักวิชาการศึกษาหลายท่าน แสดงความคิดเห็นตรงกันว่า การลงทุนครั้งนี้เป็นเพียงการลงทุนเชิงปริมาณ สั่งการ และควบรวมศูนย์ มากกว่าคำนึงถึงรายละเอียดการมีส่วนร่วม หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการบริหารงานเท่านั้น ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นและแตกต่างจากเดิม นี่เป็นความล้มเหลวของ การปฏิรูปการศึกษารอบแรก นอกจากนี้ยังมีเสียงวิพากษ์วิจารณ์ของสังคมที่มีต่อการศึกษาไทยว่า “เด็กไทยยิ่งเรียนยิ่งโง่” เพราะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของเด็กไทยตกต่ำลงอย่างต่อเนื่อง เยาวชนคิดไม่เป็น มีปัญหาพฤติกรรมรุมเร้า สอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบแรก พบว่า เพียงร้อยละ 11.4 ที่ได้มาตรฐานผลสัมฤทธิ์ เช่นเดียวกับรายงานผลการเปรียบเทียบคะแนนการสอบ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปี พ.ศ. 2551 -2553 ที่พบว่า ทุกกลุ่มสาระวิชา มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 ทุกปี โดยเฉพาะ 5 วิชาหลักมีคะแนนต่ำลงทุกปี เช่น วิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 20 [2] หรือพิจารณาผลการทดสอบจากข้อสอบมาตรฐานระหว่างประเทศเช่น Programme for International Student Assessment (PISA) โดยองค์การ OECD ที่พบว่า มีนักเรียนไทยถึงร้อยละ 47 รู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐาน สอดคล้องกับผลการประเมินขององค์กรยูเนสโก (UNESCO) ที่พบว่า ประเทศไทยควรปรับปรุงคุณภาพการศึกษาตั้งแต่ปฐมวัยจนถึงอุดมศึกษา เช่นเดียวกับผลการประเมินของTrends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ที่พบว่า ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในช่วงแรกของการเข้าร่วมโครงการ มีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกันทั้งสองวิชาและสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับนานาชาติ หลังจากนั้นคะแนนเฉลี่ยทั้งสองวิชาลดลงอย่างต่อเนื่อง

จากผลการประเมินการศึกษาของไทย โดยหน่วยงานภายในประเทศและต่างประเทศชี้ชัดว่าคุณภาพการศึกษาไทยมีปัญหา กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสำคัญของคุณภาพการศึกษาโดยรวม ลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง หากปล่อยเช่นนี้ต่อไป ทรัพยากรบุคคลของประเทศจะด้อยคุณภาพลงเรื่อยๆ นักวิชาการด้านศึกษาหลายๆท่าน ได้วิเคราะห์ถึงตัวแปรหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียน ดังนี้ สำนักทดสอบทางการศึกษา[3] ได้วิเคราะห์ตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2550 พบว่า ตัวแปรภาวะผู้นำของผู้บริหาร และ การบริหารจัดการที่เป็นระบบ ส่งผลต่อคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับ รุ่ง แก้วแดง[4] ได้เสนอแนวคิดว่า ระบบทุกระบบถ้าจะให้ดี ต้องมีผู้นำที่ให้ความสำคัญ สนใจติดตามงาน แต่ระบบการศึกษาไทยติดตามเป็นครั้งคราว สอดคล้องกับวิจิตร ศรีสะอ้าน[5] ได้เสนอแนวคิดว่า สังคมไทย ขาดแคลนผู้นำทางการศึกษาที่เป็นคนกล้าคิด กล้าทำ กล้านำ กล้าเปลี่ยนแปลง และยังขาดแคลนผู้ขับเคลื่อนอย่างเป็นระบบ ไม่สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ เพราะฉะนั้น ในยุคที่เราต้องเร่งรัดพัฒนาการศึกษา เราต้องเร่งสร้างผู้นำการเปลี่ยนแปลง หรือ Change Agent อุทุมพร จามรมาน[6] ได้เสนอแนวคิดว่า การที่นักเรียนมีผลการประเมิน O-NET และ A-NET ต่ำต่อเนื่อง มีสาเหตุ คือ ระบบการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาเป็นจุด

ไม่ได้มองภาพรวมทั้งประเทศ กลิ่น สระทองเนียม[7] ได้เสนอแนวคิดว่า ปัญหาครูขาดคุณภาพ คือการที่ ครูขาดความรู้ ขาดความเข้าใจในหลักสูตรการศึกษา การออกแบบการเรียนรู้ หรือยังไม่ปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอน รวมถึงการขาดความเอาใส่ใจ ขาดความมุ่งมั่นทุ่มเท ในการทำงาน ครูจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การศึกษาไทยพัฒนาได้ช้า เช่นเดียวกับศิริพร บุญญานันต์[8] ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษา ได้เสนอแนวคิดว่า ตัวแปรหนึ่งที่ทำให้ระบบสถานศึกษาดีขึ้นคือ คุณภาพของครู คือ ครูที่ดี และเก่ง ยกระดับผลสัมฤทธิ์ของเด็กได้ สอดคล้องกับไพฑูรย์ สินลารัตน์ [9] ที่เสนอแนวคิดว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ครูต้องให้ความสำคัญกับผู้เรียน ผู้เรียนเป็นเสมือนภารกิจหลักที่ครูต้องดูแล และให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และจัดให้มีการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้นักเรียนได้รับการศึกษาอย่างเท่าเทียมกัน โดยเชื่อว่าทุกคนสามารถพัฒนาได้ เช่นเดียวกับเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [10] ได้เสนอแนวคิดว่า แนวทางสำคัญในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กไทยโดยตรง คือ หลักสูตรการศึกษาควรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการคิด ไม่เน้นแต่ การท่องจำ รวมถึงความสามารถในการแก้ไขปัญหา โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำโครงการต่าง ๆ ตามศักยภาพและความสนใจของตนเองเป็นฐาน นอกจากนี้ผลการประเมินในระดับนานาชาติ (TIMSS และ PISA) ที่พบว่า มีปัจจัย 3 ประการ ที่ส่งผลต่อความสามารถของผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และการอ่าน ได้แก่ 1) ตัวครู การขาดแคลนครูที่มีคุณวุฒิโดยตรง และครูขาดความสามารถในการสอนส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะในการจัดการศึกษาภาคบังคับ 2) ลักษณะสำคัญของตัวผู้เรียน อันได้ แก่ แรงจูงใจ ความสนใจ สถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้เรียน และ 3) ปัจจัยส่งเสริมสนับสนุน ได้แก่ การขาดทรัพยากรการเรียนที่มีคุณภาพ พร้อมพิไล บัวสุวรรณ[2] ได้เสนอแนวคิดว่า ครอบครัวมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุตรหลาน เพราะ คุณภาพของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับการแสดงความรับผิดชอบร่วมกันของครอบครัวและสถานศึกษา การมีส่วนร่วมของครอบครัวแบบ การเป็นผู้สนับสนุนการดำเนินงานต่างๆ ของสถานศึกษาไม่เพียงต่อความสำเร็จ ในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนได้แต่ต้องเป็นการมีส่วนร่วมแบบเป็นหุ้นส่วน ที่อยู่บนพื้นฐานของการมีเป้าหมายร่วมกันในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน สอดคล้องกับ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ [9] ได้เสนอแนวคิดว่า ชุมชนมีความสำคัญอย่างมากต่อการจัดการศึกษาในสถานศึกษา ชุมชนในที่นี้นับตั้งแต่พ่อแม่ผู้ปกครองเป็นกลุ่มแรก ที่เข้ามามีบทบาทเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในสถานศึกษา จากนั้นจึงเป็นการให้ความร่วมมือของสมาชิกชุมชนส่วนอื่น ๆ ได้แก่ วัด ตลาด โรงพยาบาล อนามัย สถานราชการต่างๆ ฯลฯ ล้วนเป็นแหล่งเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้ทั้งสิ้น หากความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับชุมชน เป็นไปอย่างเกื้อกูลซึ่งกันและกัน คุณภาพของการจัดการทางวิชาการของสถานศึกษาก็จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นไปตามเป้าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ดังนั้น ทุกส่วนไม่ว่าจะเป็นผู้บริหาร ครู นักเรียน ครอบครัว และชุมชน ต่างมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยเฉพาะเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2551-2555 กำหนดไว้ 6 ด้าน ดังนี้ 1) การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน 2) การพัฒนาคุณภาพครู คณาจารย์ และบุคลากรทาง การศึกษา 3) การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา 4) การจัดระบบการศึกษาที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษา 5) การสร้างความเข้มแข็งของสถานศึกษา และ 6) การส่งเสริมการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนของสังคม ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน กระทรวงศึกษาธิการกำหนดเป้าหมายไว้ดังนี้ ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพและเหมาะสมในแต่ละช่วงวัย มีความพร้อมในการเรียนรู้ มีนิสัย ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความสามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นทั้งทางวิชาการและวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษา ในปีพ.ศ. 2551 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดยุทธศาสตร์ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้น ทั้งหมด 6 ยุทธศาสตร์ ดังนี้ 1) ยุทธศาสตร์คุณธรรมนำความรู้น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ 2) ยุทธศาสตร์ขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างกว้างขวางและทั่วถึง 3)ยุทธศาสตร์พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ 4) ยุทธศาสตร์กระจายอำนาจและส่งเสริมความเข้มแข็งให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา 5)

ยุทธศาสตร์ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง ชุมชน ภาคเอกชนและท้องถิ่นในการจัดการศึกษา และ 6) ยุทธศาสตร์เร่งพัฒนาการศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษเฉพาะกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ กระบวนการจัดการเพื่อขับเคลื่อน การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับในยุทธศาสตร์ ที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ผ่านมาโดยรวมเป็นกิจกรรมที่กระทำโดยตรงต่อตัวผู้เรียน ต่อตัวครู ต่อผู้ปกครอง และ ต่อสถานศึกษา ในลักษณะการแยกส่วนขาดกระบวนการจัดการพัฒนางานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเป็นระบบ จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่สถานศึกษาต้องมีกระบวนการจัดการพัฒนางานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาได้มาตรฐาน และโรงเรียนได้รับความเชื่อถือและยอมรับจากสาธารณชน

จากสภาพปัญหา ผลการศึกษาและผลการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่เป็นปัจจัยที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อันได้แก่ ตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องต่อการจัดการศึกษา การขาดกระบวนการจัดการพัฒนางานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเป็นระบบ ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเกิดคำถามการวิจัย ดังนี้ 1)ปัจจัยใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) ยุทธศาสตร์ด้านกระบวนการจัดการเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นอย่างไร 3)ผลการประเมินความเป็นไปได้ของยุทธศาสตร์ด้านกระบวนการจัดการเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นอย่างไร ประโยชน์เพื่อหน่วยงานต้นสังกัด ใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศสำหรับกำหนดทิศทาง หรือนโยบายในการแก้ปัญหาคุณภาพการศึกษาของไทย หรือเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา ใช้ในการยกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่อไป

วิธีการศึกษา

ในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

ขั้นที่1 การศึกษาสภาพของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 สังเคราะห์เอกสาร เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย

1.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีรูปแบบการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากทัศนะของนักวิชาการไทยและต่างประเทศ แล้วสังเคราะห์ตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้ เรียกว่าตัวแปรแฝง (Latent Variables)

1.1.2 ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากแนวคิดและงานวิจัยของนักวิชาการไทยและต่างประเทศ แล้วสังเคราะห์ตัวแปรที่สังเกตได้ (Observed Variables) ตามตัวแปรแฝง

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นตารางการสังเคราะห์เนื้อหา

1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ โดยครอบคลุม รูปแบบการเรียนรู้และปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การสังเคราะห์เอกสาร (Content Analysis)

ขั้นที่ 2 การศึกษาเส้นทางอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 สังเคราะห์เอกสาร เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย

2.1.1 ศึกษาแนวคิด เส้นทางอิทธิพลของตัวแปรต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากทัศนะของนักวิชาการไทย แล้วสังเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลที่ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามตัวแปร นำเสนอในรูปตาราง การสังเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลที่ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.2 นำผลการสังเคราะห์ที่ได้จาก ข้อ 1.1 และ2.1.1 มาวิเคราะห์เส้นทาง (path) สร้างเป็นโมเดลสมาการโครงสร้าง ที่มีตัวแปรแฝง ซึ่งเป็นตัวแปรที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่จะประมาณค่าได้จากตัวแปรที่สังเกตได้ของแต่ละตัวแปรแฝง

2.1.3 ยืนยัน (Confirm) โมเดลเชิงสาเหตุ (Causal Model) กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

ประชากรได้แก่ครูระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2555 ในเขตภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด จำนวน 7,996 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ครูระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2555 ในเขตภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด จำนวน 381 คน การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรยามาเน่

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ศึกษาเป็นครูระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่สอนในโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่ต่างกัน แต่ทำหน้าที่เหมือนกัน คือ ปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง จะเป็นการเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) ดังนี้ ขั้นแรก สุ่มจังหวัดในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ขั้นสองสุ่มสถานศึกษาในจังหวัด และขั้นสามสุ่มครูในสถานศึกษา

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ(Likert Scale) เนื้อหาของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วนที่ 3ข้อเสนอแนะ

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์โดยขอหนังสือความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจาก มหาวิทยาลัยพะเยา แล้วส่งหนังสือ พร้อมส่งแบบสอบถามถึงโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ ตรวจสอบและคัดแยกแบบสอบถามที่สมบูรณ์เพื่อนำแบบสอบถามที่ได้รับ นำไปวิเคราะห์ข้อมูล

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ สถิติ วิเคราะห์ SEM โปรแกรม LISREL

ผลการศึกษา

1. ผลการสังเคราะห์เอกสารแนวคิด ทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบตัวแปรแฝง จำนวน 5 ตัวแปร และตัวแปรที่สังเกตได้ จำนวน 15 ตัวแปร ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวแปรแฝงและตัวแปรที่สังเกตได้ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้
ผู้บริหาร	ภาวะผู้นำด้านวิชาการ
	ความรับผิดชอบทางการศึกษา
ครู	คุณภาพการสอน
	การจัดการชั้นเรียน
	การจัดการเรียนรู้
ผู้เรียน	เจตคติต่อการเรียน
	เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติม

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
	ความรู้พื้นฐานเดิม
	ความตั้งใจเรียน
ครอบครัว	เศรษฐกิจของครอบครัว
	บรรยากาศภายในครอบครัว
	ความรับผิดชอบของครอบครัว
ชุมชน	การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
	ความสัมพันธ์ของชุมชนกับสถานศึกษา

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ที่ได้รับกลับคืนมาจำนวน 640 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 91.00 ของแบบสอบถามจำนวนทั้งหมดที่ส่งไป ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ พบว่า ครูที่ตอบแบบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 441 คน เป็นเพศชาย จำนวน 199 คน คิดเป็นร้อยละ 69.00, 31.00 ตามลำดับ จำแนกครูตามอายุ พบว่า ส่วนใหญ่อายุระหว่าง 41-50 ปีจำนวน 288 คน รองลงมาอายุระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 45.00, 33.13 ตามลำดับ เมื่อจำแนกครูตามวุฒิการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่ครูมีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 381 คน และระดับปริญญาโท จำนวน 259 คน คิดเป็นร้อยละ 59.53, 40.47 ตามลำดับ สำหรับประสบการณ์สอนของครู พบว่า ครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์สอนในช่วงระยะเวลา 21-30 ปี จำนวน 272 คน รองลงมา11-20 ปี จำนวน 225 คน คิดเป็นร้อยละ 42.50, 35.16 ตามลำดับ และพบว่าครูส่วนใหญ่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 332 คน และมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 332 คน คิดเป็นร้อยละ 51.87, 48.13 ตามลำดับ

3. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์

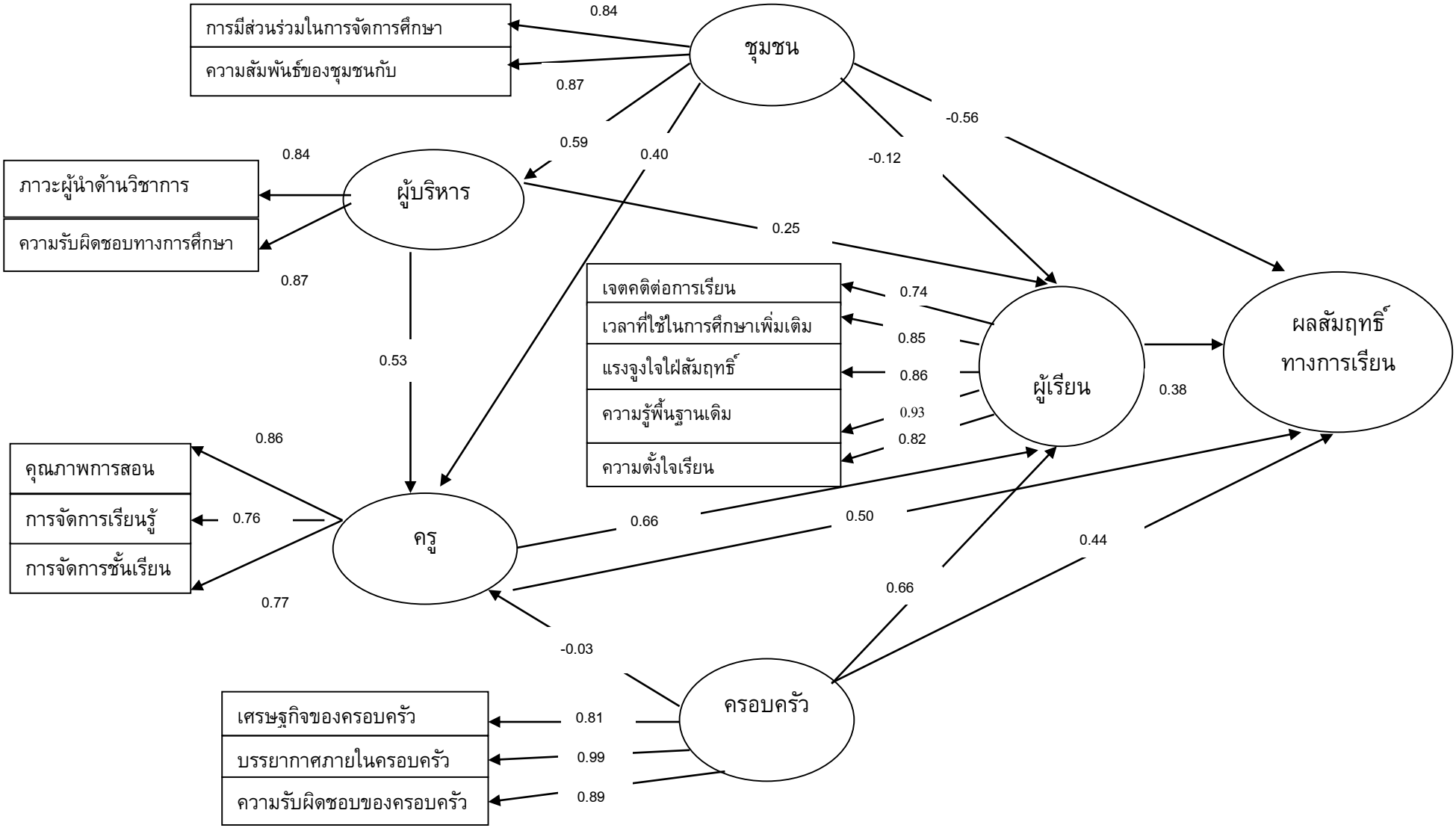
เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการนำเสนอและการแปรความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. χ^2 แทน ค่าสถิติไค-สแควร์
2. df แทน องศาอิสระ
3. P-value แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
4. GFI แทน ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเหมาะสม
5. AGFI แทน ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเหมาะสมที่ปรับแก้
6. RMR แทน ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ
7. RMSEA แทน ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์
8. R-SQUARE แทน ความสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงแต่ละตัว
9. **, * แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01, 0.05 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าสถิติที่ใช้วัดความสอดคล้องของโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าดัชนี	เกณฑ์	ค่าสถิติ	ผลการพิจารณา
1. ค่า p-value of χ^2	>0.05	0.121	ผ่านเกณฑ์
2. ค่าสัดส่วน $\frac{(x^2)}{df}$	<2.00	38.053/29 = 1.310	ผ่านเกณฑ์
3. ค่า GFI	>0.90	0.993	ผ่านเกณฑ์
4. ค่า AGFI	>0.90	0.965	ผ่านเกณฑ์
5. ค่าCFI	>0.90	1.000	ผ่านเกณฑ์
6. ค่า SRMR	<0.50	0.014	ผ่านเกณฑ์
7. ค่า RMSEA	<0.50	0.022	ผ่านเกณฑ์
8. ค่า CN	≥ 200	819.915	ผ่านเกณฑ์

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่า โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยพิจารณาค่า ค่า ไค-สแคว์ (χ^2) เท่ากับ 38.053 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 29 ค่านัยสำคัญทางสถิติ (P-Value) เท่ากับ 0.121 ค่าไค-สแคว์ต่อองศาอิสระ $\frac{(x^2)}{df}$ มีค่าเท่ากับ 1.31 ส่วนค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.993 มีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.965 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ 1.000 มีค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMSEA) เท่ากับ 0.022 และมีขนาดตัวอย่างวิกฤติ (CN) เท่ากับ 819.915 ซึ่งค่าสถิติเหล่านี้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 1 ความสอดคล้องของโมเดลสมาการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตารางที่ 3 น้ำหนักอิทธิพลรวม อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลทางตรง ของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ตัวแปรเหตุ	ชุมชน			ครอบครัว			ผู้บริหารสถานศึกษา			ครูผู้สอน			ผู้เรียน		
ตัวแปรผล	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE	TE	IE	DE
ผู้บริหาร	0.429**	-	0.429**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
สถานศึกษา	(0.036)		(0.036)												
	12.060		12.060												
ครูผู้สอน	0.545**	0.240**	0.306**	-0.020	-	-0.020	0.559**	-	0.559**	-	-	-	-	-	
	(0.109)	(0.033)	(0.117)	(0.098)		(0.098)	(0.064)		(0.064)						
	4.989	7.179	2.614	-0.206		-0.206	8.675		8.675						
ผู้เรียน	0.149*	0.024**	-0.091	0.482**	-0.005	0.487**	0.391**	0.132**	0.259**	0.236**	-	0.236**	-	-	
	(0.061)	(0.043)	(0.075)	(0.062)	(0.024)	(0.062)	(0.046)	(0.033)	(0.059)	(0.065)		(0.065)			
	2.439	5.621	-1.209	7.836	-0.202	7.859	8.543	3.944	4.368	3.608		3.608			
ผลสัมฤทธิ์	-4.848	4.758	-9.605*	2.928	-4.382	7.310*	2.822	2.822	0	9.055*	-2.032	11.087*	8.622*	-	8.622*
ทางการเรียน	(2.583)	(2.573)	(4.253)	(2.383)	(2.335)	(3.728)	(1.536)	(1.536)		(3.891)	(1.079)	(4.594)	(3.762)		(3.762)
	-1.877	1.849	-2.258	1.228	-1.877	1.961	1.837	1.837		2.327	-1.883	2.413	2.292		2.292

Correlation Matrix

ตัวแปรแฝง	ผลสัมฤทธิ์ฯ	ผู้บริหารฯ	ครูผู้สอน	ผู้เรียน	ชุมชน	ครอบครัว
ผลสัมฤทธิ์ฯ	1.000					
ผู้บริหารฯ	0.002	1.000				
ครูผู้สอน	0.031	0.749	1.000			
ผู้เรียน	0.108	0.703	0.741	1.000		
ชุมชน	0.131	0.587	0.684	0.772	1.000	
ครอบครัว	0.072	0.511	0.589	0.831	0.871	1.00

*p < .05, **p< .01

4 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง และอิทธิพล ทางอ้อม ของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ **3** นำมาเขียนตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อิทธิพลทางตรง และอิทธิพล ทางอ้อม ของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุและระดับนัยสำคัญ

ตัวแปรเหตุ	ตัวแปรผล	อิทธิพลของตัวแปร			
		อิทธิพลทางตรง (น้ำหนักอิทธิพล)	ระดับนัยสำคัญ	อิทธิพลทางอ้อม (น้ำหนักอิทธิพล)	ระดับนัยสำคัญ
ชุมชน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			✓(4.758)	-
	ผู้บริหารสถานศึกษา	✓(0.429)	.01	-	-
	ครูผู้สอน	✓(0.036)	.01	✓(0.240)	.01
	ผู้เรียน	-	-	✓(0.024)	.01
ครอบครัว	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	✓(7.310)	.05	-	-
	ผู้บริหารสถานศึกษา	-	-	-	-
	ครูผู้สอน	-	-	-	-
	ผู้เรียน	✓(0.487)	.01	-	-
ผู้บริหารสถานศึกษา	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	-	-	-	-
	ผู้บริหารสถานศึกษา	-	-	-	-
	ครูผู้สอน	✓(0.559)	.01	-	-
	ผู้เรียน	✓(0.259)	.01	✓(0.132)	.01
ครูผู้สอน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	✓(11.087)	.05	-	-
	ผู้บริหารสถานศึกษา	-	-	-	-
	ครูผู้สอน	-	-	-	-
	ผู้เรียน	✓(0.236)	.01	-	-
ผู้เรียน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	✓(8.622)	0.1	-	-
	ผู้บริหารสถานศึกษา	-	-	-	-
	ครูผู้สอน	-	-	-	-
	ผู้เรียน	-	-	-	-

หมายเหตุ แสดงอิทธิพลของตัวแปร ที่มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเป็นทิศทางบวกเท่านั้น

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4 พบดังนี้

ตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรตามในสมการโครงสร้างการวิจัย ได้รับอิทธิพลของตัวแปรดังนี้ อิทธิพลทางตรงจากตัวแปรครูผู้สอนมากที่สุด มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 11.087 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รองลงมาจากตัวแปรผู้เรียน มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 8.622 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากตัวแปรครอบครัว มีค่าน้ำหนักอิทธิพล เท่ากับ 7.310 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนอิทธิพลทางอ้อมได้รับจากตัวแปรชุมชน มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 4.758 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งเป็นตัวแปรเหตุ ในสมการโครงสร้างการวิจัย ได้รับอิทธิพลของตัวแปรดังนี้ อิทธิพลทางตรง จากตัวแปรชุมชน มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.429 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวแปรครูผู้สอน ซึ่งเป็นตัวแปรเหตุในสมการโครงสร้างการวิจัย ได้รับอิทธิพลของตัวแปรดังนี้ อิทธิพลทางตรง จากตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษามากที่สุด มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.559อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รองลงมาจากตัวแปรชุมชน มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.306 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนอิทธิพลทางอ้อม จากตัวแปรชุมชน มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.240 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวแปรผู้เรียน ซึ่งเป็นตัวแปรเหตุ ในสมการโครงสร้างการวิจัย ได้รับอิทธิพลของตัวแปรดังนี้ อิทธิพลทางตรง จากตัวแปรครอบครัวมากที่สุด มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.487 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รองลงมาจากตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษา มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.259 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และได้รับจากปัจจัยครูผู้สอน โดยมีค่าน้ำหนักอิทธิพล เท่ากับ 0.236 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนอิทธิพลทางอ้อม จากตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษา มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.132 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากตัวแปรชุมชน มีค่าน้ำหนักอิทธิพลเท่ากับ 0.024 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อนำข้อมูลการวิเคราะห์ข้างต้นมาเขียนเส้นทางอิทธิพลที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานได้ดังนี้

1. อิทธิพลทางตรง

ครูผู้สอน ⟶ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผู้เรียน ⟶ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ครอบครัว ⟶ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. อิทธิพลทางอ้อม

ผู้บริหารฯ → ครูผู้สอน → ผู้เรียน → ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ชุมชน → ผู้บริหารฯ → ครูผู้สอน → ผู้เรียน → ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิจารณ์และสรุปผล

สรุปผลการวิจัย

การสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบตัวแปรแฝง จำนวน 5 ตัวแปร และตัวแปรที่สังเกตได้ จำนวน 15 ตัวแปร ตามลำดับดังนี้ 1) ตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษา วัดจากตัวแปรภาวะผู้นำด้านวิชาการและความรับผิดชอบทางการศึกษา 2) ตัวแปรครูผู้สอน วัดจากตัวแปรคุณภาพการสอน การจัดการชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้ 3) ตัวแปรผู้เรียน วัดจากตัวแปรเจตคติต่อการเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้พื้นฐานเดิม และความตั้งใจเรียน 4) ตัวแปรครอบครัว วัดจากตัวแปรเศรษฐกิจของครอบครัว บรรยากาศภายในครอบครัว และ ความรับผิดชอบของครอบครัว 5) ตัวแปรชุมชน วัดจากตัวแปรการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาและความสัมพันธ์ของชุมชนกับสถานศึกษา การวัดความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าไค-สแคว์ (χ^2) เท่ากับ 38.053 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 29 ค่านัยสำคัญทางสถิติ (P-Value) เท่ากับ 0.121 ค่าไค-สแคว์ต่อองศาอิสระ $\frac{(x^2)}{df}$ มีค่าเท่ากับ 1.31 ส่วน ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.993 มีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.965 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ 1.000 มีค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคาดเคลื่อนมาตรฐาน (RMSEA) เท่ากับ 0.022 และมีขนาดตัวอย่างวิกฤติ (CN) เท่ากับ 819.915 การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มี 3 ปัจจัย คือ 1) ครูผู้สอน 2) ผู้เรียน 3) ครอบครัว ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมมี 2 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษาส่งผ่านครูผู้สอนและผู้เรียน 2) ชุมชนส่งผ่านผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอนและผู้เรียน ตามลำดับ จากผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1.ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ปัจจัย ครูผู้สอน ผู้เรียน และครอบครัว อภิปรายดังนี้

ครูผู้สอน เป็นผู้มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานวิจัยของ McKinsey & Company พบ ตัวหลักสำคัญในการสร้างการศึกษาที่ดี คือ การมีครูที่ดีที่สุด สอดคล้องกับผลวิจัยของศิริพร บุญญานันต์ [8] พบว่าคุณภาพของครู เป็นตัวแปรใหญ่ที่จะขับเคลื่อนระบบสถานศึกษาให้ดีขึ้นได้นั้นต้องเริ่มที่คุณภาพของครู ครูที่ดีที่เก่ง สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ของเด็กได้ เช่นเดียวกับคารอล[11] ให้ความสำคัญของคุณภาพการสอนของครู โดยเชื่อว่าคุณภาพการสอนของครูเป็นกลไกล ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์[12] ทำการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ อนงค์ อินตาพรหม[13] ทำการศึกษา พบว่า ปัจจัยระดับครูส่งผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

ผู้เรียน เป็นบุคคลที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของจุฑา บุรีภักดี[14] ที่เสนอว่า ตัวผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนมากที่สุด การพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนโดยการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงประเด็น และเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน เช่นเดียวกับแดนสวรรค์ สุกทน[15] ทำการวิจัยพบว่า สาเหตุของการได้ระดับผลการเรียนต่ำ เกิดจากตัวผู้เรียนเองมากที่สุด สอดคล้องกับสุวัฒน์ วิวัฒนานนท์[12] ทำการศึกษาปัจจัยระดับผู้เรียน พบว่า พฤติกรรมการเรียนมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อคุณธรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เรียน และมณเฑียร ชมดอกไม้[16] ทำการศึกษา พบว่า ตัวแปรระดับผู้เรียนอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ

ครอบครัว เป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุนความสำเร็จทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะครอบครัวมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุตรหลาน[2] สอดคล้องกับ กฤษฎา ศรีพานิชย์[17] และ มณิภา เรืองสินชัยวาณิช[18] ที่ศึกษาพบว่าความเอาใจใส่ของผู้ปกครองเป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นเดียวกับ มานะ สินธุวงษา[19] ศึกษาถึงปัจจัยส่งเสริมการจัดการศึกษาที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า บรรยากาศในครอบครัวเป็นปัจจัยระดับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนวลพรรณ วรรณสุธี[20] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า อาชีพผู้ปกครองเป็นปัจจัยระดับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ปัจจัย ผู้บริหารสถานศึกษา และชุมชน อภิปรายดังนี้

ผู้บริหารสถานศึกษา มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยส่งผ่านครูผู้สอน และ ผู้เรียน เนื่องจากในสถานศึกษาผู้บริหารเป็นผู้นำของครู มีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอน โดยอำนวยความสะดวกและประสานงานกับครูเพื่อให้ดำเนินการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาผู้เรียนสัมฤทธิ์ผล มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา สอดคล้องกับ ธีระ รุญเจริญ[1] ได้เสนอแนวคิดว่า ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นบุคลากรหลักที่สำคัญต่อการบริหาร และการจัดการศึกษา ผลงานของสถานศึกษาจะเป็นอย่างไร ขึ้นอยู่กับผู้บริหารเป็นสำคัญ เช่นเดียวกับ ไพฑูรย์ สินลารัตน์[9] ที่กล่าวว่า ความเป็นผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา เป็นปัจจัยที่สนับสนุนงานด้านวิชาการ เพราะผู้บริหารเป็นผู้มีบทบาทสูงในการบริหารจัดการให้ครูมีความกระตือรือร้น มีความสนใจงานด้านวิชาการ จัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งผู้บริหารจะต้องคอยติดตามกำกับดูแล เพื่อช่วยแก้ปัญหาให้ครูดำเนินการพัฒนาผู้เรียนเป็นไปในทิศทางเดียวกับหลักสูตร

ชุมชน มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยส่งผ่านผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้เรียน อภิปรายดังนี้ ไพฑูรย์ สินลารัตน์[9] เสนอแนวคิดว่า ชุมชน ต้องให้ความร่วมมือกับสถานศึกษาในการส่งเสริมสนับสนุน เพื่อสร้างโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เพิ่มมากขึ้น โดยชุมชนอาจร่วมมือกับสถานศึกษาในการเข้าไปเพิ่มเสริมเติมความรู้ในด้านต่าง ๆ ตามความถนัด รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ในแหล่งของตน เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์นอกโรงเรียน เรียนรู้โลกกว้างจากสภาพแวดล้อมรอบตัวเขา เห็นโอกาส

ในการประกอบอาชีพ และมองเห็นว่าพวกเขาต้องการความรู้และทักษะใด เพื่อให้ตนเองบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนระดับที่สูงขึ้นเพื่อไปประกอบอาชีพตามความสนใจและความถนัด เช่นเดียวกับ เมตต์ เมตต์การุณ์จิต[21] เสนอแนวคิดว่า ชุมชนระดมสรรพกำลังช่วยเหลือสถานศึกษา ส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ และสถานศึกษาจัดกิจกรรมร่วมกับชุมชน เพื่อพบปะกันบ่อยๆ เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร

ข้อเสนอแนะ

1.1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหน่วยงานต้นสังกัดในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ปัจจัย ครูผู้สอน ผู้เรียน และครอบครัว

1.2 ควรวิจัยและพัฒนายุทธศาสตร์การยกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เจิดหล้า สุนทรวิภาต อาจารย์ที่ปรึกษา และดร. กนกวรรณ เอี่ยมชัย และ ดร. สุนทร คล้ายอ่ำ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำสิ่งที่เป็นประโยชน์มากมาย ขอบคุณคณะครูระดับมัธยมศึกษา ในเขตภาคเหนือตอนบนที่ได้ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. ธีระ รุญเจริญ. ความเป็นมืออาชีพในการจัดและบริหารการศึกษา : ยุคปฏิรูปการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง; 2553.หน้า 11-13,17.
2. พร้อมพิไล บัวสุวรรณ. ครอบครัวและโรงเรียน หุ้นส่วนเพื่อคุณภาพของผู้เรียน.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: แสงดาว; 2554. หน้า 4, 58.
3. สำนักทดสอบการศึกษา. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ. รายงานวิจัย. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), กรุงเทพฯ; 2552. หน้า94.
4. รุ่ง แก้วแดง. ผลการวิจัยชี้ระบบโรงเรียนที่ดีที่สุดในโลกต้องเริ่มต้นที่คุณภาพครู. มติชน ออนไลน์. 16 มิถุนายน 2555 (1). ได้จาก: URL: http:// www. Matichon.co.th/new_detail. Php? Newside = 1340092595.สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2555.
5. วิจิตร ศรีสะอ้าน. วิจิตรชี้การศึกษาไทยขาดผู้นำ. คม ชัดลึก ออนไลน์.10 กรกฎาคม 2555 (1). ได้จาก: URL: http:// www. komchadluek.net/section/การศึกษา.สืบค้นเมื่อวันที่11 กรกฎาคม 2555.
6. อุทุมพร จามรมาน. สรุปผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2549-2551. สำนักทดสอบทางการศึกษา. กรุงเทพฯ.2552. หน้า 4.
7. กลิ่น สระทองเนียม. ปัญหาครูขาดแคลน และ ปัญหาครูขาดคุณภาพ. เดลินิวส์ ออนไลน์. 22 กุมภาพันธ์ 2554. ได้จาก: URL: http://www.dailynews.co.th/education. สืบค้นเมื่อวันที่17 มิถุนายน 2555.
8. ศิริพร บุญญานันต์. ผลการวิจัยชี้ระบบโรงเรียนที่ดีที่สุดในโลกต้องเริ่มต้นที่คุณภาพครู. มติชน ออนไลน์.16 มิถุนายน 2555. ได้จาก: URL: http:// www. Matichon.co.th/new_detail. Php? Newside = 1340092595. สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2555.
9. ไพฑูรย์ สินลารัตน์. การจัดการหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2554. หน้า 87, 105.
10. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. ศึกษิตแห่งศตวรรษที่ 21 : แนวคิดการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย.2539. หน้า 87.

11. Carroll, John B. “A model of school learning”. Teacher College Record. 1963.p. 723-733.
12. สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์.ปัจจัยเชิงพหุระดับที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. สาขาวิชาการบริหาร มหาวิทยาลัยวงศ์เชาวลิตกุล, 2536. วารสารศึกษาศาสตร์ พฤศจิกายน 2548 – มีนาคม 2549 ปีที่ ;17 (2).หน้า 47.
13. อนงค์ อินตาพรหม. การวิเคราะห์พหุปัจจัยระดับครูและนักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ด. สาขาวิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2552: บทคัดย่อ.
14. จุฑา บุรีภักดี.จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.2550.หน้า 68.
15. แดนสวรรค์ สุกทน. รูปแบบการสอน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.2549. หน้า 39-40.
16. มณเฑียร ชมดอกไม้. การวิเคราะห์พหุตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนประถมศึกษาโครงการขยายโอกาสการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตการศึกษา 1. วิทยานิพนธ์ ค.ด. สาขาหลักสูตรและการสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.2536: หน้า ง.
17. กฤษฎา ศรีพานิชย์. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสะกลนคร. กศ.ม. สาขาวิจัยการศึกษา.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.2546: บทคัดย่อ.
18. มณิภา เรืองสินชัยวาณิช. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตเทศบาลเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีษะเกษ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิจัยการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม. 2551. หน้า 105.
19. มานะ สินธุวงษานนท์. ปัจจัยส่งเสริมการจัดการศึกษาที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ . 2550. วารสาร ศึกษาศาสตร์ พฤศจิกายน 2550; 18 (2). หน้า 115.
20. นวลพรรณ วรรณสุธี. การพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบพหุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 วิธีวิจัยเชิงผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. สาขาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก. 2536. บทคัดย่อ.
21. เมตต์ เมตต์การรุณจิต. การบริหารจัดการศึกษาแบบมีส่วนร่วม:ประชาชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และราชการ. พิมพ์ครั้งที่ 3.นนทบุรี: บุ๊ค พอยท์.2553. หน้า 62.

การพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ ข้อสอบ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Development of critical evaluation and examination systems in School of Medicine at University of Phayao.

เมธินี หล้านามวงศ์[1*] และรัตนา ทรัพย์บำเรอ[1]

Maythinee Lanamwong[1*] and Ratana Sapbamrer[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เป็นการสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดจากการวิพากษ์ผลการเรียน และการวิพากษ์ข้อสอบของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา (2) นำมาพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง คือ อาจารย์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถามสภาพปัญหาของการวิพากษ์ผลการเรียน และการวิพากษ์ข้อสอบ และแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งใช้ประเมินภายหลังการพัฒนาระบบแล้ว

ผลการวิจัยพบว่า (1) อาจารย์ไม่เข้าใจเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการวัด ประเมินผล (2) เกณฑ์ที่ใช้ยังไม่สามารถใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ เพราะจำนวนนิสิตในชั้นเรียนมีมาก และส่งผลต่อการกรอกผลคะแนนหรือผลการเรียนและการประเมินผล (3) ชั่วโมงสอนของอาจารย์แต่ละคนมีจำนวนมากเกินไป ทำให้ไม่มีเวลาในการวิพากษ์ข้อสอบร่วมกัน ภายหลังการพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบ มีผลประเมินความพึงพอใจของการวิพากษ์ ผลการเรียน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.96, S.D. = 0.74) และการวิพากษ์ข้อสอบ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.71, S.D. = 0.81)

คำสำคัญ: การวิพากษ์ผลการเรียน การวิพากษ์ข้อสอบ

Abstract

This study aims to (1) survey problems of critical evaluation and examination systems, School of Medicine, University of Phayao; (2) develop critical evaluation and examination systems. Thirty teachers were studied sample. Tools used for the study were questionnaires regarding problems of critical evaluation and examination, and satisfaction assessment after developing the critical evaluation and examination systems. The results found that (1) teachers did not understand the criteria for evaluation, (2) the criteria used in this semester is not practical because the numbers of students in class were too big, and resulting in error of score filling in online system and evaluation, (3) teaching hours of each teacher were overload, so they had no more time to discuss the tests. After developing critical evaluation and examination systems, The Satisfaction Assessment for critical evaluation is in good level ($\overline{X}$ = 3.96, S.D. = 0.74) and critical examination is good level ($\overline{X}$ = 3.71, S.D. = 0.81)

Keywords: critical evaluation, examination system

[1]คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]School of Medicine, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : cutie.minime@yahoo.com

บทนำ

คณะแพทยศาสตร์ จัดการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี และปริญญาโท โดยเปิดสอนหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับทางสาธารณสุข และด้านการแพทย์ จำนวนทั้งหมด 7 หลักสูตร เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี จำนวน 6 หลักสูตร และระดับปริญญาโท จำนวน 1 หลักสูตร การจัดการเรียนการสอนทั้ง 7 หลักสูตร มีการดำเนินงานอย่างครอบคลุมและต่อเนื่องตามเกณฑ์มาตรฐานการอุดมศึกษา กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) และสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าว มีความเกี่ยวข้องกับการวัดผล ประเมินผลของทุกหลักสูตร และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนทุกรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาด้วย ดังนั้น คณะแพทยศาสตร์จึงให้ความสำคัญ กับการวัดผล และประเมินผล โดยการวัดผล ประเมินผลนั้น เกิดจากองค์ประกอบที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การวัดที่อาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดไว้ในรายละเอียดรายวิชา พร้อมทั้งเกณฑ์ดังกล่าว ต้องมีความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ ด้วย ผลการเรียนและข้อสอบเป็นส่วนสำคัญในการแสดงถึงการประเมินผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอน และหลักสูตร ว่า มีความเป็นมาตรฐานตรงตามเกณฑ์ และตรงตามเนื้อหา [1] รวมทั้งเป็นการประเมินผลนิสิตด้วยว่า มีความเข้าใจเนื้อหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ผลการเรียน เกิดจากการวัดผล ประเมินผลจากองค์ความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน ในแต่ละภาคการศึกษา ทุกรายวิชาต้องมีการวัดผล ประเมินผล เพื่อเป็นการตรวจสอบผลสำเร็จของทั้งอาจารย์ และนิสิต ซึ่งการวัด ประเมินผลเป็นกระบวนการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน [2] การวัดผล ประเมินผลการเรียนจะเป็นไปตามเกณฑ์ตัวชี้วัดที่อาจารย์ได้กำหนดไว้ตามรายละเอียดของรายวิชา (มคอ 3 หรือ 4) โดยเกณฑ์ที่กำหนดนั้น แบ่งเป็นเกณฑ์กลาง ตามมาตรฐานของหลักสูตร และเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรายวิชา ซึ่งนำมาจากการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ของคณะแพทยศาสตร์ เพื่อหาแนวทางการปฏิบัติที่ดี มีมาตรฐาน และเป็นไปในทิศทางเดียวกันและเพื่อให้การดำเนินการวัดผล ประเมินผลการเรียนมีประสิทธิภาพ จึงได้นำการวิพากษ์ผลการเรียนมาใช้ในการพิจารณาการประเมินผลการเรียนทุกรายวิชา โดยมีวิธีการนำเสนอต่อที่ประชุมคณะกรรมการประจำคณะ ให้ความเห็นชอบการวัด ประเมินผลการเรียนที่คณะแพทยศาสตร์จัดการเรียนการสอนในทุกรายวิชา ทั้งระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท และดำเนินการทุกภาคการศึกษา แต่เนื่องจากการวิพากษ์ผลการเรียน เกิดปัญหาในการกรอกข้อมูล ทำให้การวัดผล ประเมินผลผิดพลาด จึงนำมาสู่การหาแนวทางเพื่อพัฒนาให้การวิพากษ์ผลการเรียนมีความชัดเจน มีความถูกต้อง

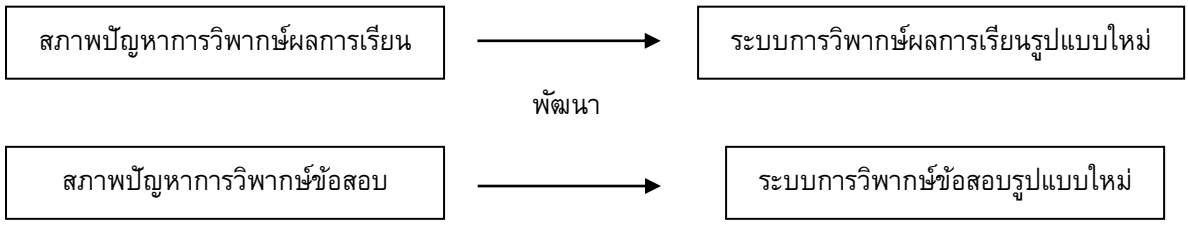
ข้อสอบ เป็นวิธีการวัดผล ประเมินผลหลักที่นำมาใช้ ข้อสอบมีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการสอบปฏิบัติ การสอบปากเปล่า และการสอบข้อเขียนในรูปแบบปรนัย และอัตนัย [2] ซึ่งการออกข้อสอบนั้น อาจารย์ผู้สอนทุกคนในรายวิชานั้นๆ ต้องมีส่วนร่วมในการออกข้อสอบ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่ครอบคลุม และมีความชัดเจนของข้อคำถาม จึงจัดให้มีการวิพากษ์ข้อสอบให้มีความตรงตามเนื้อหา และตรงตามเกณฑ์ ในระยะเวลาที่ผ่าน เนื่องจากมีนิสิตจำนวนมาก ทำให้อาจารย์ มีชั่วโมงสอนมากด้วย ส่งผลให้ระยะเวลาในการนำเสนอข้อคำถาม ร่วมกันวิพากษ์ข้อคำถามลดลง

การวิจัยนี้ จึงมุ่งศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดจากการดำเนินการวิพากษ์ผลการเรียน และการวิพากษ์ข้อสอบ เพื่อนำผลของปัญหาที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน รวมทั้งให้เป็นเกณฑ์มาตรฐานของคณะแพทยศาสตร์ในการดำเนินการในภาคการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการวิพากษ์ผลการเรียน และการวิพากษ์ข้อสอบ
2. เพื่อพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน(ถ้ามี)



วิธีวิทยาการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

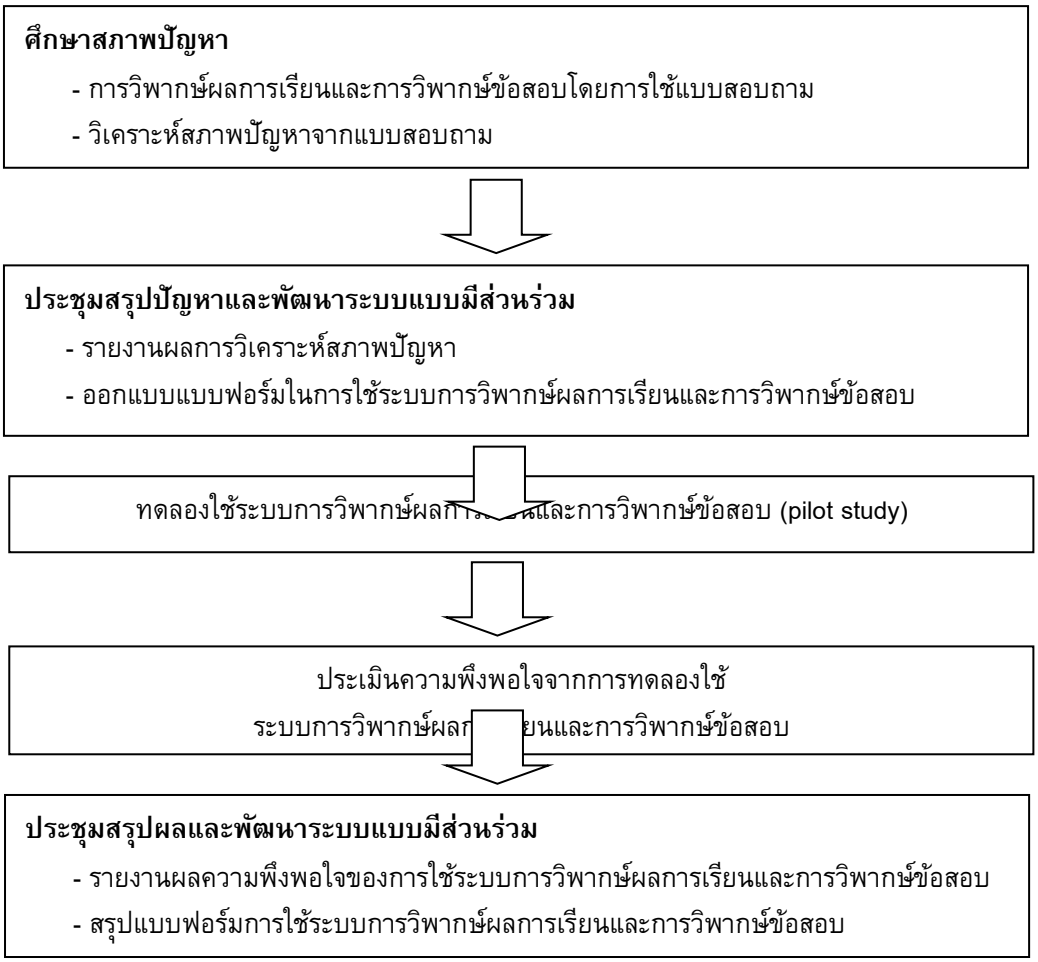
ประชากรที่ศึกษา คือ อาจารย์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กลุ่มตัวอย่าง ทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (purposive sampling) โดยคัดเลือกจากอาจารย์ผู้สอนที่ปฏิบัติการสอนจริง ในภาคการศึกษาปลายปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน

- เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แบบสอบถามสภาพปัญหาการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบ
2. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

2. วิธีการเก็บข้อมูล



ผลลัพธ์ : ได้ระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบ

3. สรุปผลการดำเนินงาน

4. จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลการศึกษา

จากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามการพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบ ซึ่งเป็นการศึกษาจากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น พบว่า

1. ปัญหาที่เกิดจากการวิพากษ์ผลการเรียน

1.1 กรรมการวิพากษ์เกรดเข้าร่วมประชุมไม่ครบ

1.2 ไม่สามารถตัดสินผลการเรียนให้เป็นแนวทางเดียวกันได้

1.3 อาจารย์ไม่รู้แนวทางวิพากษ์ชัดเจน กฎ/เกณฑ์ ที่คณะทำความตกลงกันไว้แล้ว

1.4 ชั่วโมงสอนเยอะ มีนิสิตจำนวนมาก ทำให้ไม่มีเวลาพูดคุย ในการวางแผนการประเมินผลการศึกษาของรายวิชาที่สอนกับอาจารย์ผู้ร่วมสอน

1.5 ไม่สามารถประเมินนิสิตในส่วนของการปฏิบัติได้ (เพราะนิสิตในแต่ละหมู่เรียนมีจำนวนมาก) ถ้ามีการสอบปฏิบัติจริง จำเป็นต้องใช้เวลาสอนอย่างน้อย 2 สัปดาห์

1.6 ต้องการให้ที่คณะ/ผู้บริหาร เน้นผลิตนิสิตในเรื่องคุณภาพ

2. ปัญหาที่เกิดจากการวิพากษ์ข้อสอบ

2.1 ขั้นตอนวิพากษ์ข้อสอบยังไม่รัดกุม

2.2 การวิพากษ์ข้อสอบยังไม่เคร่งครัดอย่างแท้จริง แม้มีการวิพากษ์ข้อสอบ ก็ยังมีข้อผิดพลาดระหว่าง การสอน

2.3 การวิพากษ์ข้อสอบยังไม่ชัดเจนในเนื้อหา ทำให้ประเมินไม่ได้ว่า ข้อสอบสะท้อนถึงประสิทธิภาพการออกข้อสอบหรือไม่

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 อยากให้มีการจัดอบรมแนวทางการออกข้อสอบ การวิพากษ์ข้อสอบ

3.2 การวิพากษ์ผลการเรียนควรจัดให้มีการวิพากษ์หลายๆ ครั้ง หากยังหาข้อสรุปไม่ได้

3.3 แนวทางในการวิพากษ์ที่ชัดเจนควรกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อดูว่า มีเกณฑ์อย่างไรบ้าง

3.4 ควรมีการวิพากษ์ข้อสอบอย่างจริงจังมากขึ้น

3.5 กรรมการวิพากษ์ต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาของข้อสอบอย่างแท้จริง

3.6 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการวิพากษ์ข้อสอบแต่ละรายวิชาอย่างชัดเจน

3.7 อาจารย์ผู้ร่วมสอนทุกท่านในรายวิชานั้นๆ ควรมีการประชุมวิพากษ์ข้อสอบร่วมกันก่อน เพราะสำหรับรายวิชาที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกัน และข้อสอบบางข้ออาจจะซ้ำซ้อน และบางข้ออาจจะเป็นเฉลยให้กับข้อสอบรายวิชาอื่น

3.8 ควรมีการกำหนดจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมในการสอน และตามหน่วยกิตที่สอนอย่างเหมาะสม (ยังไม่มีการทำการศึกษา/วิจัยเพิ่มเติม)

3.9 การวิพากษ์ผลการเรียน ในแต่ละรายวิชาไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ ควรนำข้อมูลของรายวิชานั้นๆ ในปีการศึกษาที่ผ่านมา มาเปรียบเทียบ หากอาจารย์ผู้สอน การสอนและการวัดประเมินผลคล้ายคลึงกันมากที่สุด

3.10 การวิพากษ์ผลการเรียน ควรจัดระบบให้มีการวิพากษ์จากอาจารย์ผู้สอนทุกท่านจากสาขาวิชาและคณะกรรมการ ตามลำดับ

3.11 อยากให้เพิ่มระบบ หรือผู้รับผิดชอบในการตรวจเช็คการส่งผลการเรียนที่รัดกุม

3.12 ควรมีการวิพากษ์ระดับสาขาวิชา

สรุปผลและอธิปรายผล

จากการสอบถามสภาพปัญหาของการวิพากษ์ผลการเรียนและการวิพากษ์ข้อสอบ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าควรมีการจัดอบรมเพื่อรับทราบแนวทาง และเกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานของคณะ ในการวิพากษ์ผลการเรียน และข้อสอบให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน มีการกำหนดเกณฑ์การวัดผล ประเมินผล และข้อสอบ เป็นลายลักษณ์อักษร รวมทั้งกรรมการวิพากษ์ต้องมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหารายวิชา และวิธีการวัดผล ประเมินผล และมีการตรวจสอบให้รัดกุมมากขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการประเมินผลการเรียน ผู้วิจัยได้นำสภาพปัญหามาพัฒนาระบบการวิพากษ์ผลการเรียน โดยการออกแบบแบบฟอร์มการวิพากษ์ผลการเรียนใหม่ให้มีจำนวนแผ่นน้อยลง และให้ครอบคลุมในการแสดงผลการวัดผล ประเมินผล มีขั้นตอนการดำเนินงานที่รัดกุมมากขึ้น สำหรับการพัฒนาระบบการวิพากษ์ข้อสอบอยู่ในขั้นตอนดำเนินการจัดทำคำสั่งแต่งตั้งกรรมการวิพากษ์เป็นรายวิชา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ทรัพย์บำเรอ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ วิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ผู้วิจัยในการให้คำปรึกษาในการเก็บข้อมูล และการทำวิจัย และขอขอบคุณ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ในการมอบทุนสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ณรุทธ์ สุทธจิตต์.การวัดและประเมินผล. 2557. ได้จาก:http://www.mua.go.th/310357/3.2.pdf 13 พฤศจิกายน 2557
2. ไพศาล หวังพานิช.การวัดและประเมินผลการเรียน.การวัดผลการศึกษา.24(7):1-22.

ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

The Factors That Affect The Organizational Commitment of The Staff University of Phayao

จงรักไทย เปลวทอง[1]

Chongrukthai Plewthong[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การ และเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของบุคลากรต่อปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงปริมาณ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 310 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน แบบ Independent samples หาค่าสถิติ t-test และค่าสถิติ f-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระเพื่ออภิปรายผล สรุปผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศ หญิง สถานภาพโสด มีช่วงอายุระหว่าง 31- 40 ปี วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 10,001 – 15,000 บาท อายุงานระหว่าง 1 – 5 ปี โดยปัจจัยที่ให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ด้านปัจจัยลักษณะของบทบาท รองลงมา ได้แก่ ด้านปัจจัยโครงสร้างขององค์การ และด้านปัจจัยประสบการณ์ในการทำงาน ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สถานภาพ อายุ วุฒิการศึกษา รายได้ และอายุงานที่แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 ในส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากพนักงานต่อมหาวิทยาลัย ควรมีความเท่าเทียมกัน ระหว่างผู้บริหารและพนักงาน ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับทุกคณะอย่างเท่าเทียมกัน ควรจัดระบบรับเข้าที่มีคนตรงกับงาน จัดอบรมพัฒนาบุคลากร จัดให้มีความก้าวหน้าสายบริการ ควรปรับฐานเงินเดือนอิงหลักความสามารถ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ สิ่งที่สำคัญ คือ มหาวิทยาลัยควรสร้างความเท่าเทียมให้ประจักษ์ และเคารพศักดิ์ศรีความเป็นพนักงานไม่ว่าจะอยู่สายวิชาการ หรือสายบริการ ปลูกจิตสำนึก สร้างแรงจูงใจเพื่อให้พนักงานมหาวิทยาลัยให้ความร่วมมือนำพาองค์การสู่ความสำเร็จ เสมือนเป็นคนในครอบครัวเดียวกัน อีกทั้งองค์การต้องจัดให้มีสิ่งเกื้อหนุนต่างๆที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาปัจจัยที่ช่วยสร้างความผูกพันต่อองค์การ มีการกำกับดูแลและให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปลูกจิตสำนึกรักองค์การ มีความรับผิดชอบ ตลอดจนดูแลพนักงานในองค์การโดยใช้หลักธรรมาภิบาลเน้นกระบวนการการมีส่วนร่วม

คำสำคัญ: ความผูกพันต่อองค์การ

[1]งานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง กองการเจ้าหน้าที่ พะเยา 56000

[1]Staff Positions Management and Personnel Planning Section, Division of Personnel, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : ch_ng01@hotmail.com

Abstract

The objective of this research was to study the factors that affect the organizational commitment and to compare the views of the university staff on factors affecting organizational commitment. The population of this research is 310 staff of University of Phayao and analyzed by descriptive statistics, the inferential statistics, t-test and F-test. The Compare of the difference between the averages of the independent variable to discuss the results of this research found that the samples, mainly female, aged between 31 - 40 years and single. The total is between 10 001 -, 15 000 baht and they have working experience between 1 - 5 years. The factor that the sample focuses mostly is the factors of the role and followed by the factor of the organization structure and then the factor of working experience, respectively. The results of the comparison, by personal style, including sex, marital status, age, Education, income and working experience has the difference Opinions about the factors that affect the organizational commitment of the staff of university of phayao was not different at the level of 0.05. in the section of the opinions and suggestions from employees towards the university that should have equality Between administrators and workers. The administrators should pay attention to every faculty equally. The recruitment system must match with the job and personnel. It should organize the training program for personnel development. Should adjust the base salary based on core ability. The Suggestions for using the result of this research finding that the most important thing is the staff of University of Phayao must cooperate and have intention to promote the organizational commitment of staff of University of Phayao and the organization must provide various supportive things affecting the organizational commitment of staff of University of Phayao.

Keywords: Organizational Commitment

บทนำ

มหาวิทยาลัยมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนากำลังคน เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาด้านต่าง ๆ และพัฒนาองค์ความรู้ให้ประเทศและสังคม ทำให้สามารถใช้องค์ความรู้ในการพัฒนาได้ เพราะฉะนั้น มหาวิทยาลัยจึงมีความสำคัญในการพัฒนาอย่างยิ่ง ซึ่งดัชนีที่ชี้ความเจริญ ความก้าวหน้า และระดับสติปัญญาของคนในประเทศก็มักจะดูที่ความเจริญก้าวหน้าของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ[9] มหาวิทยาลัยจึงเป็นมันสมองของประเทศในการช่วยผลิตคนชั้นนำเข้ามาอยู่ในระบบต่าง ๆ ของสังคมไทย ถือเป็นเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันกับนานาประเทศ จึงต้องมีการปรับตัวอยู่เสมอ[3] สาระสำคัญที่เป็นหัวใจหลักคงหนีไม่พ้นการบริหารทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นเรื่องกระบวนการที่ผู้บริหารใช้ศิลปะและกลยุทธ์ดำเนินการสรรหา การคัดเลือก และการบรรจุบุคลากร ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเข้าปฏิบัติงานในองค์การ พร้อมทั้งใส่ใจพัฒนา บำรุงรักษาให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานในองค์การได้เพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ มีสุขภาพร่างกายและจิตใจที่ดีในการปฏิบัติงาน และยังหมายความรวมถึงการแสวงหาวิธีการที่ทำให้บุคลากรในองค์การที่ต้องพ้นจากการปฏิบัติงานด้วยเหตุทุพพลภาพ เกษียณอายุ หรือเหตุอื่นใดในงานให้บุคลากรเหล่านั้นสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข[8] และ สอดคล้องกับ ดนัย เทียนพุฒ ที่ได้กล่าวถึงการบริหารทรัพยากรมนุษย์ว่าเป็นการจัดการในเรื่องทรัพยากรมนุษย์ขององค์กร ทั้งในเรื่องการสรรหา การพัฒนา การธำรงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรบุคคลให้สามารถพัฒนาได้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลกธุรกิจและเทคโนโลยียุคใหม่ รวมถึงการตอบสนองความต้องการเฉพาะบุคลากรให้มากที่สุดด้วยเทคโนโลยีและวิทยาการด้านต่าง ๆ[5]

ดังนั้น สิ่งที่องค์การจะต้องคำนึงถึงอยู่เสมอคือ องค์การจะต้องพัฒนาอย่างไรเพื่อจูงใจ และส่งเสริมให้บุคลากรภายในองค์การเกิดความจงรักภักดี ความผูกพัน และยอมรับเป้าหมายขององค์การ ซึ่งองค์การจะต้องสร้างเจตคติที่ดี

ต่อองค์การ ใคร่ที่จะเห็นความก้าวหน้าขององค์การตราบเท่าที่องค์การยังสามารถเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับบุคลากรอยู่ แต่เมื่อไรความไม่พอใจขยายไปทั่วทั้งองค์การ บุคลากรก็มีแนวโน้มที่จะลาออกจากองค์การได้มาก[10] ดังนั้นการแก้ปัญหาที่แท้จริงในเรื่องของความผูกพันองค์การของพนักงาน จึงอยู่ที่ว่าจะทำอย่างไรให้สมาชิกในองค์การมีการอุทิศพลังกาย พลังใจอย่างเต็มที่ให้องค์การ และถือเสมือนว่าตัวเองเป็นเจ้าขององค์การ มีส่วนได้ส่วนเสียกับองค์การอย่างแท้จริงหรือมีความจงรักภักดี ผูกพันต่อองค์การนั่นเอง ผู้ปฏิบัติงานที่มีความผูกพันต่อองค์การในระดับสูงสูงนั้น จะสามารถปฏิบัติงานได้ดีกว่าผู้ที่มีความผูกพันต่อองค์การต่ำ และยังเป็นเครื่องวัดประสิทธิผลขององค์การที่สำคัญอย่างหนึ่งด้วยเช่นกัน[11]

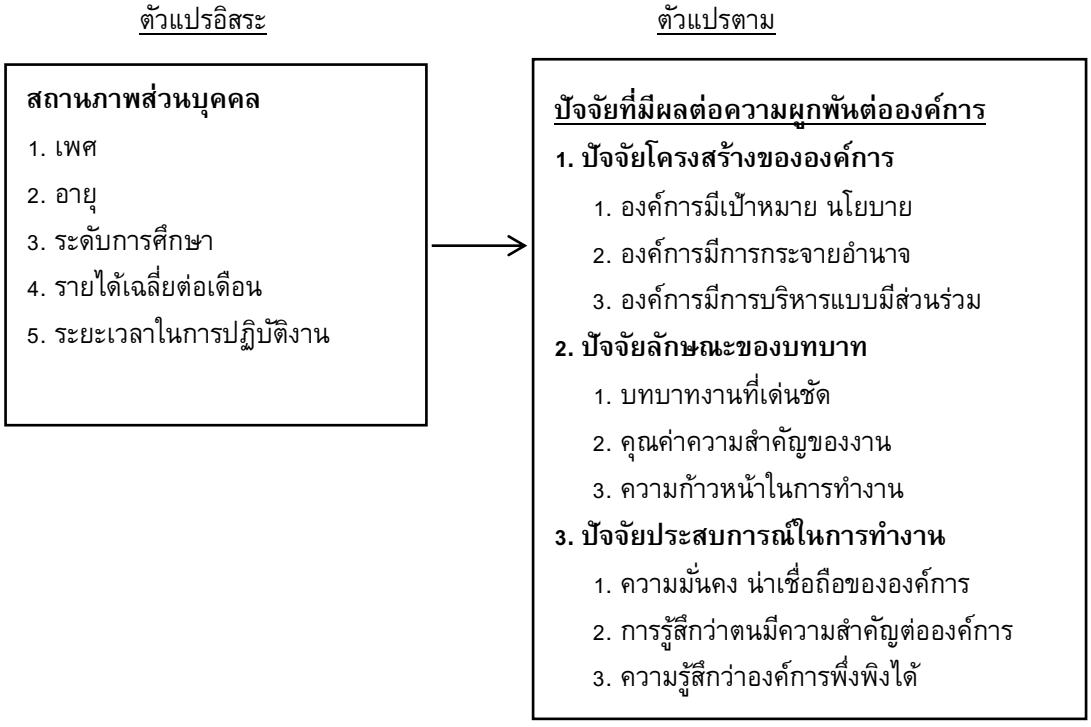
กองการเจ้าหน้าที่ งานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการสรรหา การคัดเลือก การบรรจุและแต่งตั้ง การโอนย้าย และการลาออกของบุคลากร ซึ่งข้อมูลจากการสรุปผล งานวิจัยสถาบันของงานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง ในปี พ.ศ. 2555 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจลาออกของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา พบว่าบุคลากรมีความคิดที่จะลาออก คิดเป็นร้อยละ 23.18 เป็นดัชนีที่ถือได้ว่ายังมีบุคลากรที่มีความคิดที่จะลาออกยังอยู่ในสัดส่วนที่สูงมาก และมีจำนวนเกินกว่า 1 ใน 4 ของจำนวนบุคลากรทั้งหมด ซึ่งหากมีการลาออกจริงจะส่งผลต่อการบริหารงานบุคคล และการจัดการทรัพยากรมนุษย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้[1]

ด้วยเหตุนี้ งานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง จึงได้สนใจศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อได้ข้อมูลนำเสนอต่อผู้บริหารสถาบันใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนดำเนินงาน การบริหารงานบุคคลและการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ให้คุ้มค่ากับงบประมาณที่ใช้ ในการสรรหา การใช้ประโยชน์ การพัฒนา และและการธำรงรักษาพนักงานไว้กับองค์การอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของพนักงานต่อปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล

กรอบแนวคิด



วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาทั้งหมดในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 รวม 36 หน่วยงาน จำนวน 1,374 คน[2]

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 310 คน ทั้งหมด รวมจำนวน 36 หน่วยงาน ซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยคำนวณจากสูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่น 90 หรือนัยสำคัญ 0.05 ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อให้มีการกระจายของกลุ่มตัวอย่างทั่วถึง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อใช้ในการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา โดยลักษณะของแบบสอบถาม มี 1 ชุด แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยโครงสร้างขององค์การ ปัจจัยลักษณะของบทบาท ปัจจัยประสบการณ์ในการทำงาน ซึ่งผู้ศึกษาสร้างขึ้นจากแนวคิดของ Steers, R.M. และ L.W.Porter อ้างอิงใน ชาญวุฒิ บุญชม, 2553 [4]

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open-ended Form)

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าขึ้นเอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างตามลำดับ ดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากชาญวุฒิ บุญชม[4] เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม ศึกษา ความหมาย ทฤษฎี หลักการ แนวคิด เพื่อทำนิยามศัพท์เฉพาะและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามกำหนดกรอบขอบข่ายในการสร้างเครื่องมือสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา 3 ปัจจัย ได้แก่

1. ปัจจัยโครงสร้างขององค์การ
2. ปัจจัยลักษณะของบทบาท
3. ปัจจัยประสบการณ์ในการทำงาน

3) พัฒนาเป็นแบบสอบถามตามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของลิคเคิร์ท (Likert's Rating Scale) ใช้ในการรวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

4) นำร่างแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยสถาบันเพื่อตรวจสอบเนื้อหาและภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

5) นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์เปรมวิทย์ วิวัฒนเศรษฐ์	อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ดร.ปิยะพงษ์ แสงแก้ว	อาจารย์ที่ปรึกษา
3. นายสิทธิธี จีนเอียด	ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่

ตรวจสอบแบบสอบถามในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่า IOC แล้วนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม แล้วนำไป

หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร α - Coefficient ของครอนบาค (Cronbach) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 แล้วนำแบบสอบถามความผูกพันที่ได้ไปใช้กับประชากรมหาวิทยาลัยพะเยา

6) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยสถาบันเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการแจกแบบสอบถาม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขอหนังสือจาก กองการเจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยพะเยา ถึงหน่วยงานภายใน มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้ศึกษาส่งแบบสอบถาม นำส่งแบบสอบถามด้วยตนเองถึงประชากรที่ใช้ในการวิจัย รวม 36 หน่วยงาน จำนวน 310 ชุด

3. ติดตามแบบสอบถามคืนหลังจากที่ส่งให้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว 2 สัปดาห์ ได้รับแบบสอบถามกลับคืนและตรวจสอบความสมบูรณ์อยู่ในสภาพสมบูรณ์ จำนวน 310 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

4. นำคะแนนที่ได้จัดพิมพ์ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคำนวณสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS นำมาวิเคราะห์หาข้อมูลโดยโปรแกรมคำนวณทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (statistical Package for the Social Science) ในการประมวลผล และจัดทำตารางวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อนำเสนอข้อมูลและสรุปผลการศึกษา ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มประชากร ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. สถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา การหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยรวมรายด้านและรายข้อ

3. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปร 2 กลุ่ม ด้วยค่าสถิติ t-test และทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่มากกว่า 2 กลุ่ม ด้วยค่าสถิติ f-test (One way Analysis of Variance : ANOVA)

ผลการศึกษา

1. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัจจัยลักษณะส่วนบุคคล

1.1 เพศ พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิงจำนวน 180 คน คิดเป็นร้อยละ 58.10 รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 41.90

1.2 สถานภาพ พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีสถานภาพโสด จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 63.60 รองลงมาตามลำดับ คือ สมรส จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 34.40 และหย่า/หม้าย/แยกกันอยู่ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 1.90

1.3 อายุ พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีช่วงอายุระหว่าง 31- 40 ปี มากที่สุด โดยมีจำนวน 170 คน คิดเป็นร้อยละ 54.80 รองลงมาตามลำดับ คือ อายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 35.20 ช่วงอายุระหว่าง 41- 50 ปี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 8.40 และอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.30

1.4 วุฒิการศึกษา พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 184 คน คิดเป็นร้อยละ 59.40 รองลงมาตามลำดับ คือ ระดับปริญญาโท จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 34.50 และระดับปริญญาเอก จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.90

1.5 รายได้ พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีรายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 10,001 – 15,000 บาท เป็นจำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 44.40 รองลงมาตามลำดับ คือ ระหว่าง 15,001 – 20,000 บาท จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 32.90 ระหว่าง 20,001 – 30,000 บาท จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 13.80 ต่ำกว่า 10,000 บาท จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 4.90 และมากกว่า 30,000 บาท จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.90

1.6 อายุงาน พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีช่วงอายุงานระหว่าง 1 – 5 ปี จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 62.10 รองลงมาตามลำดับ คือ ช่วงอายุงานระหว่าง 6 – 10 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 20.60 ช่วงอายุงานน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 11.00 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 5.70 และช่วงอายุงานระหว่าง 16 – 20 ปี ซึ่งเท่ากับ อายุงานมากกว่า 20 ปี ขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.40

2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อปัจจัยที่มีความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา โดยปัจจัยที่ให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ด้านปัจจัยลักษณะของบทบาท มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 รองลงมา ได้แก่ ด้านปัจจัยโครงสร้างขององค์การ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 และด้านปัจจัยประสบการณ์ในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ตามลำดับ โดยแสดงรายละเอียดดังนี้

2.1 ด้านปัจจัยโครงสร้างขององค์การ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยด้านปัจจัยโครงสร้างขององค์การ พบว่า พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านมหาวิทยาลัยมีการกำหนดเป้าหมาย นโยบาย อย่างชัดเจนในระดับมาก รองลงมาคือ เป้าหมาย นโยบาย ของมหาวิทยาลัยทำให้เกิดเป็นรูปธรรมได้ มหาวิทยาลัยมีการกระจายอำนาจตามโครงสร้างของมหาวิทยาลัยลดหลั่นกันลงมาอย่างเหมาะสม มหาวิทยาลัยมีการกำหนดอำนาจการดำเนินงานให้กับพนักงานแต่ละระดับ และ มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้ท่านมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ตามลำดับ

2.2 ด้านปัจจัยลักษณะของบทบาท

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยด้านปัจจัยลักษณะของบทบาท พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยงานในหน้าที่มีคุณค่าความสำคัญต่อมหาวิทยาลัยในระดับมาก รองลงมาคือ ท่านทราบบทบาทหน้าที่ในตำแหน่งงานของตนเองอย่างชัดเจน งานในปัจจุบันตรงกับความรู้ความสามารถของท่าน ท่านทราบขั้นตอนการทำงานตามบทบาทหน้าที่ภายในมหาวิทยาลัยอย่างชัดเจน และมหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้พนักงานผู้มีความรู้ความสามารถได้เลื่อนตำแหน่งสูงขึ้น ตามลำดับ

2.3 ด้านปัจจัยประสบการณ์ในการทำงาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปัจจัยประสบการณ์ในการทำงาน พบว่า พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับปัจจัยมหาวิทยาลัยมีความมั่นคงและน่าเชื่อถือในระดับมาก รองลงมาคือ ท่านเกิดความรู้สึกว่ามหาวิทยาลัยเป็นที่พึ่งได้ และท่านเกิดความรู้สึกว่าตนมีความสำคัญต่อมหาวิทยาลัย ท่านเกิดความรู้สึกว่ามหาวิทยาลัยสามารถตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของชีวิตได้ และ มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้พนักงานผู้มีความรู้ความสามารถได้เลื่อนตำแหน่งสูงขึ้น

3. สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของพนักงานต่อปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล

3.1 เพศแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความคิดเห็น โดยแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามเพศ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามเพศ

เพศ	ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพัน		ค่า	ค่า
	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
ชาย	3.66	0.923	1.213	0.210
หญิง	3.56	1.213		

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ t-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยตัวแปรอิสระ ที่มีคำตอบ 2 กลุ่ม คือ เพศชายและเพศหญิง พบว่าได้ค่า t เท่ากับ 1.213 และค่า Sig. เท่ากับ 0.210 ซึ่งมากกว่าค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคลได้แก่ เพศที่ต่างกันของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาที่ไม่แตกต่างกัน

3.2 สถานภาพแตกต่างกัน ซึ่งสามารถเปรียบเทียบความคิดเห็น โดยแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามสถานภาพ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพัน		ค่า	ค่า
	$\bar{x}$	S.D.	f	Sig.
โสด	3.59	3.235	0.225	0.799
สมรส	3.62	2.624		
หย่า/หม้าย/แยกกันอยู่	3.73	1.955		

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ f-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยตัวแปรอิสระ ที่มีคำตอบมากกว่า 2 กลุ่ม คือ สถานภาพ พบว่าได้ค่าสถิติที่คำนวณ ค่า f เท่ากับ 0.225 ค่า Sig. เท่ากับ 0.799 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ สถานภาพที่แตกต่างกันของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาไม่แตกต่างกัน

3.3 อายุแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามอายุ ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามอายุ

อายุ	ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพัน		ค่า	ค่า
	$\bar{x}$	S.D.	f	Sig.
น้อยกว่า 30 ปี	3.58	2.858	1.314	0.270
31-40 ปี	3.61	3.155		
41-50 ปี	3.56	2.602		
51 ปีขึ้นไป	3.92	3.056		

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ f-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยตัวแปรอิสระ ที่มีคำตอบมากกว่า 2 กลุ่ม คือ อายุ พบว่าได้ค่าสถิติที่คำนวณ ค่า f เท่ากับ 1.314 ค่า Sig. เท่ากับ 0.270 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุที่แตกต่างกันของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาไม่แตกต่างกัน

3.4 วุฒิการศึกษาแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามวุฒิการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามวุฒิการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพัน		ค่า	ค่า
	$\bar{x}$	S.D.	f	Sig.
ตำกว่าปริญญาตรี	3.79	2.349	1.314	0.270
ปริญญาตรี	3.58	3.229		
ปริญญาโท	3.60	2.612		
ปริญญาเอก	3.93	3.426		

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ f-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยตัวแปรอิสระ ที่มีคำตอบมากกว่า 2 กลุ่ม คือ วุฒิการศึกษา พบว่าได้ค่าสถิติที่คำนวณ ค่า f เท่ากับ 1.314 ค่า Sig. เท่ากับ 0.270 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ วุฒิการศึกษาที่แตกต่างกันของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาไม่แตกต่างกัน

3.5 รายได้แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามรายได้ ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามรายได้

รายได้	ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพัน		ค่า	ค่า
	$\bar{x}$	S.D.	f	Sig.
ต่ำกว่า 10000 บาท	3.59	3.853		
10001-15000 บาท	3.54	2.776		
15001-20000 บาท	3.65	3.297	1.260	0.286
20001-30000 บาท	3.57	2.953		
มากกว่า 30000 บาท	3.90	2.736		

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ f-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยตัวแปรอิสระ ที่มีคำตอบมากกว่า 2 กลุ่ม คือ รายได้ พบว่าได้ค่าสถิติที่คำนวณ ค่า f เท่ากับ 1.260 ค่า Sig. เท่ากับ 0.286 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ รายได้ที่แตกต่างกันของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาไม่แตกต่างกัน

3.6 อายุงานแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามอายุงาน ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามอายุงาน

อายุงาน	ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพัน		ค่า	ค่า
	$\bar{x}$	S.D.	f	Sig.
น้อยกว่า 1 ปี	3.52	2.491		
1-5 ปี	3.63	3.265		
6-10 ปี	3.58	2.162	0.373	0.867
11-15 ปี	3.47	3.637		

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ f-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยตัวแปรอิสระ ที่มีคำตอบมากกว่า 2 กลุ่ม คือ อายุงาน พบว่าได้ค่าสถิติที่คำนวณ ค่า f เท่ากับ 0.373 ค่า Sig. เท่ากับ 0.867 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 แสดงว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุงานที่แตกต่างกันของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาไม่แตกต่างกัน

4. สรุปผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การ ในประเด็นต่าง ๆ โดยรวบรวมได้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 วิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

ที่	ข้อเสนอแนะ	จำนวนประชากร (ความถี่)
1.	ความเท่าเทียมภายในองค์กร	5
2.	บทบาทหน้าที่ และการแบ่งงาน	4
3.	พัฒนาระบบสวัสดิการ	3
4.	รายได้ควรเป็นไปตามหลักความสามารถ	2
5.	จัดอบรมพัฒนาบุคลากร	1
6.	ความสอดคล้องกันในเรื่องนโยบายและการปฏิบัติ	1
7.	ปรับปรุงแผนพัฒนา กลยุทธ์องค์กรให้ชัดเจน วัดผลได้	1
8.	จัดให้มีความก้าวหน้าสายบริการ	1

ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา โดยให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยควรมีความเท่าเทียมภายในองค์การ ทั้งความเท่าเทียมระหว่างผู้บริหารและพนักงาน ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับทุกคณะอย่างเท่าเทียมกัน นโยบายกับการปฏิบัติสวนทางกันเกิดความ สับสน และควรมีนโยบายโปร่งใส ปกครองแบบครอบครัว ยุติธรรม เป็นแบบอย่างที่ดีกับลูกน้อง รวมถึงความเท่าเทียมในเรื่องของทุนลาศึกษาต่อ สวัสดิการ รายได้ ระบบเงินรายได้ควรเป็นไปตามหลักความสามารถมีการพัฒนาระบบสวัสดิการ จัดอบรมพัฒนาบุคลากร โดยในลำดับความสำคัญรองลงมา ได้แก่ บทบาทหน้าที่ และการแบ่งงานควรจัดระบบรับเข้าที่มีคน ตรงกับงาน กำหนดหน้าที่อย่างชัดเจน การแบ่งงาน ปริมาณงานให้พอดีจำนวนคน รวมทั้งการที่พนักงานสายบริการทำงานหลายด้านซึ่งนอกเหนือหน้าที่หลัก มีการปรับปรุงแผนพัฒนา กลยุทธ์องค์การให้ชัดเจน วัดผลได้ และจัดให้มีความก้าวหน้าสายบริการ

ซึ่งผู้วิจัยมีข้อคิดเห็นโดยสรุป กล่าวคือ มหาวิทยาลัยควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เนื่องด้วยความผูกพันที่มีต่อองค์การของบุคคลถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะความผูกพันเป็นที่สิ่งที่แสดงออกหรือเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรัก ความภาคภูมิใจ การยอมรับและการยึดมั่นในจุดมุ่งหมายและอุดมการณ์ขององค์การ อันเป็นผลให้บุคลากรที่มีความเต็มใจที่จะทำงานเพื่อความก้าวหน้าและประโยชน์ขององค์การตลอดจนมีความปรารถนาที่จะเป็นสมาชิกตลอดไป โดยหัวใจหลักที่มีความสำคัญยิ่งยวดที่ต้องเร่งสร้าง เร่งทำ และต้องทำอย่างต่อเนื่อง คงหลีกไม่พ้น “ความเท่าเทียม” ภายในองค์การอันเป็นพื้นฐานการเปิดใจยอมรับซึ่งกันและกันระหว่าง พนักงานกับองค์การ ทำให้อยู่ร่วมกันในองค์กรอย่างมีความสุข ตรงวัตถุประสงค์ของการพัฒนาทรัพยากรบุคคล และเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัย

สรุปผลและอธิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ผู้ศึกษาได้พบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยอภิปรายจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความผูกพันต่อองค์การของ Steers, R.M. และ L.W.Porter, 1983 [12] ได้ดังต่อไปนี้

1. จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า ด้านโครงสร้างขององค์การ (Structural Characteristic) ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านมหาวิทยาลัยมีการกำหนดเป้าหมาย นโยบาย อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์การ : ศึกษาเฉพาะกรณี พนักงาน บริษัท ไทยพานิชย์นิวยอร์คไลฟ์ประกันชีวิต จำกัด (มหาชน) [7] มีการยอมรับเป้าหมายและนโยบายการบริหารขององค์กร การทุ่มเทความพยายามในการปฏิบัติงานเพื่อองค์กร ความภาคภูมิใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งขององค์กรความห่วงใยในอนาคตขององค์กร และความต้องการที่จะดำรงความเป็นสมาชิกขององค์กรตลอดไป

2. จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า ลักษณะของบทบาท (Role – related Characteristic) ให้ความสำคัญกับปัจจัยงานในหน้าที่มีคุณค่าความสำคัญต่อมหาวิทยาลัย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์การ[12] ลักษณะงานที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบอยู่ ได้แก่ งานที่มีความท้าทาย ความก้าวหน้าในการทำงาน และมีความพยายามของงานที่ทำเป็นงานที่มีคุณค่า

3. จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า ประสบการณ์ในการทำงาน (Work Experience) ให้ความสำคัญกับปัจจัยมหาวิทยาลัยมีความมั่นคงและน่าเชื่อถือ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันของสมาชิกในองค์การศึกษาเฉพาะกรณีสำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรีของ นภาเพ็ญ โหมาศวิน[6] และ สอดคล้องกับแนวคิดปัจจัยจูงใจที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กรและผลการปฏิบัติงาน ศึกษาเฉพาะมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติของประนอม ละอองนวล[4] โดยสิ่งที่บุคคลได้รับทราบและเรียนรู้เมื่อเข้าไปทำงานในองค์การ ได้แก่ ทัศนคติของกลุ่มทำงานที่มีผลต่อองค์การ ความน่าเชื่อถือขององค์การ การรู้สึกว่าตนเองเป็นบุคคลสำคัญ ความสามารถในการพึ่งพาได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ทั้งนี้มหาวิทยาลัยควรสร้างความเท่าเทียมให้ประจักษ์ และเคารพศักดิ์ศรีความเป็นพนักงานไม่ว่าจะอยู่สายวิชาการหรือสายบริการ อีกทั้งปลูกจิตสำนึก สร้างแรงจูงใจเพื่อให้พนักงานมหาวิทยาลัยให้ความร่วมมือนำพาองค์การสู่ความสำเร็จ เสมือนเป็นคนในครอบครัวเดียวกัน รู้ทุกข์ รู้สุข และทุกส่วนงาน ทุกคนในมหาวิทยาลัยมีความตั้งใจในการส่งเสริมให้เกิดความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา อีกทั้งองค์การต้องเป็นผู้ให้ เช่น จัดให้มีสิ่งเกื้อหนุนต่างๆที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาอย่างเต็มที่ เมื่อเกิดความไว้วางใจซึ่งกันและกัน อันเป็นบ่อเกิดของแรงผลักดัน พลังสู่ความสำเร็จร่วมกัน มีค่านิยมร่วม มีวัฒนธรรมองค์กรที่ดีงามร่วมกันตลอดไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยที่ช่วยสร้างความผูกพันต่อองค์การ โดยใช้รูปแบบอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยที่สร้างความผูกพันต่อองค์การ โดยเปรียบเทียบระหว่างพนักงานสายวิชาการและพนักงานสายบริการ
3. ควรมีการกำกับดูแลและให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปลูกจิตสำนึกรักองค์การ มีความรับผิดชอบตลอดจนดูแลพนักงานในองค์การ โดยใช้หลักธรรมาภิบาลเน้นกระบวนการการมีส่วนร่วม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยพะเยา และเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่ ตลอดจนอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แก่ รองศาสตราจารย์เปรมวิทย์ วิวัฒนเศรษฐ์ และดร.ปิยะพงษ์ แสงแก้ว ซึ่งกรุณาสละเวลาให้ความรู้และคำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กองการเจ้าหน้าที่ งานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง. 2555. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจลาออกของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา. วิจัยสถาบัน, มหาวิทยาลัยพะเยา, พะเยา.
2. กองการเจ้าหน้าที่. 2556. ข้อมูลจำนวนบุคลากรอ้างอิงข้อมูลสรุปอัตรากำลังจากงานทะเบียนประวัติและสารสนเทศ. ได้จาก: http://www.personnel.up.ac.th/Main/Staff.aspx “วันที่ 26 ตุลาคม 2556”.
3. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2544. เหลียวหลังแลหน้าอุดมศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
4. ชาญวุฒิ บุญชม. 2553. ความผูกพันต่อองค์การ : ศึกษาเฉพาะกรณีบุคลากรโรงเรียนอิสลามสันติชน. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ.
5. ดนัย เทียนพุฒ. 2546. พลวัตการบริหารคน. กรุงเทพฯ: บริษัท ดี เอ็น ที่ คอนซัลแตนท์ จำกัด.
6. นภาเพ็ญ โหมาศวิน, 2533, ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันของสมาชิกในองค์กร ศึกษาเฉพาะกรณีสำนักงานนายกรัฐมนตรี. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ
7. ปรัชญา วัฒนจัง. 2549. ความผูกพันต่อองค์การ : ศึกษาเฉพาะกรณี พนักงาน บริษัท ไทยพาณิชย์นิวยอร์คไลฟ ประกันชีวิต จำกัด(มหาชน). ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต , สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ
8. พยอม วงศ์สารศรี. 2545. การบริหารทรัพยากรมนุษย์. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์สุภา.
9. วิจิตร ศรีสะอ้าน. 2543. บทบาทและความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยที่มีต่อสังคมในมหาวิทยาลัยกับทางรอดของแผ่นดิน. กรุงเทพฯ : สันติศิริการพิมพ์.
10. วิเชียร วิทยอุดม. 2548. ทฤษฎีองค์การ: Organization Theory. กรุงเทพฯ: บริษัทธีระฟิล์มและไซเท็กซ์จำกัด.
11. สุภัทรสจี สายวงศ์ฝั้น. ความผูกพันต่อองค์การของอาจารย์สถาบันราชภัฏสวนดุสิต. ภาคนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการจัดการทั่วไป). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2546.
12. สุรัสวดี สุวรรณเวช. 2551. การพัฒนาทรัพยากรมนุษยเพื่อสร้างความผูกพันในองค์การ. วารสารข้าราชการ. 51 (พฤษภาคม – มิถุนายน) : 10.

การศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

A Study of Core Competencies and Guidelines for the development of the Core Competency of The Staff University of Phayao

วรปรัชญ์ ศรีดวงคำ[1]

Woraprat Sriduangkham[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำแนกตามลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงปริมาณ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 306 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS ในการประมวลผล นำเสนอข้อมูลและสรุปผลการศึกษาโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่เป็นเพศ หญิง มีช่วงอายุระหว่าง 31- 40 ปี สถานภาพโสด วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยพะเยา หรือมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา มีช่วงอายุงานระหว่าง 1 – 5 ปี ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อระดับสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาด้านความรู้ (Knowledge) โดยรวมอยู่ในระดับมาก ด้านทักษะ (Skill) โดยรวมอยู่ในระดับมาก และให้ความสำคัญต่อระดับสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาด้านคุณลักษณะ (Attribute) โดยรวมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ส่วนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากพนักงานเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เห็นว่าควรสำรวจความต้องการในการพัฒนาตนเองของบุคลากร จัดอบรม จัดกิจกรรมแบ่งปันความรู้ ทักษะการทำงาน แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ระหว่างผู้ปฏิบัติงานด้วยกันและจัดสอบด้านต่างๆเพื่อวัดผล เช่น การสอบภาษาอังกฤษประจำปี จัดหลักสูตรที่ใช้กับการทำงานที่ถูกต้องกับลักษณะงานและเสริมสร้างระบบคุณธรรม และควรส่งเสริมทักษะด้านอื่นๆด้วย เช่น การทำสมาธิ หรือการใช้จิตวิทยา เน้นการใช้ทักษะที่ด้อยเพื่อพัฒนาและยกระดับการทำงาน ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ จัดอบรม หรือกิจกรรมอื่นใดที่เป็นการส่งเสริมให้ความรู้เกี่ยวกับภาระหน้าที่ กระบวนการทำงาน การศึกษาค้นคว้าหรือหาความรู้ทั่วไป ความรู้นอกกรอบ ความเข้าใจในระเบียบ หลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน รวมถึงการเป็นผู้ให้บริการที่ดี อีกทั้งควรจัดกิจกรรมส่งเสริม เสริมสร้าง พัฒนาสมรรถนะ และต้องเป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ช่วยสร้างคน พัฒนาคน พัฒนาตั้งแต่กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทางความคิด และการปฏิบัติ โดยเริ่มจากตัวของผู้รับการพัฒนา ให้สามารถสร้างวิธีการแก้ปัญหา แนวทางการปฏิบัติ/วิธีการ ตลอดจนสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถนำไปปฏิบัติ และอธิบายกระบวนการพัฒนาได้โดยละเอียดในทุกขั้นตอน ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ (Functional Competency) โดยแยกตามสายงานของพนักงานมหาวิทยาลัย (สายวิชาการและสายบริการ)

คำสำคัญ: สมรรถนะหลัก

[1]งานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง กองการเจ้าหน้าที่ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Staff Positions Management and Personnel Planning Section, Division of Personnel, University of Phayao, Phayao, 56000

*Corresponding author : 5L@hotmail.co.th

Abstract

The objective of this research was to examine the core competencies and the guideline for the development of the core competency of the staff of University of Phayao which categorized by personal characteristics. The population is 306 staff of University of Phayao. The tool which use for analysis and presentation in descriptive was statistical software “SPSS” (statistical Package for the Social Science). The research found that the samples, mainly female, aged between 31 - 40 years and single. The educational background of them was bachelor degree and they have working experience at University of Phayao or Naresuan university Phayao campus between 1 - 5 years. The sample emphasize for the level of the competency of the university staff (Knowledge) at a high level. The skills competency was also at a high level. Moreover, they emphasize for the level of the Attribute competency at a high level also.

The opinions and suggestions from university staff about the guideline and methods to develop the core competency of the university staff are: It has to survey the needs of self-development. The university staff has to attend the test to measure, such as the English exam annually. The university staff has to attend the curriculum that used in the work. And should encourage other skills, such as meditation, or the use of psychology focuses on using weak skills to develop and enhance work. The Suggestions for using the result of this research are funding the training activities to share knowledge and work skills, exchanging information between workers. The Suggestions for further research is should study the Functional Competency which classify by the characteristic of the work of university staff.

Keywords: Competencies

บทนำ

มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการพัฒนากำลังคนเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาด้านต่างๆ และเป็นส่วนผลิตและพัฒนาองค์ความรู้เพื่อที่จะให้ประเทศและสังคมนั้นๆ สามารถใช้องค์ความรู้ในการพัฒนา เพราะฉะนั้น มหาวิทยาลัยจึงมีความสำคัญในการพัฒนาอย่างยิ่ง ดัชนีที่ชี้ความเจริญความก้าวหน้าและระดับสติปัญญาของประเทศก็มักจะดูที่ความเจริญก้าวหน้าของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ [6] ซึ่งมหาวิทยาลัยเป็นมันสมองของประเทศในการช่วยผลิตคนชั้นนำมาอยู่ในระบบต่างๆ ของสังคมไทยเป็นเครื่องมือสำคัญในการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันกับนานาประเทศ มหาวิทยาลัยจึงจำเป็นที่จะต้องมีการปรับตัวอยู่เสมอ [1] การพัฒนาทรัพยากรบุคคลให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาการปฏิบัติงานอย่างมีคุณภาพนั้น องค์กรโดยทั่วไปมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิผลอยู่ในระดับต่ำ จำแนกได้ 3 ระดับ คือ ระดับบุคคลซึ่งได้แก่ ความรู้ความสามารถ ทัศนคติ ทักษะต่าง ๆ แรงจูงใจและความจริงจัง เอาใจใส่ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ระดับที่สอง คือ ระดับกลุ่มหรือทีมงานในองค์กร ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของกลุ่มก็คือ ภาวะผู้นำของหัวหน้า โครงสร้างการแบ่งงานสถานภาพและบทบาทของสมาชิก รวมทั้งปทัสถานของกลุ่ม และ ระดับที่สาม คือ ระดับองค์กร ได้แก่ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี กลยุทธ์หรือทางเลือกใหม่ ๆ โครงสร้างการบริหาร กระบวนการทำงาน และวัฒนธรรมองค์กร ปัญหาขององค์กรที่มีประสิทธิผลต่ำนี้มีความเกี่ยวพันกับปัจจัยทั้งสามระดับ กล่าวคือ หากผู้ปฏิบัติงานเกิดความท้อแท้สิ้นหวังในการทำงานเป็นทีม และการที่ไม่ได้รับการสนองตอบจากองค์กรในการทำงานและการดำรงชีวิต ทั้งนี้นักบริหารต้องการขจัดปัญหาเรื้อรังที่ซ่อนอยู่ภายในและเน้นหลักการที่จะนำผลดีระยะยาวมาสู่องค์กร[6]

ทั้งนี้ ความรู้ ความสามารถ ทัศนคติ ทักษะต่าง ๆ แรงจูงใจและความจริงจัง เอาใจใส่ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานนั้น สอดคล้องกับองค์ประกอบของสมรรถนะที่ McClelland (1973) ได้สรุปองค์ประกอบของสมรรถนะ 5

ส่วน ได้แก่ 1) Skills คือ สิ่งที่บุคคลกระทำได้และฝึกปฏิบัติเป็นประจำจนเกิดความชำนาญ 2) Knowledge คือ ความรู้เฉพาะด้านของบุคคล 3) Self-concept คือ ทัศนคติ ค่านิยมและความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพลักษณ์ของตน หรือสิ่งที่บุคคลเชื่อว่าตนเองเป็น 4) Trait คือ บุคลิกประจำตัวของบุคคล เป็นสิ่งที่อธิบายถึงบุคคลผู้นั้น และ 5) Motive คือ แรงจูงใจหรือแรงขับภายใน ซึ่งทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่มุ่งไปสู่สิ่งที่เป็นเป้าหมายของเขา[3] นอกจากนี้ McClelland ยังได้แสดงความเห็นว่า ความรู้ ความฉลาดทางสติปัญญาหรือ IQ ไม่ใช่ตัวชี้วัดที่ดีของผลงานและความสำเร็จโดยรวม แต่ สมรรถนะ หรือ Competency เป็นสิ่งที่สามารถคาดหมายหรือทำนายความสำเร็จในงานได้ดีกว่า IQ ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ผู้ที่ทำงานเก่ง มิได้หมายถึงผู้ที่เรียนเก่ง แต่ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการทำงานต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการหรือวิชาที่มีอยู่ในตัวเอง เพื่อประโยชน์ในงานที่ตนทำ จึงเรียกได้ว่าบุคคลนั้นมี Competency[8]

ดังนั้น ผู้วิจัย สังกัด งานบริหารตำแหน่งและอัตรากำลัง กองการเจ้าหน้าที่ จึงได้สนใจศึกษาสมรรถนะหลักและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

กรอบแนวคิด

ตัวแปรอิสระ → **ตัวแปรตาม**

สถานภาพส่วนบุคคล

1. เพศ
2. อายุ
3. สถานภาพ
4. ระดับการศึกษา
5. อายุงาน

สมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลัก ของบุคลากรมหาวิทยาลัยพะเยา ใน 3 ด้าน ได้แก่

1. สมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge)
   1) ความตระหนักในผู้รับบริการ
   2) ความตระหนักในการเป็นผู้ให้บริการที่ดี
   3) ความตระหนักในการแข่งขัน
   4) ความเข้าใจในระบบการทำงาน
   5) ความเข้าใจในกระบวนการทำงาน
2. สมรรถนะด้านทักษะ (Skill)
   1) การสร้างเครือข่ายและภาคี
   2) การวิจัยพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์
   3) การทำงานเป็นทีม
   4) ทำหน้าที่ของตนเพื่อพัฒนาการทำงานเป็นทีม
   5) การอำนวยความสะดวก
3. สมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute)
   1) การเรียนรู้เพื่อปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
   2) มีความร่วมมือ รับผิดชอบ จิตสำนึกความผูกพันต่อองค์กร
   3) มีจิตสำนึกธรรมาภิบาล
   4) มีจิตบริการ
   5) การมุ่งเน้นคุณภาพโดยใส่ใจในผลลัพธ์

วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาที่รับผิดชอบงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ทั้งหมดรวม 39 หน่วยงาน จำนวน 1,306 คน[2]

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 306 คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยคำนวณจากสูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 หรือนัยสำคัญ 0.05 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย(Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อใช้ในการศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาโดยลักษณะของแบบสอบถาม มี 1 ชุด แบ่งออกเป็น 3 ตอน

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าขึ้นเองโดยมีขั้นตอนในการสร้างตามลำดับ ดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากของณรงค์วิทย์ แสนทอง[4] เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม ศึกษา ความหมาย ทฤษฎี หลักการ แนวคิด เพื่อทำนิยามศัพท์เฉพาะและนำมาเป็นแนวทางในการสร้างคำถามกำหนดกรอบขอบข่ายในการสร้างเครื่องมือสอบถามสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

3) พัฒนาเป็นแบบสอบถามตามมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของลิคเคิร์ท (Likert's Rating Scale) ใช้ในการรวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

4) นำร่างแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยสถาบันเพื่อตรวจสอบเนื้อหาและภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

5) นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์เปรมวิทย์	วิวัฒนเศรษฐ์	อาจารย์ที่ปรึกษา
2. ดร.ปิยะพงษ์	แสงแก้ว	อาจารย์ที่ปรึกษา
3. นายสิทธิธี	จีนเอียด	ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่

6) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยสถาบันเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามแล้วนำไปจัดพิมพ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีการแจกแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS ในการประมวลผลและจัดทำตารางวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อนำเสนอข้อมูลและสรุปผลการศึกษา ส่วนสถิติที่ใช้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มประชากร ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์การของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้นำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบคำอธิบาย โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามลำดับดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะและแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลัก (Core Competency) ของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. สมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge)
2. สมรรถนะด้านทักษะ (Skill)
3. สมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute)

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการพัฒนา

ผลการศึกษาวิจัยนี้เพื่อวิเคราะห์ถึงระดับของสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งผ่านการประมวลผลจากโปรแกรม SPSS โดยการหาค่าเฉลี่ยมาตรฐานของแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ตามจำนวนชุดของแบบสอบถาม ปรากฏผลดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยแจกแจงจำนวน ความถี่ และค่าร้อยละ ของลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ตำแหน่ง สายงาน เพศ อายุ สถานภาพ วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุด ประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีคุณลักษณะส่วนบุคคลดังนี้

1. เพศ พบว่า พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 59.30 รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 40.70

2. อายุ พบว่า พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีช่วงอายุระหว่าง 31- 40 ปี มากที่สุด โดยมีจำนวน 157 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาตามลำดับ คือ อายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 38.40 ช่วงอายุระหว่าง 41- 50 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 8.20 และอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.30

3. สถานภาพ พบว่า พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีสถานภาพโสด จำนวน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 66.00 รองลงมาตามลำดับ คือ สถานภาพสมรส จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 31.00 และสถานภาพอื่นๆ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.90

4. วุฒิการศึกษาชั้นสูงสุด พบว่า พนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 47.80 รองลงมาตามลำดับ คือ ระดับปริญญาโท จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 40.10 ระดับปริญญาเอก จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 8.00 และระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 4.20

5. ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานใน มหาวิทยาลัยพะเยา หรือมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา พบว่าพนักงานมหาวิทยาลัยที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีช่วงอายุงานระหว่าง 1 – 5 ปี จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 65.70 รองลงมาตามลำดับ คือ ช่วงอายุงานระหว่าง 6 – 10 ปี จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 17.60 ช่วงอายุงานเกินกว่า 10 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 8.60 และน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 8.20

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะหลัก (Core Competency) ของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยแสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ สมรรถนะด้านความรู้ สมรรถนะด้านทักษะ และสมรรถนะด้านคุณลักษณะ ดังนี้

1. สมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อระดับสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาด้านความรู้ (Knowledge) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 โดยสมรรถนะที่ให้ความสำคัญในระดับมาก ได้แก่ มีความตระหนักในผู้รับบริการว่ามีความสำคัญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 มีความตระหนักในการเป็นผู้ให้บริการที่ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 มีความเข้าใจในระบบ กระบวนการการทำงาน และมีความเข้าใจในระเบียบ หลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานอยู่ในระดับเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89 และมีความตระหนักในการแข่งขันเพื่อพัฒนางาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ตามลำดับ

2. สมรรถนะด้านทักษะ (Skill) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อระดับสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาด้านทักษะ (Skill) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 โดยสมรรถนะที่ให้ความสำคัญในระดับมาก ได้แก่ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตน เพื่อพัฒนาทีมงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 มีการอำนวยความสะดวกให้กับผู้รับบริการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 มีระบบการทำงานเป็นทีม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือประสานงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และมีการวิจัยเพื่อพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 ตามลำดับ

3. สมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อระดับสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาด้านคุณลักษณะ (Attribute) โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 โดยสมรรถนะที่ให้ความสำคัญในระดับมาก ได้แก่ มีการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 มีความร่วมมือ รับผิดชอบ จิตสำนึก ความผูกพันต่อองค์กร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกันเท่ากับ 4.04 มีจิตบริการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 มีการมุ่งเน้นคุณภาพโดยใส่ใจในผลลัพธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 และมีจิตสำนึกธรรมมาภิบาล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา

1. สมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ด้านสมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge)

ที่	ข้อเสนอแนะ	จำนวนประชากร (ความถี่)
1.	จัดอบรม สัมมนา	4
2.	ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ทำ	4
3.	ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ใหม่	2
4.	จัดศึกษาดูงานให้มากยิ่งขึ้น	1
5.	มีการจัดสอบด้านต่างๆเพื่อวัดผล	1
6.	จัดให้มีที่ปรึกษาเฉพาะทาง Expert	1
7.	สำรวจความต้องการในการพัฒนาตนเองของบุคลากร	1
8.	จัดหลักสูตรที่ใช้กับการทำงานที่ถูกต้องกับลักษณะงาน	1
9.	จัดหลักสูตรที่เสริมสร้างระบบคุณธรรม	1
10	ระเบียบการขอทุนมีข้อยุ่งยากทำให้อาจารย์ไม่สนใจอยากพัฒนา	1

ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ในสมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge) โดยแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge) ที่ให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยควรมีการจัดอบรม สัมมนา เพื่อพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องวัตถุประสงค์ของตำแหน่งงาน หรือหน่วยงานนั้นๆ ในลำดับความสำคัญรองลงมามหาวิทยาลัยควรให้การส่งเสริม พัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ทำ และให้ความรู้ในภาระหน้าที่ของบุคลากรอย่างทั่วถึง ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้ใหม่ เช่น องค์ความรู้ใหม่ เช่น การเตรียมการสู่ AEC สำหรับมหาวิทยาลัยพะเยา จัดศึกษาดูงานให้มากยิ่งขึ้น มีการจัดสอบด้านต่างๆเพื่อวัดผล เช่น การสอบภาษาอังกฤษทุกๆปี เพื่อให้รู้ว่าจริงๆแล้วอาจารย์มี

ความรู้มากน้อยเพียงใด จัดให้มีที่ปรึกษาเฉพาะทาง Expert จัดหลักสูตรที่ใช้กับการทำงานที่ถูกต้องกับลักษณะงาน จัดหลักสูตรที่เสริมสร้างระบบคุณธรรม เผยแพร่และพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบการขอทุนซึ่งมีข้อยุ่งยากทำให้อาจารย์ไม่สนใจอยากพัฒนา และสำรวจความต้องการในการพัฒนาตนเองของบุคลากร

2. สมรรถนะด้านทักษะ (Skill)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ด้านสมรรถนะด้านทักษะ (Skill)

ที่	ข้อเสนอแนะ	จำนวนประชากร (ความถี่)
1.	ส่งเสริมความรู้และพัฒนาทักษะที่เกี่ยวกับงาน	5
2.	จัดอบรม สัมมนา	4
3.	แลกเปลี่ยนบุคลากรเพื่อไปฝึกงานมหาวิทยาลัยอื่น	2
4.	ฝึกการทำงานเป็นทีม	1
5.	ส่งเสริมการเรียนต่อเฉพาะทางให้เกิดความเชี่ยวชาญขั้นสูง	1
6.	จัดสัดส่วนของอาจารย์ที่มีประสบการณ์กับอาจารย์ใหม่	1

ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ในสมรรถนะด้านทักษะ (Skill) โดยแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะด้านทักษะ (Skill) ที่ให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยควรมีการส่งเสริมความรู้และพัฒนาทักษะที่เกี่ยวกับงาน ทักษะปฏิบัติในงาน ทักษะบริการ ทักษะชีวิต ควรส่งเสริมทักษะด้านอื่นๆด้วย เช่น การทำสมาธิ การฝึกความอดทน การใช้จิตวิทยา และเน้นการพัฒนาทักษะที่ด้อยเพื่อยกระดับการทำงาน โดยในลำดับความสำคัญรองลงมามหาวิทยาลัยควรจัดอบรม สัมมนา รวมทั้งจัดให้มีการแลกเปลี่ยนบุคลากรเพื่อไปฝึกงานมหาวิทยาลัยอื่น ฝึกการทำงานเป็นทีม ส่งเสริมการเรียนต่อเฉพาะทางให้เกิดความเชี่ยวชาญขั้นสูง จัดสัดส่วนของอาจารย์ที่มีประสบการณ์กับอาจารย์ใหม่ควรมีสัดส่วนของอาจารย์ที่มีประสบการณ์ในการทำงานให้เพิ่มขึ้นบ้าง บางคนทำได้จากการเรียนจึงขาดประสบการณ์ทำให้เด็กเข้าใจ แต่ไม่สามารถยกตัวอย่างและอธิบายให้นิสิตเห็นภาพได้ จัดระบบการประเมินเพื่อพัฒนารายด้านตามภาระงาน และควรจัดทำการสำรวจโดยออกแบบสอบถามทักษะแต่ละสายงานจะได้ทราบจุดอ่อน จุดแข็ง ของทักษะที่มีอยู่ในตัวพนักงานมหาวิทยาลัยในแต่ละสายงาน เพื่อนำไปพัฒนาสมรรถนะได้อย่างมีความเหมาะสมต่อไป

3. สมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ด้านสมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute)

ที่	ข้อเสนอแนะ	จำนวนประชากร (ความถี่)
1.	จัดอบรม สัมมนา	3
2.	สร้างความเข้าใจ แนวทางแก้ไขปัญหางานในทุกๆ สภาวการณ์	2
3.	พัฒนาจิตสำนึกในการให้บริการ	2
4.	พัฒนาความมุ่งมั่น เสียสละ รักองค์กร	1
5.	จัดโครงการเสริมสร้างขวัญกำลังใจ	1
6.	มีกิจกรรมเสริมคุณลักษณะประจำปี	1
7.	จัดกิจกรรมเน้นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีและสร้างภาคีเครือข่าย	1

ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ในสมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute) โดยแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute) ที่ให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยควรมีการจัดอบรม สัมมนาด้านคุณลักษณะ เพื่อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และความต้องการของมหาวิทยาลัย โดยในลำดับความสำคัญรองลงมามหาวิทยาลัยควรสร้างความเข้าใจแนวทางแก้ไขปัญหางานในทุกๆ สภาวการณ์ เช่น การอบรมเรื่องการมีจิตสำนึกในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งควรมีระบบการประเมินที่เป็นรูปธรรม รวมทั้งมีบทลงโทษที่จะทำให้เห็นว่าถ้ามีการทำผิดแล้วจะต้องถูกลงโทษ จัดฝึกอบรมด้านคุณลักษณะเพื่อการเรียนรู้ และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง มีการจัดกิจกรรมเสริมคุณลักษณะประจำปี และจัดโครงการเสริมสร้างขวัญกำลังใจ เช่น คนดีศรี มพ. รวมทั้งพัฒนาความมุ่งมั่น เสียสละ รักองค์กร มีการแบ่งปันความรู้ ทักษะในงานของตนเองให้แก่บุคคลอื่นได้รับรู้ว่า มีภาระหน้าที่ปฏิบัติเกี่ยวกับอะไรบ้างจากการได้รับรู้ข้อมูลข่าวสาร ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในภาระงานของตนเอง ส่งเสริมให้มีการชี้แจงหาแนวทางแก้ไขปัญหาในงานที่เกิดขึ้นตามสภาวะที่เปลี่ยนไป ทั้งกฎ ระเบียบ ประกาศต่างๆ ที่มีอยู่ในภาระหน้าที่เกี่ยวข้อง สร้างความมั่นคงในหน้าที่การงาน เน้นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีแบบจริงจัง ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน ปลูกฝังการรู้จักเสียสละ การช่วยเหลือผู้อื่น การทำให้เกิดความสามัคคีปรองดอง ไม่เห็นแก่ตัว

ซึ่งผู้วิจัยมีข้อคิดเห็นโดยสรุป กล่าวคือ มหาวิทยาลัยควรมีการพัฒนาสมรรถนะของพนักงาน จัดหาวิธีการพัฒนาที่มีความเหมาะสมกับพนักงาน และบริบทของมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากการใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถภายในมหาวิทยาลัยมาให้ความรู้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการประหยัดและใช้งบประมาณอย่างคุ้มค่า สามารถใช้ทรัพยากรบุคคลส่งเสริมซึ่งกันและกัน อันก่อประโยชน์ในเรื่องของการมีส่วนร่วม ภาคีเครือข่าย ความผูกพันต่อองค์การและเพื่อนร่วมงาน ทำให้อยู่ร่วมกันในองค์กรอย่างมีความสุข และตรงวัตถุประสงค์ของการพัฒนาทรัพยากรบุคคล

สรุปผลและอธิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา ผู้วิจัยได้พบข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยอภิปรายจากแนวคิดของ ทฤษฎีของ David C'Meclelland อ้างถึงในณรงค์วิทย์ แสนทอง[4] โดยแบ่งสมรรถนะหลัก และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของบุคลากร ออกเป็น 3 ด้านได้ดังต่อไปนี้

1. สมรรถนะด้านความรู้ (Knowledge) พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาให้ความสำคัญกับการมีความตระหนักในผู้รับบริการว่ามีความสำคัญ การเป็นผู้ให้บริการที่ดี ความเข้าใจในระบบ กระบวนการการทำงาน และมีความเข้าใจในระเบียบ หลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานอยู่ในระดับเดียวกัน และมีความตระหนักในการแข่งขันเพื่อพัฒนางาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับ สมรรถนะ (Competency) หลักการและแนวปฏิบัติ ของเทื้อน ทองแก้ว[5] ทั้งนี้ จะเห็นว่า สิ่งที่แสดงออกถึงสมรรถนะหลักในด้านความรู้ของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา คือ ความตระหนักในผู้รับบริการ ในขณะที่ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา มีความต้องการจัดอบรมให้ความรู้ในภาระหน้าที่ของบุคลากรอย่างทั่วถึง จัดการอบรมตามลักษณะสายงานของมหาวิทยาลัย เพื่อจะได้มีความรู้ ความเข้าใจ และปฏิบัติงานได้ตรงกับแนวทางการบริหารงานของมหาวิทยาลัย และองค์ความรู้ใหม่ ความรู้ในหน้าที่รับผิดชอบหลัก ความเข้าใจในกระบวนการทำงาน

2. สมรรถนะด้านทักษะ (Skill) พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาให้ความสำคัญกับความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตน เพื่อพัฒนาทีมงาน การอำนวยความสะดวกให้กับผู้รับบริการ มีระบบการทำงานเป็นการสร้างเครือข่ายความร่วมมือประสานงาน และการวิจัยเพื่อพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความ

คิดเห็นเกี่ยวกับ สมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัย ของสมฤทัย อยู่รอต[9] โดยยังพบอีกว่า ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา พนักงานมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ต้องการให้จัดโครงการฝึกทักษะปฏิบัติในงานที่รับผิดชอบ ทักษะบริการ ทักษะชีวิต รวมถึงส่งเสริมทักษะด้านอื่นๆด้วย เช่น การทำสมาธิ การฝึกความอดทน หรือการใช้จิตวิทยา และเน้นการใช้ทักษะที่ด้อย เพื่อพัฒนาและยกระดับการทำงาน

สมรรถนะด้านคุณลักษณะ (Attribute) พนักงานมหาวิทยาลัยพะเยาให้ความสำคัญกับการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ความร่วมมือ รับผิดชอบ จิตสำนึก ความผูกพันต่อองค์กร มีจิตบริการให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา การมุ่งเน้นคุณภาพโดยใส่ใจในผลลัพธ์ และมีจิตสำนึกธรรมมาภิบาล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถนะหลักของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ของสุภาพร ตันติสันติสม และกระมล ทองธรรมชาติ[10] ส่วนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการพัฒนาสมรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา คือ ควรมีความมุ่งมั่น เสียสละ รักองค์กร ควรมีการแบ่งปันความรู้ ทักษะในงานของตนเองให้แก่บุคคลอื่นได้รับรู้ว่า มีภาระหน้าที่ปฏิบัติเกี่ยวกับอะไรบ้างจากการได้รับรู้ข้อมูลข่าวสาร ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในภาระงานของตนเอง ส่งเสริมให้มีการชี้แจงหาแนวทางแก้ไขปัญหาในงานที่เกิดขึ้นตามสภาวะที่เปลี่ยนไป ทั้งกฎ ระเบียบ ประกาศต่างๆ ที่มีอยู่ในภาระหน้าที่เกี่ยวข้อง สร้างความมั่นคงในหน้าที่การงานเพื่อที่จะให้บุคลากร เน้นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีแบบจริงจัง ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน ปลูกฝังการรู้จักเสียสละ การช่วยเหลือผู้อื่น การทำให้เกิดความสามัคคีปรองดอง ไม่เห็นแก่ตัว

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จัดอบรม หรือกิจกรรมอื่นใดที่เป็นการส่งเสริมให้ความรู้เกี่ยวกับภาระหน้าที่ กระบวนการทำงาน การศึกษาค้นคว้าหรือหาความรู้ทั่วไป ความรู้นอกกรอบ ความเข้าใจในระเบียบ หลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน รวมถึงการเป็นผู้ให้บริการที่ดี
2. ควรมีการกำกับดูแลให้ความสำคัญอย่างจริงจังในการพัฒนาสมรรถนะ รวมถึงการวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมแบ่งปันความรู้ ทักษะการทำงาน แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ระหว่างผู้ปฏิบัติงานด้วยกัน และเก็บรวมรวบข้อมูลเพื่อนำไปสู่การพัฒนารุ่นหลังต่อไป
3. ควรจัดกิจกรรมส่งเสริม เสริมสร้าง พัฒนาสมรรถนะ และต้องเป็นกระบวนการหรือกิจกรรมที่ช่วยสร้างคน พัฒนาคน กล่าวคือ พัฒนาตั้งแต่กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทางความคิด และการปฏิบัติ โดยเริ่มจากตัวของผู้รับการพัฒนา ให้สามารถสร้างวิธีการแก้ปัญหา แนวทางการปฏิบัติ/วิธีการ ตลอดจนสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถนำไปปฏิบัติ และอธิบายกระบวนการพัฒนาได้ทุกขั้นตอนโดยละเอียด

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่ (Functional Competency) แยกตามสายงานของพนักงานมหาวิทยาลัย (สายวิชาการและสายบริการ)
2. ควรมีการศึกษาแนวทางในการพัฒนากรอบแนวคิด หรือตัวแบบสมรรถนะของพนักงานมหาวิทยาลัยพะเยา
3. ควรศึกษาวิธีการพัฒนาที่ทันต่อยุคสมัย และมีกระบวนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยพะเยา และเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่ นายสิทธิธี จีนเอียด ตลอดจนอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แก่ รองศาสตราจารย์เปรมวิทย์ วิวัฒนเศรษฐ์ และ ดร.ปิยะพงษ์ แสงแก้ว ซึ่งกรุณาสละเวลาให้ความรู้ และคำแนะนำต่างๆ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กองการเจ้าหน้าที่. 2556. ข้อมูลจำนวนบุคลากรอ้างอิงข้อมูลสรุปอัตรากำลังจากงานทะเบียนประวัติและสารสนเทศ. ได้จาก: http://www.personnel.up.ac.th/Main/Staff.aspx “วันที่ 26 ตุลาคม 2556”.
2. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2544. เหลียวหลังแลหน้าอุดมศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
3. คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. 2548. คู่มือสมรรถนะราชการพลเรือนไทย. กรุงเทพฯ: พี.เอ.ลีฟวิ่ง
4. ณรงค์วิทย์ แสนทอง. 2547. มารู้จัก COMPETENCY กันเถอะ. กรุงเทพมหานคร : เอชอาร์เซ็นเตอร์.
5. เทื้อน ทองแก้ว. 2545. ภาวะผู้นา: สมรรถนะหลักของผู้บริหารยุคปฏิรูป. กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ. ปีที่ 5 ฉบับที่ 9 กันยายน 2545.
6. ประวิต เอราวรรณ์. 2548. การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างพลังอำนาจครูในโรงเรียน: กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
7. วิจิตร ศรีสะอ้าน. 2543. บทบาทและความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยที่มีต่อสังคมในมหาวิทยาลัยกับทางรอดของแผ่นดิน. กรุงเทพฯ : สันติศิริการพิมพ์.
8. วิทยา จันทร์ศิริ. 2551. การพัฒนาสมรรถนะหลักของผู้บริหารสายสนับสนุนในมหาวิทยาลัยของรัฐ. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
9. สมฤทัย อยู่รอต. 2555. ความคิดเห็นเกี่ยวกับสรรถนะหลักของพนักงานมหาวิทยาลัย (สายสนับสนุน) สังกัดสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. ภาคนิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
10. สุภาพร ตันติสันติสม และ กระมล ทองธรรมชาติ. 2555. สมรรถนะหลักของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ (11), 196.

รูปแบบการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีตามการรับรู้ของบุคลากร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ดำเนิน ไชยแสน[1]

Dumnoen Chaisaen[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของบุคลากรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่สนับสนุนการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดี ระหว่างกลุ่มผู้บริหาร กลุ่มวิชาการและกลุ่มบุคลากรสายสนับสนุน (2) เพื่อศึกษาการนำหลักการการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดี เข้ามาประยุกต์ใช้ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดี ในคณะคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เน้นเรื่องการให้บริการวิชาการแก่สังคมมากว่าความเป็นเลิศทางวิชาการ มีความต้องการพัฒนาในการสร้างบัณฑิตเฉพาะทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่มีเอกลักษณ์เด่น และมีความเป็นเลิศในวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม ต้องการให้นักศึกษามีจุดเด่นที่แตกต่างจากบัณฑิตในสาขาอื่น ในส่วนของหลักธรรมาภิบาลมีความต้องความเป็นธรรมในคณะมากกว่าประเด็นอื่นๆ ส่วนการบริหารงานบุคคล ต้องการให้มีการจ่ายผลตอบแทนบุคลากรตามวุฒิการศึกษาและค่าความชำนาญพิเศษตามชั้นมาตรฐานวิชาชีพนั้นๆ กำหนด การคัดเลือกบุคลากรควรเป็นหน้าที่หัวหน้างาน ที่ต้องการบุคลากรใช้งานจริงตามความรู้ ความสามารถ ด้านการบริหารเงินและทรัพย์สิน ทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริหาร กลุ่มวิชาการ และกลุ่มบุคลากรสายสนับสนุนเห็นว่าอำนาจในการตัดสินใจด้านการเงินเป็นเรื่องของทีมงานบริหารและคณะกรรมการประจำคณะ การอนุมัติต่าง ๆ ผ่านความเห็นชอบคณะกรรมการ การตัดสินใจเชิงนโยบายด้านการเงินต้องเป็นไปตามกรอบที่มหาวิทยาลัยกำหนด

คำสำคัญ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

[1] สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ นนทบุรี 11000

[1] Industrial Education. Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Nonthaburi, 11000.

*Corresponding author : dum_2505@hotmail.com

Abstract

The research aims: (1) to compare the opinions of the staff in the Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi that support good governance compare among all levels of administrators academic and support staff And (2) to study the principles of good governance. and apply them to the Industrial Education at Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi.

The results showed that the good governance of the Faculty. Should focus on academic social services than academic excellence. There is a need to develop and produce specialized Industrial Education. Graduates with unique identity and with excellence in their profession. There is also a need to have some outstanding students with a traits in graduates. In terms of good governance, there is a need of more equitable than other repeats. The management of remuneration should take personnel qualification and the special expertise to the professional standards in to accounts. The recruitment of academic staff and support staff should be selected by the head of department on basis of practicality, ability knowledge. Regarding the financial and assets management, financial decision and approval should put forward to the management team and the faculty's board. Monetary policy decisions must be based on the University's lows and regulations.

Keywords: Industrial Education at Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

บทนำ

นโยบายการจัดการอุดมศึกษามีการปรับเปลี่ยนโดยมีหลักการที่สำคัญ คือ ให้มหาวิทยาลัยของรัฐเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับ เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปีพ.ศ. 2545 เป็นต้นมาและสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้นำหลักการดังกล่าวมาพัฒนาเป็นแผนอุดมศึกษา 15 ปี [1] ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 6 ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินคุณภาพทั้งภายในและภายนอก [2] โดยวางกรอบให้การบริหารและการจัดการที่ดีไว้ในองค์ประกอบที่ 7 ด้านบริหารจัดการตั้งแต่ตัวบ่งชี้ที่ 7.1-7.4 ซึ่งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ต้องนำตัวบ่งชี้ดังกล่าวมาจัดทำรายงานประเมินตนเอง และรายงานให้มหาวิทยาลัยรับทราบ และตามมติคณะรัฐมนตรี ในปี 2543 กำหนดให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งดำเนินการโดยนำหลักการบริหารและการจัดการที่ดี Good Governance มาใช้ในการปรับบทบาทองค์กร เน้นการมีส่วนร่วมของบุคลากรทุกภาคส่วนในหน่วยงาน ให้มีความร่วมมือในการบริหารและให้ข้อเสนอแนะอย่างสร้างสรรค์จากหลักการดังกล่าวทำให้เกิดการตื่นตัวของบุคลากรภายในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และหันมาสนใจเรื่องบริหารการจัดการที่ดีทุกภาคส่วนอย่างจริงจัง เป็นการเริ่มต้นของการบริหารและการจัดการที่ดี

งานวิจัยในเรื่องนี้ เพื่อต้องการให้ทราบความคิดเห็นของบุคลากรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ในการนำเสนอข้อมูลเพื่อการพัฒนาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ให้มีก้าวหน้าและพัฒนาตามกรอบหลักการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีทั้ง 10 ประเด็นของแนวทางการบริหารการจัดการที่ดี คลุมโครงสร้างทั้งหมดของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ในด้านวิชาการด้านการบริหารงานบุคคล ด้านการบริหารงานการเงินและทรัพย์สิน ซึ่งผลการวิจัย สามารถนำไปปรับใช้เป็นข้อมูลหรือแนวทางในการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของบุคลากรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่สนับสนุนการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีระหว่างกลุ่มผู้บริหาร กลุ่มวิชาการและกลุ่มบุคลากรสายสนับสนุน

2. เพื่อศึกษาการนำหลักการการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดี เข้ามาประยุกต์ใช้ในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

กรอบแนวคิด

ภายใต้ภาวการณ์ในปัจจุบันที่สังคมเปลี่ยนแปลงไป สถานประกอบการภาคเอกชนมีการตื่นตัวอย่างมากในการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เนื่องจากการแข่งขันกันในเชิงธุรกิจและมีการขยายฐานการผลิตข้ามชาติข้ามวัฒนาธรรม การบริหารภาครัฐย่อมต้องมีการพัฒนาเช่นกัน รัฐบาลที่มีอำนาจในการบริหารงานตระหนักว่า กลไกของรัฐต้องมีการเปลี่ยนแปลง รัฐบาลได้ให้กรอบแนวคิดด้านการบริหารขึ้นมา และมอบหมายให้หน่วยงานทุกภาคส่วนนำไปปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างระบบบริหารจัดการที่ดีในทุกภาคส่วน ให้เป็นพื้นฐานสำคัญในการฟื้นฟูและพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน มีประสิทธิภาพ ยึดหลักการมีส่วนร่วมของประชาชนโปร่งใส การกระจายอำนาจ และเพื่อเสริมสร้างกระบวนการตรวจสอบและถ่วงดุลบนพื้นฐานของสิทธิและหน้าที่ จากแนวทางดังกล่าวหน่วยที่อยู่ภายใต้การกำกับของรัฐบาล ต้องนำเรื่องหลักการบริหารและจัดการที่ดีไปสู่การปฏิบัติงานและต้องรายงานผลการการปฏิบัติงานตามลำดับ

สมมุติฐาน

1. บุคลากรสังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ รับรู้การบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีได้อย่างดี

2. บุคลากรสังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ สามารถนำการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีนำมาปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการการวิจัยเชิงสำรวจการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีในมุมมองของบุคลากรคณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ กลุ่มประชากรการวิจัย คือ ผู้บริหาร กลุ่มวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนทั้งหมดของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ปฏิบัติงานในปีการศึกษา 2556 ครอบคลุมงานด้านโครงสร้างของการบริหารด้านวิชาการ ด้านการบริหารงานบุคคล ด้านการบริหารงานการเงินและทรัพย์สิน

ขั้นตอนการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ บุคลากรคณะครุสาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ทั้ง 3 พื้นที่ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ศูนย์นนทบุรี ศูนย์สุพรรณบุรี และศูนย์หันตรา จำนวน 102 คน เป็นข้าราชการพนักงานมหาวิทยาลัย 83 คน (สายบริหารและสายวิชาการ) และสายสนับสนุน 19 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามตารางของ Krejcie and Morgan (1970: 608-609) และใช้วิธีการสุ่มแบบแบบง่าย (Simple random sampling) จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 83.64

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) การบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดี ตามการรับรู้ของบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครอบคลุมงานด้านโครงสร้างของการบริหารด้านวิชาการ ด้านการบริหารงานบุคคล ด้านการบริหารงานการเงินและทรัพย์สิน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง เห็นด้วย/การปฏิบัติมากที่สุด 4 หมายถึง เห็นด้วย/การปฏิบัติมาก 3 หมายถึง เห็นด้วย/การปฏิบัติปานกลาง 2 หมายถึง เห็นด้วย/การปฏิบัติน้อย 1 หมายถึง เห็นด้วย/การปฏิบัติน้อยที่สุด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อแจกแบบสอบถามงานวิจัย

3.2 ผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามพร้อมคำชี้แจงด้วยตนเองและส่งกลับทางไปรษณีย์โดยขอความร่วมมือจากบุคลากรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเป็นค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าความแตกต่างด้วย t-test ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 83.64 แบ่งเป็นเพศชาย 65 คน ร้อยละ 66.30 และเป็นเพศหญิง 17 คน คิดเป็นร้อยละ 17.34 ระยะเวลาที่ทำงานนานที่สุด จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 44.88 มีสถานภาพมากที่สุด คือข้าราชการ 50 คน ร้อยละ 51.00 ระดับการศึกษามากที่สุดคือ ปริญญาโท 63 คน ร้อยละ 64.26 ตำแหน่งทางวิชาการที่มากที่สุดคือ อาจารย์ 69 คน คิดเป็นร้อยละ70.38

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.1 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเป้าหมายในการพัฒนาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ควรเป็นอย่างไร

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	ความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านการเงิน	3.88	.941
2) กลุ่มสายวิชาการ	การบริการวิชาการแก่สังคม	4.17	.619
3) กลุ่มสายสนับสนุน	การพัฒนาการสร้างบัณฑิตเฉพาะทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม	4.53	.518

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่มโดย 1) กลุ่มผู้บริหารสนใจในเรื่องความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านการเงิน 2) กลุ่มสายวิชากาสนใจใจเรื่องการบริการวิชาการแก่สังคม และ3) กลุ่มสายสนับสนุนสนใจในเรื่องการพัฒนาการสร้างบัณฑิตเฉพาะทางครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.2 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณ์ของคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	วิสัยทัศน์ทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคม	3.68	.873
2) กลุ่มสายวิชาการ	ความเข้าใจวัฒนธรรมองค์กร	4.29	.855
3) กลุ่มสายสนับสนุน	มีความเข้าใจในระบบการวิจัย/บริการวิชาการ	4.84	.375

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) กลุ่มผู้บริหารให้ความสำคัญเรื่อง วิสัยทัศน์ทางเศรษฐกิจ การเมืองสังคม 2) กลุ่มสายวิชาการให้ความสำคัญเรื่อง ความเข้าใจวัฒนธรรมองค์กร 3) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสำคัญเรื่องมีความเข้าใจในระบบการวิจัย/บริการวิชาการและวิสันทัศน์ทางวิชาการ

ตารางที่ 2.3 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d
1) กลุ่มผู้บริหาร	คณบดีต้องการเลือกทีมงานบริหารที่มีผู้แทนจากตัวแทนคณาจารย์ ผู้นำชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก	3.87	1.024
2) กลุ่มสายวิชาการ	คณบดีต้องการเลือกทีมงานบริหารที่มีผู้แทนจากตัวแทนคณาจารย์ ผู้นำชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก	3.89	1.088
3) กลุ่มสายสนับสนุน	กลุ่มสายสนับสนุน คณบดีต้องการเลือกทีมงานบริหารที่มีผู้แทนจากตัวแทนคณาจารย์ ผู้นำชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก	4.33	0.651

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม คือ ผู้บริหาร กลุ่มสายวิชาการและกลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสำคัญเรื่องคณบดีต้องการเลือกทีมงานบริหารที่มีผู้แทนจากตัวแทนคณาจารย์ ผู้นำชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก

ตารางที่ 2.4 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับที่มาของคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d
1) กลุ่มผู้บริหาร	การสรรหาคณบดีควรมาจากการเลือกตั้งโดยตรง	4.43	0.727
2) กลุ่มสายวิชาการ	การสรรหาคณบดีควรมาจากการเลือกตั้งโดยตรง	4.16	1.067
3) กลุ่มสายสนับสนุน	การสรรหาคณบดีควรมาจากการเลือกตั้งโดยตรง	4.76	0.438

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดยทั้ง 3 กลุ่มให้ความสำคัญเรื่องควรมาจากการเลือกตั้งโดยตรง

ตารางที่ 2.5 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกสรรหรือคัดสรรค์บุคคลภายนอกมาเป็นคณะกรรมการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d
1) กลุ่มผู้บริหาร	ความสามารถในการหาแหล่งทุนสนับสนุนกิจกรรม	4.68	.478
2) กลุ่มสายวิชาการ	การอุทิศเวลาให้กับคณะคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	4.43	.934
3) กลุ่มสายสนับสนุน	เป็นผู้นำทางวิชาการ	4.83	.375

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) กลุ่มผู้บริหารให้ความสนในเรื่องความสามารถในการหาแหล่งทุนสนับสนุนกิจกรรม 2) กลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนในในเรื่อง และการอุทิศเวลาให้กับคณะคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 3) กลุ่มสายสนับสนุนให้ความสนในเรื่องเป็นผู้นำทางวิชาการ

ตารางที่ 2.6 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานของทีมบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	องค์กรอิสระที่ถูกต้องตามกฎหมาย	4.50	1.032
2) กลุ่มสายวิชาการ	บุคลากรทั้งหมดมรคณะตามหัวข้อที่ตกลงกันไว้	4.12	1.040
3) กลุ่มสายสนับสนุน	บุคลากรทั้งหมดมรคณะตามหัวข้อที่ตกลงกันไว้	4.53	.518

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนในเรื่ององค์กรอิสรพที่ถูกต้องตามกฎหมาย 2) และ3) กลุ่มสายวิชาการและกลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจในเรื่องบุคลากรทั้งหมดที่สังกัดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สามารถตรวจสอบการทำงานของทีมงานบริหารได้

ตารางที่ 2.7 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักธรรมาภิบาล ควรเป็นอย่างไร

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	ความเป็นธรรม	4.93	.250
2) กลุ่มสายวิชาการ	ความโปร่งใส	4.39	.999
3) กลุ่มสายสนับสนุน	ความโปร่งใส	4.88	.333

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) และ 2) กลุ่มผู้บริหารและกลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนใจเรื่องความเป็นธรรม 3) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจเรื่องความโปร่งใส

ตารางที่ 2.8 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติตามบทบาทของบุคลากรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมตามหลักธรรมาภิบาล

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d
1) กลุ่มผู้บริหาร	การมีส่วนร่วมรับรู้นโยบายและแผนงาน ข้อมูลต่าง ๆ	4.40	.736
2) กลุ่มสายวิชาการ	การได้รับการดูแลและตอบสนองจากฎระเบียนต่าง ๆ	4.24	.947
3) กลุ่มสายสนับสนุน	เป็นผู้ให้ข้อมูลเพื่อประกอบจัดทำแผนประจำปี	4.76	.599

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนใจเรื่องการมีส่วนร่วมรับรู้นโยบายและแผนงาน ข้อมูลต่าง ๆ 2) กลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนใจเรื่องการได้รับการดูแลและตอบสนองจากฎระเบียนต่าง ๆ 3) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจเรื่องเป็นผู้ให้ข้อมูลเพื่อประกอบจัดทำแผนประจำปี

ตอน 3 การบริหารงานบุคคล

ตารางที่ 3.1 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	การแบ่งกลุ่มบุคลากรเป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน	4.50	.516
2) กลุ่มสายวิชาการ	การแบ่งกลุ่มบุคลากรเป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน	3.93	1.183
3) กลุ่มสายสนับสนุน	การแบ่งกลุ่มบุคลากรเป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน	4.60	.527

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม คือ โดยทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจเรื่องในการแบ่งกลุ่มบุคลากรเป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน

ตารางที่ 3.2 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	การบริหารวิชาการควรเป็นสาขาวิชา	4.50	.516
2) กลุ่มสายวิชาการ	การบริหารวิชาการควรเป็นสาขาวิชา	3.93	1.183
3) กลุ่มสายสนับสนุน	การบริหารวิชาการควรเป็นภาควิชา	4.60	.527

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดยทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจเรื่องในการแบ่งกลุ่มบุคลากรเป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน

ตารางที่ 3.3 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดค่าตอบแทนบุคลากรในอนาคต

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	การกำหนดค่าตอบแทนบุคลากรในอนาคตควรค่าตอบแทนตามวุฒิการศึกษา	2.85	0.516
2) กลุ่มสายวิชาการ	การกำหนดค่าตอบแทนบุคลากรในอนาคตควรค่าตอบแทนตามวุฒิการศึกษา	2.85	1.183
3) กลุ่มสายสนับสนุน	การกำหนดค่าตอบแทนบุคลากรในอนาคตควรค่าตอบแทนค่าความชำนาญพิเศษ	4.69	0.894

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดยทั้ง 3 กลุ่ม มีความสนในในเรื่องการกำหนดค่าตอบแทนบุคลากรในอนาคต ควรจ่ายค่าตอบแทนตามวุฒิการศึกษาและค่าความชำนาญพิเศษและตามชั้นมาตรฐานวิชาชีพ

ตารางที่ 3.4 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทในการคัดเลือกบุคลากร

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	การคัดเลือกบุคลากรต่าง ๆ ควรเป็นหน้าที่หัวหน้าสาขา/หัวหน้างาน	4.60	.736
2) กลุ่มสายวิชาการ	การคัดเลือกบุคลากรต่าง ๆ ควรเป็นหน้าที่หัวหน้าสาขา/หัวหน้างาน	4.60	1.229
3) กลุ่มสายสนับสนุน	การคัดเลือกบุคลากรต่าง ๆ ควรเป็นหน้าที่หัวหน้าสาขา/หัวหน้างาน	4.90	.447

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดยทั้ง 3 กลุ่ม มีความสนในเรื่องการคัดเลือกบุคลากรต่าง ๆ ควรเป็นหน้าที่หัวหน้าสาขา/

ตอน 4 การบริหารเงินและทรัพย์สิน

ตารางที่ 4.1 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบุคคลที่มีอำนาจในการตัดสินในด้านการเงินระดับคณะ

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	คณะกรรมการโดยความเห็นชอบจากคณบดี	4.33	.723
2) กลุ่มสายวิชาการ	คณะกรรมการโดยความเห็นชอบจากคณบดี	3.97	1.389
3) กลุ่มสายสนับสนุน	คณะกรรมการโดยความเห็นชอบจากคณบดี	4.37	.744

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดยทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจในเรื่องคณะกรรมการโดยความเห็นชอบจากคณบดี

ตารางที่ 4.2 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับที่มาของรายได้ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	ค่าลงทะเบียนของนักศึกษา	4.06	.883
2) กลุ่มสายวิชาการ	งบประมาณแผ่นดิน	3.77	1.259
3) กลุ่มสายสนับสนุน	ค่าลงทะเบียนของนักศึกษา	4.90	.316

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนใจค่าลงทะเบียนของนักศึกษา 2) กลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนใจเรื่องงบประมาณแผ่นดิน 3) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจเรื่องค่าลงทะเบียนนักศึกษา

ตารางที่ 4.3 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	พิจารณาตามพันธกิจการศึกษา	4.42	.513
2) กลุ่มสายวิชาการ	พิจารณาตามพันธกิจการศึกษา	3.95	1.116
3) กลุ่มสายสนับสนุน	พิจารณาตามพันธกิจการศึกษา	4.83	.408

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดยทั้ง 3 กลุ่ม มีความสนในเรื่องกลุ่มผู้บริหารให้ความสำคัญเรื่องพิจารณาตามพันธกิจการศึกษา

ตารางงที่ 4.4 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความโปร่งใสทางการเงินของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	มีการตรวจสอบอย่างเปิดเผยและเสนอต่อสาธารณชน	4.75	.447
2) กลุ่มสายวิชาการ	มีแผนการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้	4.27	1.221
3) กลุ่มสายสนับสนุน	มีแผนการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้	4.83	.408

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) กลุ่มผู้บริหารให้ความสนใจในเรื่อง มีการตรวจสอบอย่างเปิดเผยและเสนอต่อสาธารณชน 2)และ 3) กลุ่มสายวิชาการและกลุ่มสายสนับสนุนให้ความสนใจในเรื่อง มีแผนการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้

ตารางที่ 4.5 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการทางการเงินของคณะครุศาสตร์อุตสาหกร*รม*

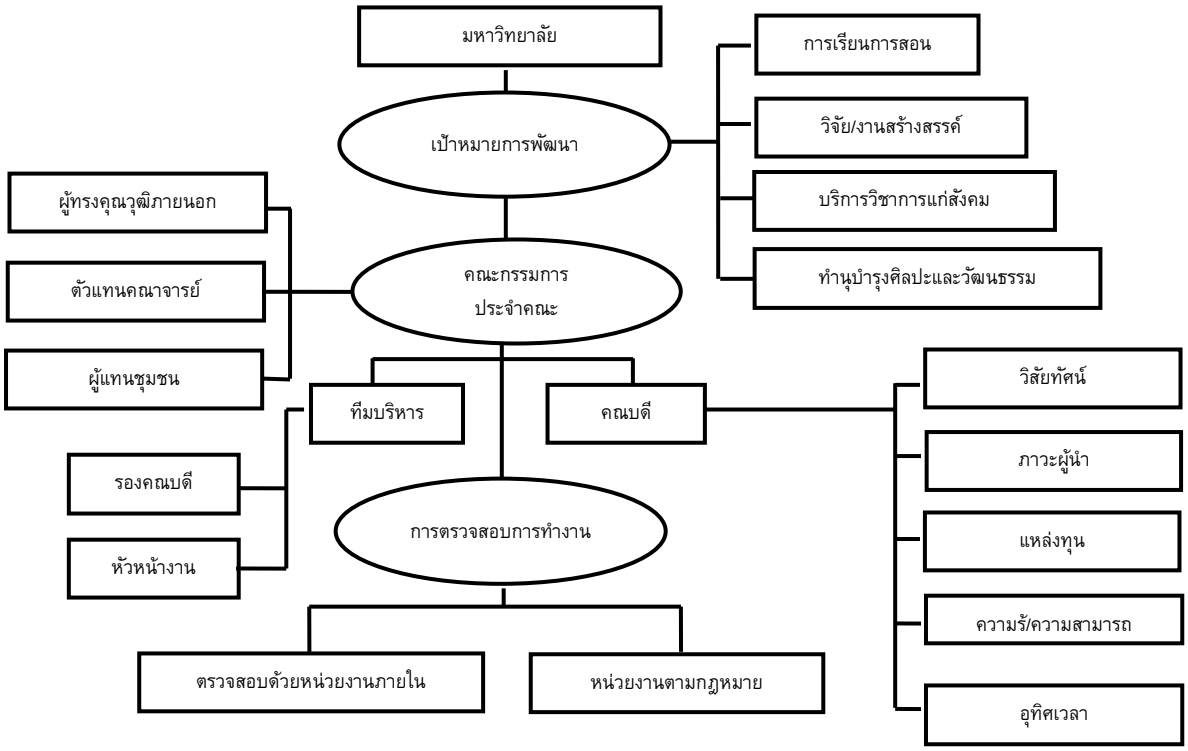
กลุ่ม	ความคิดเห็น	$\overline{X}$	s.d.
1) กลุ่มผู้บริหาร	ความซื่อสัตย์ของทีมผู้บริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	4.07	.474
2) กลุ่มสายวิชาการ	ความซื่อสัตย์ของทีมผู้บริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม	3.78	1.172
3) กลุ่มสายสนับสนุน	ฐานข้อมูลแสดงฐานะทางการเงิน	5.00	0.000

จากตารางแสดงว่า ผลการเปรียบเทียบกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม โดย 1) และ 2) ให้ความสนใจในเรื่องความซื่อสัตย์ของทีมผู้บริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 2) กลุ่มสายสนับสนุนให้ความสำคัญเรื่องมีฐานข้อมูลแสดงฐานะทางการเงิน

สรุปผลและอธิปรายผล

สรุปผล

ผู้วิจัย ได้สรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่ 1และที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีตามการรับรู้ของบุคลากรของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ดังนี้



ภาพที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดีในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัย

เป็นการมอบนโยบายจากสภามหาวิทยาลัยให้คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับไปดำเนินการในรูปแบบการกระจ่ายอำนาจ ในรูปของนโยบาย วิสัยทัศน์ แผนงาน กลยุทธเพื่อให้นำไปเป็นแนวทางการบริหารที่สอดคล้องกับนโยบายมหาวิทยาลัยต่อไป ตามพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. พระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548)

เป้าหมายการพัฒนา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมต้องดำเนินงานภายใต้ภารกิจอุดมศึกษาทั้ง 4 ด้าน จากศึกษาข้อมูลแสดงว่าการจัดการศึกษาของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมุ่งเน้นไปที่ชุมชม ได้ค่าเฉลี่ยคะแนนในระดับสูง เนื่องจากที่ตั้งคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมอยู่ในพื้นที่ต่างจังหวัด บุคลากรส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้ทางช่างอุตสาหกรรม ใกล้ชิดกับสังคมโดยรอบ ดังนั้นการมองการพัฒนาชุมชนยังเป็นเป้าประสงค์ในลำดับต้นของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานประเมินตนเองในปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งเป็นไปตามมุดมุ่งหมายของการจัดตั้งมหาวิทยาลัยด้านเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548

คณะกรรมการประจำคณะ

จากพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 มาตรา 26 ถึง มาตรา 34 ได้กำหนดให้มีคณะกรรมการประจำคณะ สอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ที่มีตัวแทนจากสังคม ชุมชน มาเป็นคณะกรรมการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่มีความรู้ความสามารถทั้งคุณวุฒิและวัยวุฒิ มีวิสัยทัศน์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สามารถตรวจสอบการทำงานที่โปร่งใสได้ สามารถในการหาแหล่งทุนสนับสนุนกิจกรรมคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ดังนั้นการได้มาซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกนั้น หากสามารถคัดสรรผู้มีศักยภาพในการแสวงหาแหล่งทุนมาสนับสนุนกิจกรรมของคณะครุศาสตร์อุตสากรรม

คณบดี

จากข้อมูลแสดงว่าผู้ที่จะเข้ามาเป็นคณบดีต้องเข้าใจวัฒนธรรมองค์กร คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมควรมาจากการเลือกตั้งโดยตรง เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทั้งคุณวุฒิและวัยวุฒิ มีวิสัยทัศน์ทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สามารถตรวจสอบการทำงานที่โปร่งใสได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ดังนั้นการได้มาซึ่งคณบดีหากสามารถคัดสรรผู้มีศักยภาพได้อย่างเหมาะสมจะเป็นช่องทางการพัฒนาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมได้

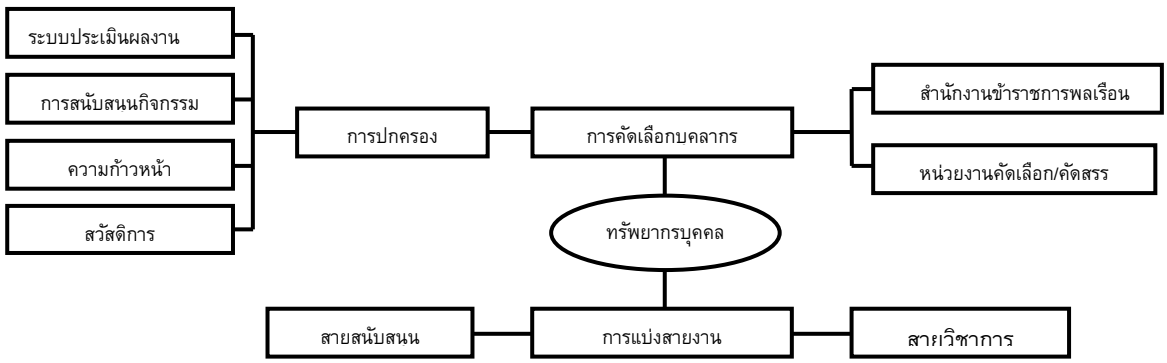
ทีมงานบริหาร

การแบ่งทีมงานบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติที่ดำเนินการมามีความเหมาะสมอยู่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 แต่ควรเพิ่มเติมหากพิจารณาเห็นว่าปริมาณของงานมาก ควรมีการแบ่งหน่วยงานภายในตามที่พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยกำหนด

การตรวจสอบการทำงาน

ในเรื่องการตรวจสอบการทำงานมีองค์อิสระที่ถูกต้องตามกฎหมาย เช่น สำนักงานตรวจสอบเงินแผ่นดินมีการตรวจเป็นระยะ ๆ หากนำเอานำหลักธรรมาภิบาลมาปฏิบัติได้อย่างสัมฤทธิ์ผลแล้ว จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับหลักบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2542 หลักการข้อที่ 1 หลักนิติธรรม และหลักการข้อที่ 3 หลักความโปร่งใส

การบริหารงานบุคคล



ภาพที่ 2 การบริหารงานบุคลคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

การแบ่งสายงาน

การแบ่งสายงานทำตามพระราชบัญญัติการจัดตั้งมหาวิทยาลัย ที่ดำเนินการมีความเหมาะสมอยู่แล้ว เป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 มาตรา 39

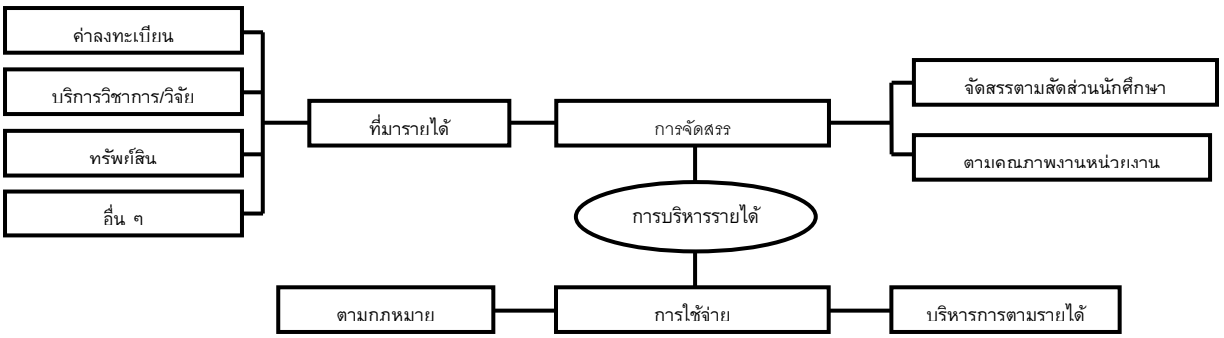
การคัดเลือกบุคลากร

การคัดเลือกบุคลากรควรเป็นเรื่องของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม การคัดเลือกบุคลากรต่าง ๆ ควรเป็นหน้าที่หัวหน้าสาขา/หัวหน้างานต้องการ เพราะสามารถได้บุคลากรตามที่ต้องการใช้งานจริง ตามความรู้ความสามารถและตามความต้องการของหน่วยงานที่ต้องการบุคลากรนั้น ๆ ควรคัดเลือกมาจากผู้ที่สอบผ่านการคัดเลือกจากสำนักงานข้าราชการพลเรือน

ด้านการปกครอง

การประเมินงานต่าง ๆ ควรเป็นไปตามกฎหมายกำหนด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีหน้าที่สนับสนุนบุคลากรให้มีความเจริญก้าวหน้าตามสายงาน ทั้งสานวิชาการและสายสนับสนุน ด้านสายวิชาการ เช่น ผลงานวิชาการงานวิจัยและการบริการทางวิชาการแก่สังคม เป็นการบริหารงานตามโครงสร้างและภารกิจและมีสวัสดิการ เพื่อให้เกิดความผาสุกในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)

การบริหารเงินและทรัพย์สิน



ภาพที่ 3 การบริหารายได้คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

การจัดสรรรายได้

ในการบริหารรายได้ควรมีการดำเนินการคือ การจัดสรรงบประมาณควรยึดหลักเกณฑ์การพิจารณาตามพันธกิจการศึกษา ทั้ง 4 ด้าน การจัดสรรงบประมาณต้องปฏิบัติตามกฎหมายกำหนด การจัดสรรงบประมาณควรยึดหลักเกณฑ์พิจารณาตามคุณภาพงาน

ที่มาของรายได้

ในการหารายได้มาใช้บริหารงานในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม รายได้หลักมาจากงบประมาณแผ่นดิน เนื่องจากเป็นหน่วยงานทางราชการ ยังมีรายได้อื่นเช่น ค่าลงทะเบียนนักศึกษา เป็นรายได้อีกด้านหนึ่งที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สามารถนำมาบริหารจัดการได้ นอกเหนือจากนั้น รายได้จากการบริการวิชาการ หรือมาจากงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยมีระเบียบรองรับ

การใช้จ่าย

ควรมีกระบวนการตรวจสอบฐานนะทางการเงินอย่างเปิดเผยและเสนอต่อสาธารณชนตามที่กฎหมายกำหนด ตามหลักธรรมาภิบาลที่รัฐบาลกำหนด เพราะการทำงานต้องโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ มีกฎ ระเบียบรองรับ แผนการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ มีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับนโยบายวัตถุประสงค์แผนงานประจำปี ในแผนระยะสั้น ระยะยาวโครงงานกิจกรรมต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำหนด

อธิปรายผล

2.1 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเป้าหมายในการพัฒนาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ควรเป็นอย่างไร 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนใจในเรื่องความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านการเงิน สอดคล้องกับเกษม สุวรรณกุล กล่าวว่าให้มหาวิทยาลัยสามารถเลี้ยงตนเองและบริหารงบประมาณเองได้ 2) กลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนใจในเรื่องการบริการวิชาการแก่สังคม เนื่องจากพื้นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนในสายวิชาชีพมาอย่างยาวนาน มีบุคลากรสายวิชาชีพด้านช่างอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมาก (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ประวัติและความเป็นมาคณะ. รายงานประกันคุณภาพการศึกษา. 2557 : 3) ผลการประเมินการประกันคุณภาพการศึกษาในทุกปีการศึกษา พบว่าผลงานด้านการให้บริการวิชาการแก่สังคม มีค่าเฉลี่ยที่สูง 3) กลุ่มสายสนับสนุนให้ความสนใจในเรื่อง การพัฒนาการสร้างบัณฑิตเฉพาะทางเนื่องจากต้องพัฒนานักศึกษาให้โดดเด่นเป็นที่ยอมรับในสังคมในด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรรณี บุญประกอบ และคณะ ที่ระบุว่ากลุ่มผู้บริหารเน้นความเป็นเลิกในด้านวิชาการและความเป็นอิสระด้านวิชาการ มากกว่าด้านอื่น ๆ

2.2 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณ์ของคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนใจในเรื่องมีวิสัยทัศน์ทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคม ซึ่งสอดคล้อกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ในยุทธศาสตร์ที่ 2 กลุ่มของสายวิชาการ ให้ความสนใจในเรื่องความเข้าใจวัฒนธรรมองค์กร สอดคล้องกับ พรรัตน์ รัตนศิริวงศ์. กล่าวว่าการทำงานบุคลากรต้องวัฒนธรรมองค์กรจะช่วยปรับแนวคิดของแต่ละคนให้ตัดสินใจไปในทางเดียวกันมากขึ้น (พรรัตน์ รัตนศิริวงศ์. 2557; 1) 3) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจในเรื่องมีความเข้าใจในระบบการวิจัย/บริการวิชาการ และวิสัยทัศน์ทางวิชาการเนื่องจากเจ้าหน้าที่ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเป็นบุคลากรใหม่ ยังต้องการที่จะให้ฝ่ายบริหารให้ความรู้เรื่องการพัฒนางานวิชาการ (ณรงค์ศักดิ์ แสงป้อม. รองคณะบดีฝ่ายบริหาร; สัมภาษณ์)

2.3 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจเรื่องของบุคลที่จะมาดำรงตำแหน่งคณบดี คณบดีต้องการเลือกทีมงานบริหารที่มีผู้แทนจากตัวแทนคณาจารย์มาร่วมด้วย ตลอดจนผู้นำชุมชน ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกเพราะการบริหารงานต้องอาศัยหน่วยงานสนับสนุน จากศิษย์เก่า ผู้ปกครอง และชุมชน ความคิดเห็นดังกล่าวสอดคล้อกับพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548

2.4 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับที่มาของคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจเรื่องการสรรหาคณบดีควรมาจากการเลือกตั้งโดยตรง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2541 (มหาวิทยาลัยรามคำแหง. พระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2541) การได้มาซึ้งผู้บริหารผ่านกระบวนการเลือกตั้งโดยตรง

2.5 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกสรรหรือคัดสรรค์บุคคลภายนอกมาเป็นคณะกรรมการบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนในในเรื่องความสามารถในการหาแหล่งทุนสนับสนุนกิจกรรมเนื่องจากมีข้อจำกัดตามระเบียบทางราชการเนื่องเป็นหน่วยงานของรัฐบาล ผลคะแนนเฉลี่ยความต้องการผู้ทรงคุณวุฒิเข้ามาช่วยเหลือด้านงบประมาณเพื่อการพัฒนาในด้านอื่น ๆ ดังนั้นหากสามารถคัดสรรผู้มีศักยภาพในการแสวงหาแหล่งทุนมาสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ได้ 2) กลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนในในเรื่อง และการอุทิศเวลาให้กับคณะคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม อย่างเต็มความสามารถ สามารถให้การปรึกษาชี้แนะไปในทิศทางที่เหมาะสม 3) กลุ่มสาย

สนับสนุน ให้ความสนในเรื่อง เป็นผู้นำทางวิชาการ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พรรณี บุญประกอบ และคณะ ที่ระบุว่ามหาวิทยาลัยควรเน้นความเป็นเลิกในด้านวิชาการ และความเป็นอิสระด้านวิชาการ และคุณภาพบัณฑิตมากกว่าด้านอื่น ๆ

2.6 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงานของทีมบริหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนในเรื่องมีความรู้ในด้านกฎหมาย หากได้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านกฎหมายและสนองตอบความต้องการของบุคลากรได้อย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจในแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11(พ.ศ. 2555-2559) ข้อที่ 1 สร้างสังคมเป็นธรรมและเป็นสังคมที่มีคุณภาพ ทุกคนมีความมั่นคงในชีวิต ได้รับการคุ้มครองทางสังคมที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม มีโอกาสเข้าถึงทรัพยากรและกระบวนการยุติธรรมอย่างเสมอภาค 2) กลุ่มสายวิชาการและกลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจในเรื่องบุคลากรทั้งหมด สามารถตรวจสอบการทำงานของทีมงานบริหารได้ตามขอบเขต แสดงถึงการที่บุคลากรได้รับการดูแลและตอบสนองจากกฎหมาย ระเบียบและประกาศอย่างทั่วถึงและสามารถสื่อสารกันได้ สามารถนำมาปฏิบัติได้อย่างดี และมีการเปิดเผยข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา

2.7 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักธรรมาภิบาล ควรเป็นอย่างไร 1) กลุ่มผู้บริหารและกลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนใจเรื่องความเป็นธรรม ซึ่งสอดคล้องกับหลักบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2542 ข้อที่ 1 หลักนิติธรรม และ 2) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจเรื่องความโปร่งใส ซึ่งสอดคล้องกับระบบบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2542 ข้อที่ 3 หลักความโปร่งใส

2.8 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติตามบทบาทของบุคลากรตามหลักธรรมาภิบาล ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจเรื่องต้องการให้บุคลากรมีส่วนร่วมรับรู้ในนโยบายแผนงาน ข้อมูลต่าง ๆ ได้รับการดูแลและตอบสนองจากกฎระเบียบการบริหารอย่างสม่ำเสมอการให้ข้อมูลด้านต่าง ๆ เพื่อประกอบการทำแผนประจำปี และการมีส่วนร่วมในการบริหารงานภายใน

ตอน 3 การบริหารงานบุคคล

3.1 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจเรื่องในการแบ่งแยกบุคลากร สอดคล้องกับพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ที่ให้แบ่งกลุ่มบุคลากรเป็นสายวิชาการและสายสนับสนุน และยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พรรณี บุญประกอบ และคณะ ที่ระบุว่าการบริหารงานควรแบ่งเป็นสายวิชาการและสาย

3.2 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 1) กลุ่มผู้บริหารและกลุ่มสายวิชาการ ให้ความสนใจเรื่องการบริหารวิชาการควรเป็นสาขาวิชา 2) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจเรื่องการบริหารวิชาการควรเป็นภาควิชา ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 มาตรา 39

3.3 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดค่าตอบแทนบุคลากรในอนาคต ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม มีความสนในในเรื่องการจ่ายค่าตอบแทนตามวุฒิการศึกษาและค่าความชำนาญพิเศษและตามชั้นมาตรฐานวิชาชีพนั้น ๆ และจ่ายค่าตอบแทนตามชั่วโมงสอน/ชั่วโมงวิจัย/ชั่วโมงบริการวิชาการ

3.4 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทในการคัดเลือกบุคลากร ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม มีความสนในเรื่องการคัดเลือกบุคลากรต่าง ๆ ควรเป็นหน้าที่หัวหน้าสาขา/หัวหน้างานเพราะสามารถได้บุคลากรตามที่ต้องการใช้งานจริงตามความต้องการของหน่วยงานที่ต้องการบุคลากรนั้น ๆ ควรมาจากผู้ที่สอบผ่านการคัดเลือกจากสำนักงานข้าราชการพลเรือน และยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พรรณี บุญประกอบ และคณะ ที่ระบุว่าการคัดเลือกบุคลากรควรเป็นหน้าที่ของหน่วยงานต้นสังกัด

ตอน 4 การบริหารเงินและทรัพย์สิน

4.1 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบุคคลที่มีอำนาจในการตัดสินในด้านการเงินระดับคณะ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม ให้ความสนใจในเรื่อง ความคิดเห็นด้านการเงินอำนาจในการตัดสินใจด้านการเงิน ควรแบ่งระดับความรับผิดชอบ ผ่านจากคณะกรรมการประจำที่มีการคัดสรรจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยความเห็นชอบคณบดี การตัดสินใจเชิงนโยบายด้านการเงิน ควรเป็นหน้าที่คณบดีและทีมบริหารรองคณบดีฝ่ายต่าง ๆ ที่มีการมอบหมายหน้าที่ถูกต้องตามระเบียบทางราชการมีความโปร่งใสสามารถตรวจสอบการทำงานได้ การมีกฎระเบียบ การกำหนดกฎเกณฑ์และระเบียบต่าง ๆ ไว้เป็นแนวปฏิบัติอย่างชัดเจน ซึ่งข้อมูลจากแบบประเมินสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ปฏิรูปการบริหารการเงินอุดมศึกษา เพื่อขับเคลื่อนสถาบันอุดมศึกษาสู่ความเป็นเลิศ ตามแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)

4.2 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับที่มาของรายได้ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 1) กลุ่มผู้บริหาร ให้ความสนใจเรื่องรายได้มาจากค่าลงทะเบียนของนักศึกษา ควรมีการหารายได้จากทรัพย์สิน งานวิจัย บริการวิชาการ เงินบริจาค การจัดสรร
งบประมาณควรยึดหลักเกณฑ์ พิจารณาตามพันธกิจการศึกษา ทั้ง 4 ด้าน ตามกรอบอุดมศึกษา 2) กลุ่มสายวิชาการให้ความ
สนใจเรื่องรายได้มาจากงบประมาณแผ่นดิน แสดงให้เห็นว่าบุคลากรสายวิชาการยังไม่มองถึงรายได้จากแหล่งอื่น 3) กลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจเรื่องค่าลงทะเบียนนักศึกษา

4.3 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสรรงบประมาณของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม มีความสนในเรื่องกลุ่มผู้บริหารให้ความสำคัญเรื่องพิจารณาตามพันธกิจ มีการวางแผนระยะยาวในเรื่องการเงิน (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. แผนพัฒนาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2555-2559. 2555) ควรจัดสรรงบประมาณต้องปฏิบัติตามกฎหมายกำหนด การจัดสรรงบประมาณควรยึดหลักเกณฑ์พิจารณาตามคุณภาพงาน

4.4 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความโปร่งใสทางการเงินของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม 1) กลุ่มผู้บริหารให้ความสนใจในเรื่อง มีการตรวจสอบอย่างเปิดเผยและเสนอต่อสาธารณชน โปร่งใส่ ตรวจสอบได้ มีกฎระเบียบรองรับ มีแผนการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้อย่างรัดกุม ซึ่งสอดคล้องกับระบบบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. 2542 ข้อที่ 3 หลักความโปร่งใส และ 2) กลุ่มสายวิชาการและกลุ่มสายสนับสนุน ให้ความสนใจในเรื่อง มีแผนการใช้เงินตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้และมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 4 ปฏิรูปการบริหารการเงินอุดมศึกษา เพื่อขับเคลื่อนสถาบันอุดมศึกษาสู่ความเป็นเลิศ กลยุทธ์ข้อที่ 4.2 จัดทำแผนกลยุทธ์การเงินให้สอดคล้องกับเป้าหมายของสถาบันอุดมศึกษา และแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559)

4.5 ในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการทางการเงินของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มผู้บริหารและกลุ่มสายวิชาการให้ความสนใจในเรื่องความซื่อสัตย์ของทีมผู้บริหาร มีกฎระเบียบที่รัดกุม ละเอียดรอบครอบ และมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับนโยบายและวัตถุประสงค์การทำงานในการบริหารการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการแสดงความคิดเห็น ในการตัดสินใจที่สำคัญและมีบทบาทร่วมในการวางแผน การดำเนินงานในกิจกรรมต่างๆ เกิดความเป็นธรรม บุคลากรได้รับการดูแลตอบสนองจากกฎระเบียบ การบริหารอย่างสม่ำเสมอและยุติธรรม ฐานะข้อมูลแสดงฐานะทางการเงินของคณะรวมถึงการเข็มงวดในการจ่ายเงินตามแผนงานโครงการต่าง ๆ ที่กำหนด

กิตติกรรมประกาศ

รานงานการวิจันเรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการตามแนวธรรมาภิบาลที่ดี ตามการรับรู้ของบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ไดรับความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้บริหาร อาจารย์ เจ้าหน้าที่ ของศูนย์จัดการศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ได้แก่ ศูนย์นนทบุรี ศูนย์สุพรรณบุรี ศูนย์หันตรา ในการตอบแบบสอบถามและแสดงข้อคิดเห็นเป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านมา ณ ที่นี้ ขอขอบพระคุณนักวิชาการที่ได้เผยแพร่เอกสารที่ผู้วิจัยนำมาอ้างอิงในรายงานวิจัย ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ให้การสนับสนุนเป็นอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง

1.เกษม สุวรรณกุล. การจัดการที่ดี(Good Governance) สำหรับมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียนมหาวิทยาลัยมหิดล. 2542; หน้า 6-7

2._____. มหาวิทยาลัยออกนอกระบบ คืออะไร กรุงเทพฯ : 2542; อัดสำเนา

3.คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. รายงานประกันคุณภาพการศึกษา ปีการศึกษา 2557. สุพรรณบุรี. 2557; 3

4.ธงชัย สันติวงษ์. หลักการจัดการ. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 2543

5.ธวัช เติมญวน. การพัฒนารูแปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาสังกัดกรมศิลปากร. ปริญญานิพนธ์ ศ.ดร.(การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2548; อัดสำเนา

6.ธีรยุทธ บุญมี. สังคมเข็มแข็ง ธรรมรัฐแห่งชาติ : ยุทธศาสตร์กู้หายนะประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สายธาร. 2541

7.ปรัชญา เวสารัช ตัวชีวัดการบริหารจัดการที่ดีในมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาทิดราช. 2543; อัดสำเนา

8. พรรณี บุญประกอบ และคณะ. รูปแบบการบริหารจัดการที่ดีในมุมมองของประชาคมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2545

9.พรรัตน์ รัตนศิริวงศ์ แนวคิดวัฒนธรรมองค์กร.เข้าถึง www.sdtc.go.th/upload/forum/think.doc.10 พฤศจิกายน 2557.

10.เพิ่มศักดิ์ อยู่เป็นสุข. คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. 2557 : สัมภาษณ์

11.รัฐสภา. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. พุทธศักราช 2550. กรุงเทพฯ : 2555

12.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุสรรณภูมิว่าด้วยกองทุนวิจัย พ.ศ. 2552. พระนครศรีอยุธยา : 2552

13. _____. พระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548. พระนครศรีอยุธยา : 2548

14. _____. แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559). 2555. กรุงเทพฯ: 2551

15.มหาวิทยาลัยรามคำแหง. พระราชบัญญัติจัดตั้งมหาวิทยาลัยรามคำแห่ง พ.ศ. 2541. กรุงเทพฯ : 2541

16.สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : 2542; หน้า 1-45

17.สำนักนายกรัฐมนตรี. ระเบียนสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการสร้างระบบบริหารกิจการบ้านเมืองและสังคมที่ดี พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : 2542; หน้า 1

18.Krejcie and Morgan (1970). ตารางแสดงกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง. 25 มีนาคม: 2557เข้าถึง http://www.udru.ac.th./sutad18/new2/08.html. 1970; 10 พฤศจิกายน 2557.

การพัฒนาแนวทางการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

A development of Education Quality Assurance Document Guideline, School of Science, University of Phayao

ภัทรภรณ์ ผลดี[1]

Phataraporn Phondee[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและหาแนวทางการดำเนินงานจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 11 คน เก็บข้อมูลด้วย รายงานการประชุม แบบบันทึกการระดมสมอง แบบบันทึกหลังการปฏิบัติงาน และ แบบบันทึกการสรุปบทเรียน ระหว่างวันที่ 31 กรกฎาคม 2556 ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม 2557 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา พบว่า ปัญหาของการดำเนินงานจัดเก็บเอกสาร คือ ความล่าช้า ความไม่ถูกต้อง ความไม่ครบถ้วน และ ความไม่ทันเวลา โดยมีสาเหตุหลักจากเจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์ ยังไม่เข้าใจในเนื้องานของงานประกันคุณภาพการศึกษา ตัวบ่งชี้ และ ระบบข้อมูลข่าวสาร จึงไม่สามารถเชื่อมโยงการดำเนินงานกับเอกสารหลักฐานที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้อง ได้ร่วมกันพัฒนาแนวทางในการจัดเก็บเอกสารด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ที่มีขั้นตอนชัดเจนถึงวิธีปฏิบัติที่ทำได้จริง ด้วยกระบวนการจัดการความรู้โดยผ่านกระบวนการสื่อสารของคณะวิทยาศาสตร์ เสนอแนะให้พัฒนางานนี้ต่อไป เพื่อให้เป็นตัวอย่างและแบบอย่างของการพัฒนางานของคณะวิทยาศาสตร์ และ นำความรู้ประสบการณ์ ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ไปขยายผลในการทำวิจัยเรื่องอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.

คำสำคัญ: การจัดเก็บเอกสาร, การประกันคุณภาพการศึกษา, การจัดการความรู้, การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน

Abstract

The aims and objectives of this qualitative research was to investigate the problem and to explore ways of the standards and guidelines for educational quality assurance document filing. The population of this research was included 11 administration officer staffs from the school of science, University of Phayao. During the 31th of July 2013 to the 31th of May 2014, the data collection was fulfil with Meeting minutes brainstorming form, after action review (AAR), and Lesson Learned and Best Practice Record. Data analysis was performed with content analysis. However, it was found that, the problem of educational quality assurance document filing are deceleration, inappropriateness, incompleteness and suspended animation. The main cause of its problem was that all staffs could not well understand in the contents of educational quality assurance, indicators and information technology system. All above was disturbed and gave the wrong direction to work connection and the total documents. This was lead to prepare and develop an action

[1]สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] Office of the Secretary School of Science, University of Phayao, 56000.

*Corresponding author : phataraporn.k@hotmail.com

plan for educational quality assurance document reservation which corresponding to the possibly visible methods. This guidelines need the sharing and exchanging knowledge acquired systematically via communication process of this bureau. Furthermore, this standards should develop like a model of work development and should apply this research to the others including Ex situ and In situ of the school of science, University of phayao.

Keywords: Filing, Educational quality assurance, Knowledge management, AAR

บทนำ

ตามความในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ระบุให้สถานศึกษาจัดให้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน โดยให้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารจัดการการศึกษาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ดำเนินการด้านการประกันคุณภาพการศึกษามาตั้งแต่ปีการศึกษา 2546 [1]

งานประกันคุณภาพการศึกษาภายในถือเป็นงานที่สำคัญของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เนื่องจากเป็นการสร้างความมั่นใจให้ผู้รับบริการทางการศึกษา (ผู้เรียน ผู้ปกครอง ผู้ใช้บัณฑิต ประชาชน และสังคม) ว่า การดำเนินงานของคณะวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียน (บัณฑิต) มีคุณภาพและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ คณะวิทยาศาสตร์ ได้ดำเนินงานด้านประกันคุณภาพการศึกษาและมีการจัดโครงการเพิ่มศักยภาพงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาให้แก่บุคลากรมาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังพบปัญหาบ่อยครั้งในการรับการประเมินของคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายใน คือ บุคลากรสายสนับสนุนโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ ผู้ซึ่งรับผิดชอบจัดเก็บเอกสารของตัวบ่งชี้โดยตรงยังไม่สามารถเข้าใจถึงความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับเอกสารหลักฐานอย่างถูกต้อง ส่งผลให้การจัดเก็บหลักฐานไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน นอกจากนี้การไม่เข้าใจในเนื้องานของงานประกันคุณภาพการศึกษาของเจ้าหน้าที่ดังกล่าวจะเป็นการเพิ่มภาระงานโดยไม่จำเป็นทั้งที่การเก็บหลักฐานงานด้านประกันคุณภาพนั้นสามารถผนวกเข้ากับการทำงานในชีวิตประจำวันได้

ผู้วิจัยซึ่งมีทำหน้าที่ปฏิบัติงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ จึงตั้งใจที่จะทำวิจัยเพื่อพัฒนางานจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา ตามแนวทางของการทำงานประจำสู่การวิจัย ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อนำผลการวิจัยดังกล่าวไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงระบบและกลไก การจัดเก็บเอกสารของงานประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยพะเยา

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

เพื่อศึกษาปัญหาและพัฒนาแนวทางการดำเนินงานจัดเก็บเอกสาร ด้านงานประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ด้วยทรัพยากรที่มีอยู่

วิธีวิทยาการวิจัย

แบบการวิจัย (Research design)

การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา

คือ เจ้าหน้าที่สำนักงานทั้งหมด ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 11 คน

ระยะเวลาในการศึกษา

ระหว่างวันที่ 31 กรกฎาคม 2556 ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม 2557

ขั้นตอนในการศึกษา

แบ่งเป็น 3 ระยะ 9 ขั้นตอน ได้แก่

1. ระยะก่อนดำเนินการพัฒนา มี 2 ขั้นตอน คือ

1.1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์ปัญหาการจัดเก็บเอกสารงานประกันคุณภาพการศึกษา ร่วมกับทีมผู้บริหารคณะวิทยาศาสตร์ ในการประชุมสภากาแฟ หลังจากรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ประจำปีการศึกษา 2555

1.2 การจัดทำแผนปฏิบัติการ ในการดำเนินการพัฒนา ที่สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ด้านการจัดการความรู้ ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปีการศึกษา 2554-2557

2. ระยะดำเนินการพัฒนา มี 5 ขั้นตอน คือ

2.1 การประชุมระดมสมอง “แนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา” ด้วยกระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management: KM) ให้กับเจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์

2.2 การพัฒนาระบบการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้หลักการและกระบวนการบริหารแบบมีส่วนร่วม (Management by Participation: MBP)

2.3 การนำระบบการจัดเก็บเอกสารที่พัฒนาขึ้น ไปดำเนินการ โดยมีการติดตาม ส่งเสริม และ พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ด้วยหลักการและกระบวนการ Empowerment Evaluation และ PDCA

2.4 การจัดประชุมเพื่อร่วมถอดบทเรียน (Lesion Learned) จากการดำเนินงาน แล้วจัดทำเป็นเอกสารสรุปความรู้ ที่เป็น Explicit Knowledge

2.5 การเผยแพร่และร่วมแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ โดยผ่านกระบวนการสื่อสารของคณะวิทยาศาสตร์

3. ระยะหลังดำเนินการพัฒนา มี 2 ขั้นตอน คือ

3.1 การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.2 การจัดทำแนวทางการจัดเก็บเอกสาร ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลการระดมสมอง (Brainstorming) ด้วยการเขียนแผนผังความคิด
2. แบบบันทึกหลังการปฏิบัติงาน (After Action Review: AAR)
3. แบบบันทึกกิจกรรมการจัดการความรู้
4. แบบบันทึกการสรุปบทเรียน (Lesson Learned and Best Practice)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและนำเสนอผลสรุปแต่ละประเด็น ด้วยการบรรยายและวิธีวิเคราะห์เชิงเนื้อหา โดยนำข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ มาประมวลและวิเคราะห์ร่วมกัน ด้วยการเชื่อมโยงความสอดคล้องของเนื้อหาทั้งหมดกับแนวคิดทฤษฎี แปลความหมายในภาพรวม และนำเสนอเป็นแผนผัง ร่วมกับเจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการจัดการความรู้ ที่เป็นระบบอย่างครบวงจร

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการศึกษา เป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกับทีมผู้บริหารคณะวิทยาศาสตร์ ในการประชุมสภากาแฟ หลังจากรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ประจำปีการศึกษา 2555 เมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2556 พบว่า บุคลากรสายสนับสนุนโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ ผู้ซึ่งรับผิดชอบจัดเก็บเอกสารของตัวบ่งชี้โดยตรงยังไม่สามารถเข้าใจถึงความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับเอกสารหลักฐานอย่างถูกต้อง ส่งผลให้การจัดเก็บหลักฐานไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน นอกจากนี้การไม่เข้าใจในเนื้องานของงานประกันคุณภาพการศึกษาของเจ้าหน้าที่ดังกล่าว จะเป็นการเพิ่มภาระงานโดยไม่จำเป็น ทั้ง ๆที่การเก็บหลักฐานงานด้านประกันคุณภาพนั้นสามารถผนวกเข้ากับการทำงานในชีวิตประจำวันได้

2. แผนปฏิบัติการการจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2557 [2] เรื่อง “แนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา” ที่มีความสอดคล้องกับแผนกลยุทธ์การจัดการความรู้ ฉบับที่ 1 (พ.ศ.2554-2557) [3] ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อพัฒนาการจัดระบบความรู้ โดยมีกระบวนการของการจัดการความรู้ (Knowledge Management Processes) เป็นเครื่องมือในการดำเนินงานดังกล่าว มีระยะเวลาตั้งแต่ วันที่ 31 กรกฎาคม 2556 ถึง วันที่ 31 พฤษภาคม 2557 และมีหน่วยวัดที่เป็นรูปธรรม จึงได้แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา

3. ผลการใช้การประเมินแบบมีส่วนร่วม (Empowerment Evaluation) และ PDCA ในการจัดระบบความรู้กับเจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์ ด้วยการใช้เทคนิควิธีการเชิงคุณภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ผลดังนี้

3.1 การสร้างและแสวงหาความรู้เพื่อหาแนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา ด้วยกิจกรรมประชุมระดมสมอง “แนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา” เมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2556 มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม คือ เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์11 คน ได้บันทึกหลังการปฏิบัติงาน (After Action Review: AAR) [4] จำนวน 11 แผ่น

3.2 ผลการนำข้อมูล ความรู้ และ ประสบการณ์ ที่ได้จากการดำเนินงาน ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม 2556 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2557 มาจัดทำเป็นเอกสารสรุปแนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาจำนวน 1 ชุด โดยมีระบบงานและกิจกรรมหลัก คือ

3.2.1 รองคณบดีและผู้ช่วยคณบดีที่รับผิดชอบแต่ละองค์ประกอบคุณภาพ ให้ความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบคุณภาพ ตัวบ่งชี้ และ เกณฑ์การประเมิน แก่เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบองค์ประกอบคุณภาพนั้นๆ

3.2.2 รองคณบดีและผู้ช่วยคณบดี เขียนผลการดำเนินงานตามองค์ประกอบคุณภาพที่รับผิดชอบพร้อมทั้งระบุเอกสารที่ใช้เป็นหลักฐานอ้างอิง

3.2.3 เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบต้องอ่านผลการดำเนินงานดังกล่าวให้เข้าใจ แล้วจัดเก็บเอกสารที่เป็นหลักฐานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วน ในกรณีที่ผลการดำเนินงานและหลักฐานไม่สอดคล้องกัน เจ้าหน้าที่ต้องแจ้งให้กับรองคณบดีและผู้ช่วยคณบดีที่รับผิดชอบ เพื่อแก้ไขผลการดำเนินงานหรือหลักฐานให้สอดคล้องโดยเริ่มข้อ 3.2.2 ใหม่

3.2.4 เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ รวบรวมผลการดำเนินงานเพื่อจัดทำรายงานการประเมินตนเองพร้อมทั้งจัดเก็บหลักฐานใส่แฟ้มเพื่อรอรับการประเมินจากคณะกรรมการ

3.3 ผลการนำความรู้ที่ได้จากการสร้างและแสวงหาความรู้ ที่มีการจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ มาเผยแพร่และร่วมแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ โดยผ่านกระบวนการสื่อสารของคณะวิทยาศาสตร์ ในเดือนมีนาคม 2557 ได้เอกสารประชาสัมพันธ์ความรู้ 1 ฉบับ เอกสารความรู้บนเว็บไซต์ 1 ชิ้นงาน [5] และ จดหมายข่าว 1 ฉบับ [6] ความรู้บนเว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์ที่ http://www.science.up.ac.th/qa/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=17 และจดหมายข่าวคณะวิทยาศาสตร์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 8 ประจำเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม 2557

3.4 ผลการจัดประชุม เพื่อร่วมถอดบทเรียน (Lesion Learned) จากการดำเนินงาน การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้ แล้วนำความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับมาปรับปรุงแนวทางการจัดเก็บเอกสารด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ประจำปีการศึกษา 2556 โดยใช้แบบบันทึกการสรุปบทเรียนจากกิจกรรมการจัดการความรู้ในเดือนเมษายน ถึง เดือนพฤษภาคม 2557 มีผู้เข้าร่วมกิจกรรม 11 คน ได้แนวปฏิบัติที่ดี (Good Practice) 1 เรื่อง [7] และ เอกสารสรุปบทเรียน 11 ฉบับ เป็น Explicit Knowledge

4. ได้แนวทางการจัดเก็บเอกสาร ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่มีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

4.1 คณบดีมอบนโยบายเรื่องการประกันคุณภาพการศึกษา ให้รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี และ เจ้าหน้าที่สำนักงาน คณะวิทยาศาสตร์ พร้อมแต่งตั้งคณะกรรมการรับผิดชอบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ โดยแบ่งหน้าที่ตามงานที่รับผิดชอบ

4.2 การจัดเก็บเอกสารใส่แฟ้ม แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

4.2.1 หนังสือรับเข้า เสนอคณบดี หรือ รองคณบดีที่รักษาการ พิจารณา

4.2.2 หนังสือส่งออก เสนอคณบดี หรือ รองคณบดีที่รักษาการ ลงนาม

4.2.3 เอกสารอื่น ๆ เช่น เล่มแผน โครงการ ผลการประเมิน คำสั่งแต่งตั้ง กรณีเป็นผลลัพธ์ ให้จัดทำตารางแล้วกรอกข้อมูล ก่อนจัดเก็บเข้าแฟ้ม

4.3 ถ่ายสำเนาจัดเก็บเข้าแฟ้มตามตัวบ่งชี้ แจ้งบุคคลที่เกี่ยวข้อง

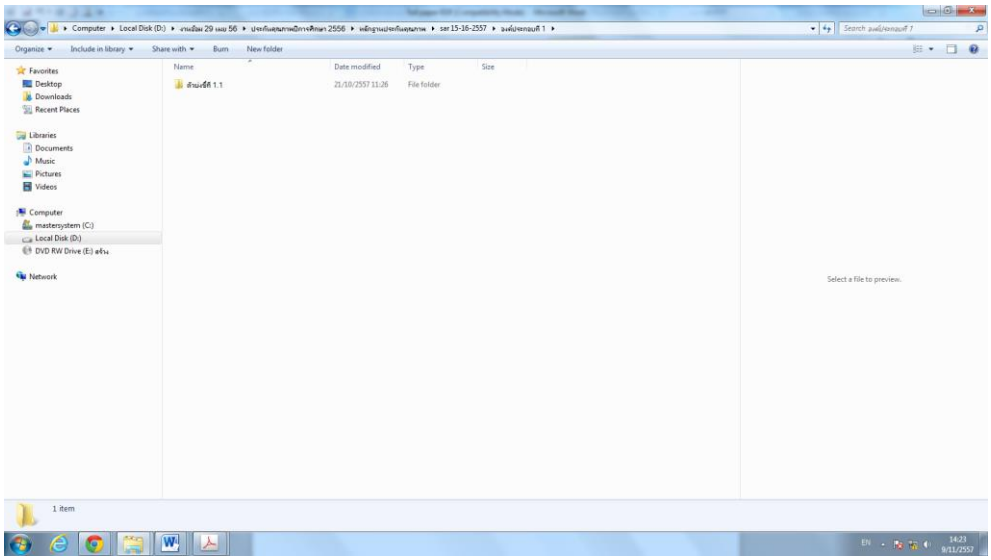
4.4 รองคณบดีและผู้ช่วยคณบดี ประชุมร่วมกับเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบตัวบ่งชี้นั้น เพื่อเขียนผลการดำเนินงานพร้อมระบุชิ้นหลักฐาน

4.5 เจ้าหน้าที่ อ่านผลการดำเนินงาน พร้อมจัดเก็บเอกสารใส่แฟ้มใหม่ พร้อมระบุตัวเลขหน้าแรกด้านมุมขวาบนสุดของหลักฐาน และเจ้าหน้าที่รายงานผลการดำเนินงาน ตามตัวบ่งชี้ที่รับผิดชอบ ให้คณบดีและผู้บริหารให้รับทราบและให้ข้อเสนอแนะ กรณีมีการแก้ไข ให้ย้อนกลับไปข้อ 4.4 ใหม่

4.6 ผู้รับผิดชอบตัวบ่งชี้จัดส่งผลการดำเนินงานพร้อมแฟ้มหลักฐานให้งานประกันตรวจสอบความถูกต้อง กรณีมีการแก้ไข ให้ย้อนกลับไปข้อ 4.4 ใหม่

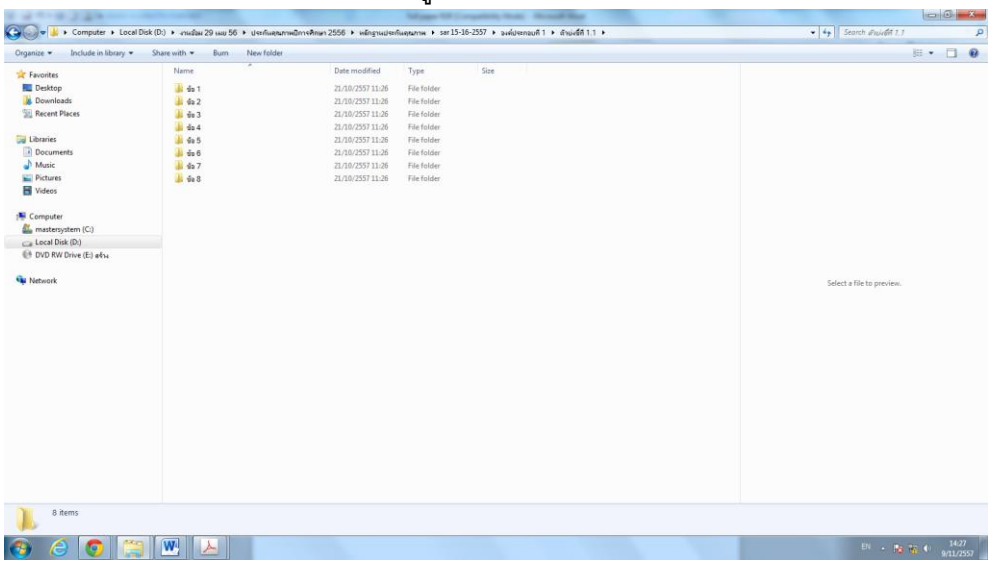
4.7 เจ้าหน้าที่ สแกนหลักฐาน ลงในระบบคอมพิวเตอร์ของคณะวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.7.1 สร้าง Folder หลัก ตั้งชื่อ Folder ว่า ตัวบ่งชี้ที่ ... อาทิเช่น ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 ดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการตั้งชื่อ Folder หลักของตัวบ่งชี้

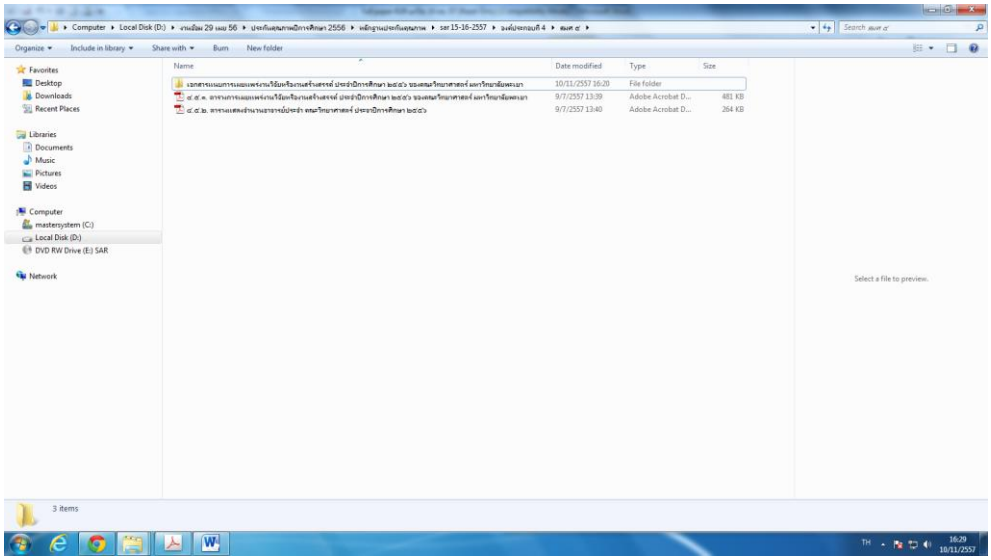
4.7.2 สร้าง Folder ย่อยเท่ากับจำนวนข้อ เช่น ถ้ามี 8 ข้อ ก็มี 8 Folder ตั้งชื่อ Folder ว่า ข้อที่ 1, ข้อที่ 2, ข้อที่ 3, ข้อที่ 4, ข้อที่ 5 .....ตามลำดับ ดังรูปที่ 2



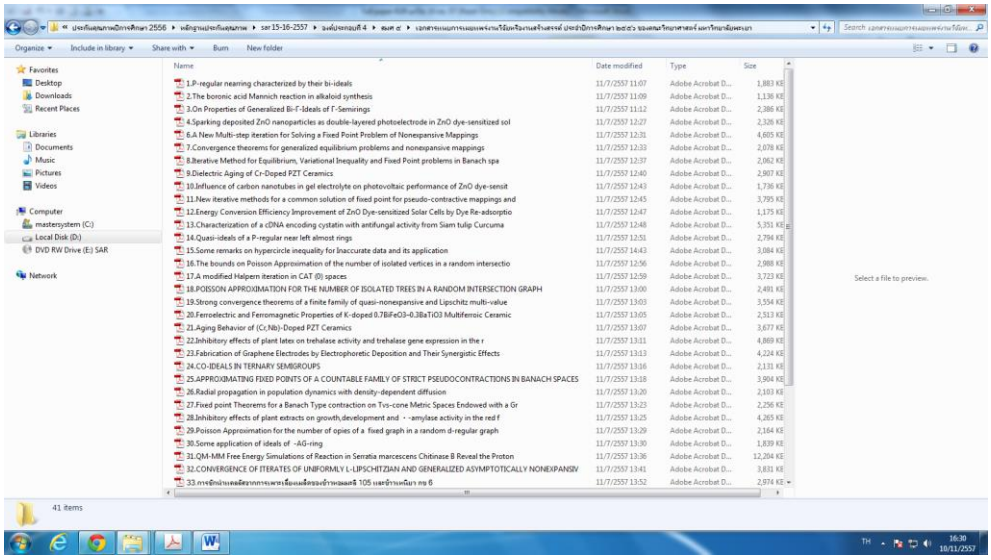
ภาพที่ 2 แสดงการตั้งชื่อ Folder ย่อยเท่ากับจำนวนข้อ

4.7.3 เจ้าหน้าที่แสกนหลักฐาน เป็นไฟล์ pdf

4.7.4 กรณีอ้างหลักฐานเป็นตาราง เช่น สกอ.2.2, 2.3, 4.3 และ สมศ.5, 6, 7, 8 ให้สแกนเอกสารอยู่ใน Folder ด้วย โดยตั้งชื่อไฟล์ ให้ตรงกับชื่อในตารางที่ใช้ในการอ้างอิง อาทิเช่น 1. งานวิจัยเรื่อง..... ดังรูปที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 แสดงการตั้งชื่อหลักฐานเอกสารแนบ



ภาพที่ 4 แสดงการตั้งชื่อหลักฐานเอกสารแนบตามลำดับที่ปรากฏในตาราง

4.7.5 บันทึกชื่อไฟล์เป็นชื่อเดียวกับชื่อชิ้นหลักฐาน ที่ตรงกับชื่อชิ้นหลักฐานในเล่ม SAR ที่ยืนยันกับหน่วยประกัน

4.8 จัดส่งไฟล์หลักฐานให้หน่วยงานคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบว่าครบจำนวนข้อหรือไม่ ชื่อตรงกับชื่อชิ้นหลักฐานหรือไม่ ไฟล์เปิดได้หรือไม่ โดย Print เล่มมาตรวจสอบ หากมีการแก้ไขหน่วยงานคอมพิวเตอร์แจ้งให้เจ้าหน้าที่แก้ไขอีกครั้ง

4.9 หน่วยงานคอมพิวเตอร์อัพโหลดหลักฐาน

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการดำเนินงานเชิงระบบ (System Approach) ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปสู่การจัดระบบความรู้ (Knowledge System) ขององค์การ สอดคล้องกับ บุตดี บุญญากิจ[8] กล่าวว่า การจัดการความรู้เป็นกระบวนการในการนำความรู้ที่มีอยู่หรือเรียนรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์การ โดยผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การสร้าง การรวบรวม แลกเปลี่ยน และใช้ความรู้ เป็นต้น ช่วยให้เกิดองค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization: LO) ที่เน้นพัฒนาการเรียนรู้ที่มีคนเป็นศูนย์กลาง (People Centered) สอดคล้องกับวิจารณ์ พาณิช [9] กล่าวว่า การจัดการความรู้ คือ เครื่องมือ เพื่อการบรรลุเป้าหมายอย่างน้อย 4 ประการ ได้แก่ บรรลุเป้าหมายของงาน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาคน บรรลุเป้าหมายการพัฒนาองค์กรไปเป็นองค์กรเรียนรู้ และบรรลุความเป็นชุมชนเป็นหมู่คณะ ความเอื้ออาทรระหว่างกันในที่ทำงาน ในลักษณะของการกระทำร่วมกัน สอดคล้องกับหลักการพัฒนาองค์การของ ปรียนุช ชัยกองเกียรติ และคณะ [10] การจัดการความรู้ในการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนียะลา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของคณาจารย์และเจ้าหน้าที่อย่างต่อเนื่องและนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริง โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ในรูปแบบที่ ไม่เป็นทางการ เป็นขั้นตอนการทำงานได้ 9 ขั้นตอน) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อระบบและกลไก การประกันคุณภาพการศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนียะลาพบว่า มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อระบบและกลไกการประกันคุณภาพการศึกษาด้านปัจจัยนำเข้าและด้านกระบวนการอยู่ในระดับมาก ส่วนด้านผลลัพธ์อยู่ในระดับปานกลาง ข้อเสนอแนะวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนียะลา ควรดำเนินการจัดการความรู้ในการประกันคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และปรับปรุงการสื่อสารให้ทั่วถึงทั้งองค์กร

การพัฒนาแนวทางการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้นำกระบวนการดำเนินงานจัดการความรู้ (Knowledge Management Processes) ของ สราวุฒิ พงษ์พิพัฒน์

[11] ที่ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ในมหาวิทยาลัยพะเยา เป็นเครื่องมือประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและแสวงหาความรู้
ขั้นตอนที่ 2 การจัดระบบความรู้
ขั้นตอนที่ 3 การแบ่งปันแลกเปลี่ยนความรู้
ขั้นตอนที่ 4 การเรียนรู้

ทำให้ได้แนวทางการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา ที่ชัดเจน เหมาะสมกับบริบทของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และ ปฏิบัติได้จริง สอดคล้องกับ แนวปฏิบัติการจัดเก็บเอกสารประกันคุณภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี [12]

ปัญหาการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ ที่พบว่า บุคลากรสายสนับสนุนโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ ผู้ซึ่งรับผิดชอบจัดเก็บเอกสารของตัวบ่งชี้โดยตรงยังไม่สามารถเข้าใจถึงความสอดคล้องของผลการดำเนินงานกับเอกสารหลักฐานอย่างถูกต้อง ส่งผลให้การจัดเก็บหลักฐานไม่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน นอกจากนี้การไม่เข้าใจในเนื้องานของงานประกันคุณภาพการศึกษาของเจ้าหน้าที่ดังกล่าว จะเป็นการเพิ่มภาระงานโดยไม่จำเป็น ทั้งๆที่การเก็บหลักฐานงานด้านประกันคุณภาพนั้นสามารถผนวกเข้ากับการทำงานในชีวิตประจำวันได้ เป็นข้อค้นพบที่ชัดเจน ตรงประเด็น และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากใช้เทคนิควิธีการเชิงคุณภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ ทีมผู้บริหารคณะวิทยาศาสตร์ ในบรรยากาศที่สบายๆไม่เป็นทางการ คือ ในการประชุมสภากาแฟ และในช่วงจังหวะเวลาที่เหมาะสม คือ หลังจากรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ประจำปีการศึกษา 2555 ที่ผ่านมา สอดคล้องกับ โอเดล (O'Del.) [13] กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้องค์กรจัดการความรู้ได้อย่างมีประสิทธิผล ได้แก่ วัฒนธรรมองค์กร โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง การสร้างบรรยากาศให้บุคลากรกล้าคิด มีการทำงานเป็นทีม และทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของบุคลากรเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประเมินผลและพัฒนาบุคลากร

การวิจัยครั้งนี้ ใช้การประเมินแบบมีส่วนร่วม (Empowerment Evaluation) และ PDCA ในการจัดระบบความรู้กับผู้ปฏิบัติงาน เป็นกระบวนการพัฒนาที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติของ วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย [14] ที่ว่า การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่แต่ละบุคคลเรียนรู้ร่วมกันในการวิเคราะห์ปัญหาผ่านกระบวนการของการเรียนรู้และการสะท้อนกลับอย่างต่อเนื่อง โดยการทำงานบนปัญหาจริง และสะท้อนกลับบนประสบการณ์ของตนเอง เสนอแนวทางการแก้ปัญหา และนำแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการพิจารณาแล้วปฏิบัติ

การนำเทคนิคการบันทึกหลังการปฏิบัติงาน (After Action Review: AAR) มาใช้ในกระบวนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิคที่ดี ไม่ยุ่งยาก ใช้เวลาและทรัพยากรน้อย สอดคล้องกับ สราวุฒิ พงษ์พิพัฒน์ [15] ระบุว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องร่วมดำเนินการติดตามและสังเกตไปพร้อมกับการดำเนินงานการจัดการความรู้และประเมินผลตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ด้วยการร่วมดำเนินกิจกรรมการสัมมนาถอดบทเรียนหลักการปฏิบัติจริงที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ของชุมชนนักปฏิบัติ เพื่อสรุปและรายงานผลการจัดการความรู้ให้มหาวิทยาลัยทราบ

ระบบงานและกิจกรรมหลัก ของแนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา ที่พัฒนาขึ้น เป็นระบบงานที่ดี คือ ชัดเจน เป็นลำดับขั้น มีกิจกรรมการทวนสอบและแก้ไขอย่างครบถ้วน สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบข้าราชการ [16] ระบุว่า ควรทำให้การเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของงาน ให้เกิดระบบการเรียนรู้จากการสร้างความรู้ นำความรู้ไปใช้ เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ และหมุนเวียนต่อไปอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการนำสิ่งที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์

สิ่งที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ได้ระบบงานและวิธีการ ของการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษาตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา ที่ได้ผ่านการนำไปใช้จริงในพื้นที่แล้ว
2. ได้ประสบการณ์ในการดำเนินงานพัฒนางานที่รับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง
3. ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน และผลการดำเนินงาน อย่างต่อเนื่อง ในการพัฒนางานที่รับผิดชอบ
4. ได้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ การกำหนดตัวชี้วัด การสร้างเครื่องมือวัดและการวัดผลการดำเนินงาน การประเมินผลการดำเนินงาน และ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
5. ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และประสบการณ์จริง ในการพัฒนางานด้วยทรัพยากรที่มีอยู่
6. ได้ประสบการณ์ การทำวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาที่ได้ผลจริง

ข้อเสนอแนะสำหรับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

1. สามารถนำระบบงานและวิธีการของการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษาตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา มาใช้ในงานประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์เพื่อให้เป็นตัวอย่างและแบบอย่างของการพัฒนางานของคณะวิทยาศาสตร์ และ นำความรู้ประสบการณ์ ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปขยายผลในการทำวิจัยเรื่องอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
2. ควรพัฒนางานนี้ต่อไป เพื่อให้เป็นตัวอย่างและแบบอย่างของการพัฒนางานของคณะวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะสำหรับงานประกันคุณภาพการศึกษา

สามารถนำสิ่งที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ไปโดยเฉพาะระบบและวิธีการของการจัดเก็บเอกสารด้านประกันคุณภาพการศึกษาตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีการกำหนดผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน และติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะสำหรับมหาวิทยาลัยพะเยา

สามารถนำสิ่งที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ไปเผยแพร่ให้หน่วยงานภายนอกคณะ เพื่อใช้เป็นแบบอย่างในการจัดเก็บเอกสารด้านการประกันคุณภาพการศึกษา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปในเรื่องเดิม

ควรขยายการศึกษาวิจัย ให้ครอบคลุมทั้งประเด็นที่เกี่ยวข้อง และ ขอบเขต ทั้งด้านทฤษฎี และ การปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปในเรื่องใหม่

สามารถนำความรู้และประสบการณ์ ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ไปขยายผลในการทำวิจัยเรื่องอื่นๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะผู้บริหาร และ เจ้าหน้าที่สำนักงาน ทุกท่าน ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และ ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่ง ช่วยให้การวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2553. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์ ;2554. หน้า 4.
2. คณะกรรมการโครงการพัฒนาระบบการจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 2556. แผนปฏิบัติการการจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2557. หน้า 7
3. คณะกรรมการโครงการพัฒนาระบบการจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. แผนกลยุทธ์การจัดการความรู้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555-พ.ศ. 2558). หน้า 6-17.
4. รายงานผลการดำเนินกิจกรรมประชุมระดมสมอง “แนวทางในการจัดเก็บเอกสารตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์มาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษา”. เมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2556.
5. ภัทรภรณ์ ผลดี. การจัดการความรู้ เรื่อง การประกันคุณภาพการศึกษา. แนวปฏิบัติที่ดี ได้จาก http://www.science.up.ac.th/qa/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=17
6. การจัดการความรู้ (KM) เกี่ยวกับ “การประกันคุณภาพ”. จดหมายข่าวคณะวิทยาศาสตร์ ประจำเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม 2557; 2(8):11.
7. รายงานผลการดำเนินกิจกรรมการจัดการความรู้ สรุปบทเรียนจากการจัดการความรู้เรื่อง แนวทางการจัดเก็บเอกสารด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2557.
8. บุดดี บุญญากิจและคณะ. การจัดการความรู้ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : จริวัฒน์เอ็กซ์เพรส; 2547. หน้า 23.
9. วิจารณ์ พาณิช. การจัดการความรู้ ฉบับนักปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สุขภาพใจ; 2548. หน้า 23.
10. ปรียนุช ชัยกองเกียรติ, วราภรณ์ ศิวดำรงพงศ์ และมยุรี ยีปาโล๊ะ. การจัดการความรู้ในการประกันคุณภาพการศึกษาของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนียะลา. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์2553; 2(1):90-105.
11. สราวุฒิ พงษ์พิพัฒน์. การพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา. ดุษฎีนิพนธ์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา; 2554.
12. เอกสารเผยแพร่การจัดการความรู้ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. แนวปฏิบัติการจัดเก็บเอกสารประกันคุณภาพ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. ได้จาก http://www.phar.ubu.ac.th/km/?p=864 ค้นเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2557.
13. O’Dell, C. A current review of knowledge management best practice. In Conference on knowledge management and the transfer of best practices. London: Business Intelligence. 1996.
14. วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย. การเรียนรู้จากการปฏิบัติ. ได้จาก http://www.ns.mahidol.ac.th/english/km/article/actionlearning.pdf. ค้นเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2557.
15. สราวุฒิ พงษ์พิพัฒน์. การจัดการความรู้ด้านกิจการนิสิต ในมหาวิทยาลัยพะเยา. รายงานการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน;2550. หน้า 118.
16. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. คู่มือการดำเนินงานตามตัวชี้วัดการจัดการความรู้. กรุงเทพฯ: สำนักงาน;2549. หน้า 6.

การศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา

The Current Issues and Problems in Using Sound Laboratory of Students at the University of Phayao

สุภาพร คำรศ[1]

Supaporn Kumrot[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ เพื่อศึกษาปัญหาข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา และเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาให้มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาที่ใช้ห้องปฏิบัติการภาษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 181 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม งานวิจัยนี้วิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยค่าสถิติ ได้แก่ การหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติ t-test Independents

ผลการวิจัยพบว่า นิสิตมีระดับความคิดเห็นต่อด้านอาคารสถานที่ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกอยู่ในระดับมาก และนิสิตมีระดับความคิดเห็นต่อด้านวัสดุอุปกรณ์อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ ผลการวิจัยพบว่า นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาโดยรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกัน

ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาค่อนข้างไกล จอคอมพิวเตอร์ไม่ชัดเจน ลำโพง หูฟังและไมโครโฟนบางอันเสียงแตกได้ยินไม่ชัดเจน นิสิตไม่สามารถใช้อุปกรณ์ได้ด้วยตนเองเนื่องจากในห้องปฏิบัติการภาษามีอุปกรณ์ที่สามารถควบคุม หรือใช้คอมพิวเตอร์ได้เฉพาะอาจารย์ผู้สอน รวมถึงการขาดแคลนโปรแกรม หรือซอฟแวร์ทางภาษาที่ทันสมัย และคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการภาษาไม่สามารถใช้สืบค้นข้อมูลได้

สำหรับแนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาคือ การจัดให้มีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้น และมีโปรมแกรมทางภาษาที่ทันสมัยต่อสภาพปัจจุบัน เพื่อเสริมสร้างทักษะทางภาษาของผู้ใช้บริการ รวมถึงการจัดพื้นที่ให้เป็น Self-Access creative area ที่นิสิตสามารถทำกิจกรรมเสริมทักษะทางภาษา และเคลื่อนไหวได้อย่างอิสรเสรี ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นกับนิสิต และสามารถพัฒนาการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการภาษาอย่างมีประสิทธิภาพได้

คำสำคัญ: สภาพปัจจุบันและปัญหา ห้องปฏิบัติการภาษา

[1]คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]School of Liberal Arts, University of Phayao, Phayao 56000.

*Corresponding author : Supapornku999@gmail.com

Abstract

This research aimed to study students' current issues in using the sound laboratory at the University of Phayao, to compare students' opinions on current conditions in using the sound laboratory at University of Phayao by gender, to study problems and suggestions in using the sound laboratory, and to explore guidelines for developing the sound laboratory to be an effective for teaching and learning.

The sample employed in this study was the University of Phayao students who were serviced by the sound laboratory in the semester 1 academic year 2013 numbering 181. Questionnaire was used as a tool for data collection and analyzed by statistics including the Percentage, Average (Mean), Standard Deviation, and Statistical t-test Independents.

The results showed that students' opinion on building, equipment for teaching and learning, and facilities on a large scale and view on materials at moderate level. In comparing the current issues in using the sound laboratory, male and female students, in overall, no difference was found. When each aspect was considered, no difference of opinion in using the sound laboratory in four aspects was detected.

The most common problems were a rather far distance, unclear computer monitor, speakers, headphones and microphone, controlling device limited of for only instructor, a shortage of modern language software and data inaccessibility from computers in the sound laboratory.

With regard to guidelines for developing a sound laboratory, there should be an adequate provision of computers for accessing and modern language software to enhance the language skills of the users, including an area for the Self-Access creative area in which the student can perform the language skills and move freely and that would develop students' creativity and to improve teaching and learning in the sound laboratory effectively.

Keywords: current issues and problems, sound laboratory

บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในสังคมไทย มหาวิทยาลัยจึงเป็นองค์กรสำคัญที่จะผลักดันให้เกิดประสิทธิผลทางการศึกษา และต้องอาศัยการพัฒนาการศึกษาอย่างต่อเนื่อง จากองค์กร มหาวิทยาลัยพะเยาเป็นองค์กร ซึ่งให้ความสำคัญของการศึกษา และมุ่งพัฒนาองค์ประกอบทางการศึกษาทุก ๆ ด้านให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียน

มหาวิทยาลัยพะเยา ก่อนได้รับการยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ได้อยู่ภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งได้ตระหนักถึงความสำคัญของการกระจายโอกาสและการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา ประกอบมหาวิทยาลัยได้พิจารณาร่วมกับผู้ว่าราชการจังหวัดและสมาชิกผู้แทนราษฎรจังหวัดพะเยา รวมทั้งผู้แทนจากภาครัฐและเอกชน ในการแก้ปัญหาเรื่องรายได้และการศึกษาของประชากรในจังหวัดพะเยา โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำ จึงได้จัดโครงการกระจายโอกาสทางการศึกษาสู่จังหวัดพะเยาขึ้น เพื่อตอบสนองนโยบายของทบวงมหาวิทยาลัย ที่สนับสนุนให้มหาวิทยาลัยขยายเขตการศึกษาออกสู่ภูมิภาค โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยเอกเทศในอนาคต ทบวงมหาวิทยาลัยจึงได้พิจารณานำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาให้ความเห็นชอบ ต่อมาคณะรัฐมนตรีในคราวประชุมเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2539 ได้มีมติให้ใช้ชื่อว่า วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา การจัดการเรียนการสอนระยะเริ่มแรกได้ใช้อาคารของโรงเรียนพะเยาพิทยาคมเป็นการชั่วคราว สำหรับสถานที่ตั้งถาวร มหาวิทยาลันนเรศวรได้ร่วมกับทางจังหวัดพะเยาจัดหา

สถานที่ตั้ง ณ บริเวณ ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ประกอบด้วยที่ดินจำนวน 5,727 ไร่ เมื่อการก่อสร้างได้แล้วเสร็จ จึงได้ย้ายมาสถานที่ตั้งถาวรและเปิดการเรียนการสอนตั้งแต่ปี 2542 เป็นต้นมา

ต่อมา เมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2550 ในคราวประชุมครั้งที่ 13(4/2550) สภามหาวิทยาลัยนเรศวรได้มีมติให้เปลี่ยนชื่อ “มหาวิทยาลัยนเรศวรวิทยาเขตสารสนเทศพะเยา” เป็น “มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา”

เมื่อวันที่ 12 กรกฎาคม 2553 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ.2553 ขึ้น และประกาศใน ราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2553 จึงถือได้ว่า มหาวิทยาลัยพะเยา ได้แยกออกจากมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ที่ไม่เป็นส่วนราชการ อย่างเต็มรูปแบบ ถือได้ว่าเป็นข่าวที่น่ายินดีสำหรับชาวจังหวัดพะเยาที่มีสถาบันอุดมศึกษาที่มีคุณภาพผ่านการผลิตบัณฑิตและมหาบัณฑิตออกมารับใช้สังคมและประเทศชาติอย่างมากมาย ด้วยการนำของอธิการบดีและคณะผู้บริหารที่มีประสบการณ์และวิสัยทัศน์ที่รุดไปข้างหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อให้มหาวิทยาลัยพะเยาเป็นมหาวิทยาลัยสมบูรณ์แบบอย่างแท้จริง [1]

มหาวิทยาลัยมีองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนให้มหาวิทยาลัยเจริญก้าวหน้านั่นคือ คณะทุกคณะในมหาวิทยาลัย คณะศิลปศาสตร์เป็นหนึ่งคณะที่เป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญของมหาวิทยาลัยพะเยา ที่จะส่งเสริมให้เกิดความเจริญก้าวหน้า และการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน คณะศิลปศาสตร์เริ่มก่อตั้งครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2538 ชื่อเดิมเป็นสำนักวิชาศิลปศาสตร์ ซึ่งเดิมได้ทำการเรียนการสอนที่โรงเรียนพะเยาพิทยาคม และต่อมา พ.ศ. 2542 ได้ย้ายมายังตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา และสำนักวิชาศิลปศาสตร์ได้รับการยกฐานะเป็นคณะศิลปศาสตร์ เมื่อ 16 กรกฎาคม 2553 จากนั้นเป็นต้นมา [2] ซึ่งคณะศิลปศาสตร์ได้มุ่งผลิตบัณฑิตสู่องค์กรภายนอกโดยคำนึงถึงคุณภาพของนิสิตเป็นหลัก จึงได้มีการส่งเสริมทางด้านการเรียนการสอนทุกด้าน เช่น ห้องปฏิบัติการภาษา เป็นต้น

ห้องปฏิบัติการภาษามีความสำคัญในยุคปัจจุบัน เนื่องจากการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนของประเทศไทย สถาบันการศึกษาได้ตระหนักในเรื่องดังกล่าว ฯ เป็นอย่างมาก ห้องปฏิบัติการภาษาเป็นห้องที่นำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ทางด้านการเรียนการสอนของนิสิตและผู้สอนรวมถึงการทำกิจกรรมเสริมทักษะทางภาษา ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้โดยการฝึกฝนด้วยตนเอง อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ นอกเหนือจากที่กล่าวมานั้น ห้องปฏิบัติการภาษายังเป็นแหล่งที่สามารถปลูกฝังกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองให้กับนิสิตได้ คณะศิลปศาสตร์และมหาวิทยาลัยพะเยาได้ให้ความสำคัญกับห้องปฏิบัติการภาษาเป็นอย่างมาก แต่ด้วยจำนวนนิสิตที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีทำให้คุณภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ลดน้อยลง และอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการภาษาในปัจจุบันมีความล้าสมัยไม่ทันต่อโลกปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลต่อการพัฒนาคุณภาพของนิสิต และการรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในอนาคต

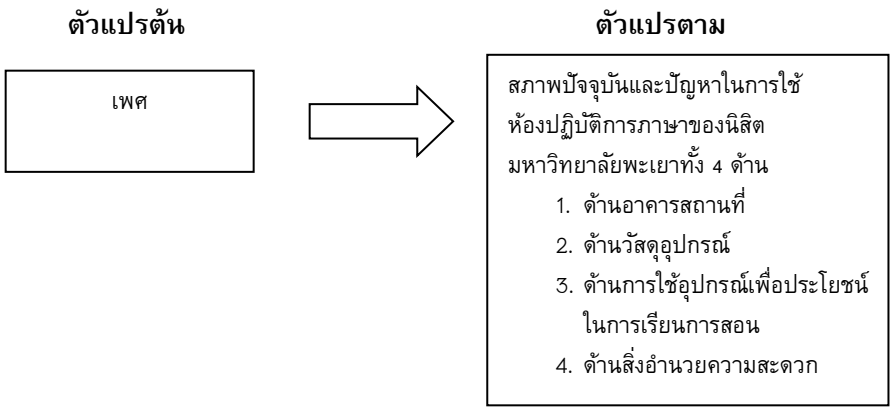
ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา สภาพปัจจุบันและปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ประกอบด้วย สภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษา ปัญหารวมถึงข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษา และแนวทางในการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาวางแผนในการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของห้องปฏิบัติการภาษาคณะศิลปศาสตร์ รวมถึงแนวทางการพัฒนาการศึกษาของนิสิตคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และระดับชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ
3. เพื่อศึกษาปัญหา ข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา
4. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาให้มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอน

กรอบแนวคิดและสมมุติฐานงานวิจัย

กรอบแนวความคิดงานวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาโดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านอาคารสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ของนิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

วิธีวิทยาการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาที่ใช้ห้องปฏิบัติการภาษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 339 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ที่ใช้ห้องปฏิบัติการภาษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie และMorgan ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 181 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้คือ แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และปัญหาในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา แบ่งเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่อง เพศ สังกัดคณะฯ เป็นแบบตรวจสอบรายการและเติมคำลงในช่องว่าง

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอาคารสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

ซึ่งแบบสอบถามสร้างขึ้นจากผู้วิจัยเอง โดยผู้วิจัยทำเครื่องมือให้เหมาะสมกับสภาพนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา แบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ถามเกี่ยวกับปัญหา ข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอาคารสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ลักษณะของคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Questionnaire)

ตอนที่ 4 ถามเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษา ลักษณะของคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Questionnaire)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์มีขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ทำการวิเคราะห์ โดยการหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอาคารสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยการหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test Independents

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลปัญหา ข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอาคารสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก จากข้อคำถามปลายเปิด (Open-ended) โดยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ข้อมูลของการตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 4 วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended Questionnaire) โดยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ข้อมูลของการตอบแบบสอบถาม

ผลการศึกษา

จากงานวิจัยสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยามีผลการวิจัยเป็นลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน และร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามรายละเอียดแสดง ในตาราง 1-2

ตาราง 1 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
1) ชาย	84	46.4
2) หญิง	97	53.6
รวม	**181**	**100.00**

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนและร้อยละ ด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 97 คน คิดเป็นร้อยละ 53.6 และ เพศชาย 84 คน คิดเป็นร้อยละ 46.4

ตาราง 2 แสดงจำนวนและร้อยละข้อมูลสังกัดคณะฯ ของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
สังกัดคณะ		
1) คณะศิลปศาสตร์	122	67.4
2) คณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์	30	16.6
3) คณะนิติศาสตร์	29	16.0
รวม	**181**	**100.00**

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์จำนวนและร้อยละ ด้านการสังกัดคณะของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สังกัดคณะศิลปศาสตร์ จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 67.4 รองลงมาเป็นนิสิตคณะวิทยาการจัดการและสารสนเทศศาสตร์ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6 และคณะนิติศาสตร์ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 16.0 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาโดยนำเสนอในรูปตารางและความเรียง

2.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยาทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอาคารสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยรวม

ข้อ	รายการประเมิน	(N=357)		ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
		$\overline{X}$	S.D.		
1	ด้านอาคารสถานที่	4.20	0.750	มาก	1
2	ด้านวัสดุอุปกรณ์	3.46	0.970	ปานกลาง	4
3	ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน	3.72	0.940	มาก	2
4	ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	3.71	0.920	มาก	3
	เฉลี่ยรวม	3.77	0.900	มาก	

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.77 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นด้านอาคารสถานที่อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.20 รองลงมาเป็น ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.72 ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.71 และด้านวัสดุอุปกรณ์ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.46 ตามลำดับ

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ด้านอาคารสถานที่

ข้อ	รายการประเมิน	(N=357)		ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
		$\overline{X}$	S.D.		
1	การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษามีความสะดวก	3.86	0.889	มาก	5
2	พื้นที่ภายในห้องปฏิบัติการภาษามีความเหมาะสม	4.15	0.721	มาก	4
3	การจัดเรียงโต๊ะ เก้าอี้มีความเหมาะสม	4.25	0.754	มาก	3
4	ห้องปฏิบัติการภาษามีแสงสว่างเพียงพอ	4.45	0.618	มาก	1
5	ห้องปฏิบัติการภาษามีความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย	4.31	0.763	มาก	2
	เฉลี่ยรวม	4.20	0.750	มาก	

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ด้านอาคารสถานที่ของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.20 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ห้องปฏิบัติการภาษามีแสงสว่างเพียงพอ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับ

มาก มีค่าเฉลี่ย 4.45 รองลงมาเป็น ห้องปฏิบัติการภาษามีความสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.31 การจัดเรียงโต๊ะ เก้าอี้มีความเหมาะสม มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.25 พื้นที่ภายในห้องปฏิบัติการภาษามีความเหมาะสม มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.15 และการเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษามีความสะดวก มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.86 ตามลำดับ

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ด้านวัสดุอุปกรณ์

ข้อ	รายการประเมิน	(N=357)		ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
		$\overline{X}$	S.D.		
1	อุปกรณ์หูฟังภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี	3.35	0.941	ปานกลาง	5
2	จอคอมพิวเตอร์ภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี	3.38	0.996	ปานกลาง	4
3	ลำโพงภายในห้องเรียนใช้งานได้ดี	3.50	0.958	ปานกลาง	2
4	จอ Projector ภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี	3.57	0.995	มาก	1
5	ความเพียงพอของวัสดุ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการภาษา	3.48	0.964	ปานกลาง	3
	เฉลี่ยรวม	3.46	0.970	ปานกลาง	

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ด้านวัสดุอุปกรณ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.46 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า จอ Projector ภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.57 รองลงมาเป็น ลำโพงภายในห้องเรียนใช้งานได้ดี มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.50 ความเพียงพอของวัสดุ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการภาษา มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.48 จอคอมพิวเตอร์ภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.38 และอุปกรณ์หูฟังภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.35 ตามลำดับ

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน

ข้อ	รายการประเมิน	(N=357)		ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
		$\overline{X}$	S.D.		
1	การใช้อุปกรณ์หูฟังช่วยในการเรียนการสอน	4.02	0.830	มาก	1
2	การใช้จอคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน	3.97	0.915	มาก	2
3	ผู้เรียนใช้สื่อ/หูฟัง/คอมพิวเตอร์ช่วยในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย	3.81	0.971	มาก	3
4	ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าข้อมูลเพื่อการเรียนการสอนได้	3.22	0.981	ปานกลาง	5
5	ผู้เรียนสามารถใช้สื่อ อุปกรณ์ภายในห้อง ฯ เพื่อเพิ่มทักษะทางการเรียน	3.56	0.996	มาก	4
	เฉลี่ยรวม	3.72	0.940	มาก	

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การใช้อุปกรณ์หูฟังช่วยในการเรียนการสอนมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.02 รองลงมาเป็น การใช้จอคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.97 ผู้เรียนใช้สื่อ/หูฟัง/คอมพิวเตอร์ช่วยในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.81 ผู้เรียนสามารถใช้สื่อ อุปกรณ์ภายในห้อง ฯ เพื่อเพิ่มทักษะทางการเรียนมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.56 และผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าข้อมูลเพื่อการเรียนการสอนได้ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.22 ตามลำดับ

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อ	รายการประเมิน	(N=357)		ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
		$\overline{X}$	S.D.		
1	มีสื่อภาษาต่างประเทศที่ทันสมัย	3.74	0.957	มาก	3
2	มีซอฟแวร์ในการพัฒนาทักษะภาษาต่างประเทศที่ทันสมัย	3.49	0.987	ปานกลาง	4
3	มีคอมพิวเตอร์บริการเพื่อการค้นคว้าข้อมูล	3.13	0.995	ปานกลาง	5
4	การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ห้อง ฯ (แผนผัง/ระเบียบการใช้ห้อง ฯลฯ)	3.86	0.967	มาก	2
5	การให้บริการของเจ้าหน้าที่	4.32	0.713	มาก	1
	เฉลี่ยรวม	3.71	0.920	มาก	

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.71 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การให้บริการของเจ้าหน้าที่ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.32 รองลงมาเป็น การให้ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ห้อง ฯ (แผนผัง/ระเบียบการใช้ห้อง ฯลฯ) มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.86 มีสื่อภาษาต่างประเทศที่ทันสมัย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.74 มีซอฟแวร์ในการพัฒนาทักษะภาษาต่างประเทศที่ทันสมัย มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.49 และมีคอมพิวเตอร์บริการเพื่อการค้นคว้าข้อมูล มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.13 ตามลำดับ

2.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ นำเสนอผลโดยรวม และรายด้าน (ผลการทดสอบสมมติฐาน)

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ นำเสนอผลโดยรวมและรายด้าน

รายการ	เพศ	จำนวน	Mean	SD	t	Sig
1. ด้านอาคารสถานที่	ชาย	84	4.22	0.261	-.180	0.862
	หญิง	97	4.19	0.190		
2. ด้านวัสดุอุปกรณ์	ชาย	84	3.48	0.058	-.586	0.574
	หญิง	97	3.44	0.124		
3. ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน	ชาย	84	3.72	0.344	-.048	0.963
	หญิง	97	3.71	0.320		
4. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	ชาย	84	3.73	0.411	-.128	0.902
	หญิง	97	3.69	0.478		
รวม	ชาย	84	3.79	0.311	-.136	0.896
	หญิง	97	3.76	0.313		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสตมหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ พบว่า นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาโดยรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัญหา ข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาทั้ง 4 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า

ด้านอาคารสถานที่ นิสิตมีความคิดเห็นว่า การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาค่อนข้างไกล เนื่องจากการปรับภูมิทัศน์ของทางมหาวิทยาลัยเป็นปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษา และมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรปรับปรุงเส้นทางอย่างเร่งด่วน เพื่อให้การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาสะดวกยิ่งขึ้น ควรจัดตั้งห้องปฏิบัติการภาษา ณ สถานที่ซึ่งสามารถเดินทางไปใช้บริการได้สะดวก

ด้านวัสดุอุปกรณ์ นิสิตมีความคิดเห็นว่า จอคอมพิวเตอร์ไม่ชัดเจน ลำโพง หูฟังและไมโครโฟนบางอันเสียงแตกได้ยินไม่ชัดเจน เป็นปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษา และมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรปรับเปลี่ยนจอคอมพิวเตอร์ให้ทันสมัย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ควรปรับปรุงอุปกรณ์ให้ทันสมัยต่อการเรียนการสอนปัจจุบัน เพื่อให้นิสิตสามารถใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงควรให้นิสิตได้ใช้ในวัสดุอุปกรณ์ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้อย่างตรงจุดของตัวนิสิตเอง

ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน นิสิตมีความเห็นว่า นิสิตไม่สามารถใช้อุปกรณ์ได้ด้วยตนเองเนื่องจากในห้องปฏิบัติการภาษามีอุปกรณ์ที่สามารถควบคุม หรือใช้คอมพิวเตอร์ได้เฉพาะอาจารย์ผู้สอน รวมถึงการขาดแคลนโปรแกรม หรือซอฟแวร์ทางภาษาที่ทันสมัยเป็นในการใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษา และมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรจัดตั้ง หรือปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้อยู่ในรูปแบบใช้ค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต เพื่อประโยชน์โดยตรงกับตัวนิสิต และมีโปรแกรม ซอฟแวร์ทางด้านภาษาที่มีความทันสมัยมากขึ้น เพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก นิสิตมีความคิดเห็นว่า ห้องปฏิบัติการภาษาไม่มีสื่อการเรียนการสอนเพียงพอ เพื่ออำนวยความสะดวกทางการเรียนการสอน หรือการเสริมสร้างทักษะให้กับนิสิต รวมถึงคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการภาษาไม่สามารถใช้สืบค้นข้อมูลได้ เป็นปัญหาในการใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษา มีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรเพิ่มเติมสื่อการเรียน

การสอนทางภาษาที่ทันสมัยให้บริการนิสิต ควรเพิ่มคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นให้กับนิสิตได้สามารถใช้ค้นคว้าข้อมูลสำหรับการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการเรียน และการเสริมสร้างทักษะทางภาษา และควรมีการบริการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาในการค้นคว้าข้อมูล หรือเรียนรู้ทักษะภาษาตลอดทั้งวัน เพื่ออำนวยความสะดวกต่อนิสิตมากขึ้น

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษา ผลการวิจัยพบว่า

ควรปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้มีอุปกรณ์ที่ทันสมัย เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้รับบริการ ห้องปฏิบัติการภาษาควรมีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นข้อมูลให้บริการนิสิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้กับนิสิต รวมถึงควรจัดห้องปฏิบัติการภาษาในรูปแบบห้องที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิตเหมือนกับหลาย ๆ มหาวิทยาลัยควรมีสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมทางภาษา เพิ่มให้มากกว่าเดิม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และเสริมสร้างทักษะทางภาษาของผู้ใช้บริการมากขึ้น และห้องปฏิบัติการภาษามีจำนวนที่นั่งน้อยเกินไปไม่เพียงพอสำหรับการใช้บริการของนิสิต

สรุปผลและอธิปรายผล

ด้านอาคารสถานที่ จากงานวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมากเมื่อศึกษารายข้อพบว่า ความคิดเห็นสภาพการใช้งานห้องปฏิบัติการภาษาที่ว่า ห้องปฏิบัติการภาษามีแสงสว่างเพียงพอ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 แสดงความเห็นว่า ห้องปฏิบัติการภาษาปัจจุบันมีแสงสว่างเพียงพอต่อการใช้บริการ และการเรียนการสอน ควรรักษาคุณภาพในข้อดังกล่าว ฯ ต่อไป นอกจากนี้ผลการศึกษาด้านดังกล่าว ฯ ยังพบว่า สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านอาคารสถานที่ มีระดับคะแนนเฉลี่ยเป็นลำดับสุดท้าย คือการเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษามีความสะดวก แสดงให้เห็นว่า การเดินทางไปใช้บริการอาจเป็นปัญหาสำหรับผู้ใช้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของนิสิตในด้านดังกล่าว ฯ ที่ว่า การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาค่อนข้างไกล เนื่องจากการปรับภูมิทัศน์ของทางมหาวิทยาลัย ต้องเร่งปรับปรุงในเรื่องดังกล่าว ฯ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้บริการ และนิสิตมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรปรับปรุงเส้นทางอย่างเร่งด่วนเพื่อให้การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาสะดวกยิ่งขึ้น และควรจัดตั้งห้องปฏิบัติการภาษา ณ สถานที่ซึ่งสามารถเดินทางไปใช้บริการได้สะดวก

เมื่อนำความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านดังกล่าวฯมาเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างนิสิตชายและนิสิตหญิง ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านอาคารสถานที่ของนิสิตชายและนิสิตหญิงไม่แตกต่างกัน

ด้านวัสดุอุปกรณ์ จากงานวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อศึกษารายข้อพบว่า จอ Projector ภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดีมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 แสดงให้เห็นว่า จอ Projector ในห้องปฏิบัติการภาษายังสามารถใช้งานได้ดี และเป็นอุปกรณ์ที่สนับสนุนการใช้บริการของห้องปฏิบัติการภาษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป นอกจากนี้ผลการวิจัยด้านดังกล่าว ฯ ยังพบว่า สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านวัสดุอุปกรณ์มีระดับคะแนนเฉลี่ยเป็นลำดับสุดท้าย คือ อุปกรณ์หูฟังภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่า อุปกรณ์หูฟังในห้องปฏิบัติการภาษาอาจเป็นปัญหาสำหรับการใช้บริการ ควรต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ดีขึ้นต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของนิสิตในด้านดังกล่าวฯ ที่ว่า ลำโพง หูฟังและไมโครโฟนบางอันเสียงแตกได้ยินไม่ชัดเจน และนิสิตมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรมีการปรับปรุงอุปกรณ์ให้ทันสมัยต่อการเรียนการสอนปัจจุบัน เพื่อให้นิสิตสามารถใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับประเทือง ธนิยผล [4] ที่ศึกษาความต้องการของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ในการใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาของคณะมนุษยศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาต้องการให้ปรับปรุงเครื่องมือ-อุปกรณ์ให้ทันสมัย และควรมีชั้นวางของในแต่ละ Booth

เมื่อนำความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านดังกล่าวฯ มาเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างนิสิตชายและนิสิตหญิง ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านวัสดุอุปกรณ์ของนิสิตชายและนิสิตหญิงไม่แตกต่างกัน

ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน จากงานวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อศึกษารายข้อพบว่า การใช้อุปกรณ์หูฟังช่วยในการเรียนการสอน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 แสดงให้เห็นว่า นิสิตสามารถใช้อุปกรณ์หูฟังช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจทางการเรียน ก่อให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา [5] ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาว่าวิธีการสอนโดยใช้การใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาเป็นวิธีการหนึ่งที่มีจุดเน้นสำคัญคือ การให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางให้นักเรียนได้เกิดลงมือปฏิบัติ และแสวงหาความรู้ห้องปฏิบัติการทางภาษาเป็นห้องปฏิบัติการที่สามารถช่วยพัฒนาด้านการเรียนการสอนภาษาให้เกิดประสิทธิภาพได้อย่างสมบูรณ์ และสอดคล้องกับเทวินทร์ จินดารักษ์ [6] ที่ศึกษาการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาของครูและนักเรียน ในกลุ่มโรงเรียนดอยหล่อสำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ผลการใช้ห้องปฏิบัติการภาษา ประชากรส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า นักเรียนมีระเบียบวินัยดีขึ้น มีความสนุกสนานกล้าแสดงออกสนใจที่จะเข้าเรียนในห้องปฏิบัติการทางภาษาทุกครั้ง และมีความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น สำหรับครูผู้สอนจะมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาสื่อประเภทซอฟต์แวร์ ซีดีและสื่ออื่นๆมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการภาษาและแสวงหารูปแบบการสอนที่หลากหลายขึ้นนอกจากนี้ยังพบว่า ครูและนักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้ การใช้วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางภาษาและพบว่านักเรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย

นอกจากนี้ ผลการวิจัยด้านดังกล่าว ฯ ยังพบว่า สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน มีระดับคะแนนเฉลี่ยเป็นลำดับสุดท้าย คือ ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าข้อมูลเพื่อการเรียนการสอนได้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่า การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการค้นคว้าข้อมูลอาจเป็นปัญหาในการใช้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของนิสิตในด้านดังกล่าวฯ ที่ว่า นิสิตไม่สามารถใช้อุปกรณ์ได้ด้วยตนเองเนื่องจากในห้องปฏิบัติการภาษามีอุปกรณ์ที่สามารถควบคุม หรือใช้คอมพิวเตอร์ได้เฉพาะอาจารย์ผู้สอน รวมถึงการขาดแคลนโปรแกรม หรือซอฟแวร์ทางภาษาที่ทันสมัย ซึ่งสอดคล้องกับคำตา อ้วนสาเล [7] ที่ศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการใช้สื่อการสอนประจำห้องปฏิบัติการทางภาษา ในโรงเรียนปฏิรูปการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู ผลการศึกษาพบว่า สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษา พบว่า ส่วนมากจะมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนสื่อประเภทซอฟท์แวร์ และวัสดุครุภัณฑ์และสอดคล้องกับ มณทิรา กุลสัมพันธมิตร [8] ที่ศึกษาการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า อุปสรรคในการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษา ครูมีข้อจำกัดด้านเวลา ด้านความรู้ ทักษะ ทัศนคติของครูผู้สอน ด้านความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ และการขาดสื่อประเภทซอฟแวร์ที่ใช้สนับสนุนการสอน และด้านงบประมาณ และนิสิตมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรจัดตั้ง หรือปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้อยู่ในรูปแบบใช้ค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต เพื่อประโยชน์โดยตรงกับตัวนิสิต และมีโปรแกรม ซอฟแวร์ทางด้านภาษาที่มีความทันสมัยมากขึ้น เพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อนำความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านดังกล่าวฯ มาเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างนิสิตชายและนิสิตหญิง ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนของนิสิตชายและนิสิตหญิงไม่แตกต่างกัน

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก จากงานวิจัยพบว่า ระดับความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อศึกษารายข้อพบว่า การให้บริการของเจ้าหน้าที่ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 แสดงให้เห็นว่า การบริการด้าน ดังกล่าว

ควรรักษาคุณภาพและพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไป นอกจากนี้ ผลการศึกษาด้านดังกล่าว ฯ ยังพบว่า สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีระดับคะแนนเฉลี่ยเป็นลำดับสุดท้าย คือ มีคอมพิวเตอร์บริการเพื่อการค้นคว้าข้อมูล มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่า นิสิตไม่ได้รับความสะดวกในการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นคว้าข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาของนิสิตด้านดังกล่าวฯ ที่ว่า คอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการภาษาไม่สามารถใช้สืบค้นข้อมูลได้ และนิสิตมีข้อเสนอแนะดังนี้ ควรเพิ่มคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นให้กับนิสิตได้สามารถใช้ค้นคว้าข้อมูลสำหรับการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการเรียน และการเสริมสร้างทักษะทางภาษา

เมื่อนำความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านดังกล่าวฯ มาเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างนิสิตชายและนิสิตหญิง ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาด้านสิ่งอำนวยความสะดวกของนิสิตชายและนิสิตหญิงไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษามีแนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาดังต่อไปนี้

ควรปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้มีอุปกรณ์ที่ทันสมัย เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้รับบริการ ห้องปฏิบัติการภาษาควรมีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นข้อมูลให้บริการนิสิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้กับนิสิต รวมถึงควรจัดห้องปฏิบัติการภาษาในรูปแบบห้องที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต เหมือนกับหลาย ๆ มหาวิทยาลัย ควรมีสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมทางภาษา เพิ่มให้มากกว่าเดิม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และเสริมสร้างทักษะทางภาษาของผู้ใช้บริการมากขึ้น และห้องปฏิบัติการภาษามีจำนวนที่นั่งน้อยเกินไปไม่เพียงพอสำหรับการใช้บริการของนิสิต ซึ่งสอดคล้องกับทัศนีย์ หาวารี [9] ที่ศึกษาการประเมินผลการดำเนินงานห้องปฏิบัติการภาษาในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า การประเมินผลด้านปัจจัย ด้านสถานที่พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีจำนวนคูหาในห้องปฏิบัติการภาษาไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียน

ผู้วิจัยเห็นว่า มหาวิทยาลัยควรเพิ่มจำนวนที่นั่งในห้องปฏิบัติการภาษาให้เพียงพอกับการใช้บริการของนิสิต และปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้ตรงตามความต้องการของผู้รับบริการ เพื่อประสิทธิภาพของการใช้บริการต่อไป

จากสรุปและอภิปรายผลดังกล่าว สรุปได้ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นทั้ง 4 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการวิจัยรายด้านเป็นลำดับดังนี้ ด้านอาคารสถานที่ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และพบว่า ห้องปฏิบัติการภาษามีแสงสว่างเพียงพอ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 ในด้านดังกล่าวฯ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และพบว่า การใช้อุปกรณ์หูฟังช่วยในการเรียนการสอน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 ในด้านดังกล่าวฯ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และพบว่า การให้บริการของเจ้าหน้าที่ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากเป็นลำดับ 1 ในด้านดังกล่าวฯ และด้านวัสดุอุปกรณ์ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง และพบว่า จอ Projector ภายในห้องปฏิบัติการภาษาใช้งานได้ดี มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เป็นลำดับ 1 ในด้านดังกล่าวฯ

2. การเปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศ ผลการวิจัยพบว่า นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาโดยรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นิสิตชายและนิสิตหญิงมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาทั้ง 4 ด้านไม่แตกต่างกัน

3. ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษา ผลการวิจัยพบว่า ห้องปฏิบัติการภาษามีปัญหาด้านอาคารสถานที่ คือการเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาค่อนข้างไกล เนื่องจากการปรับภูมิทัศน์ของทางมหาวิทยาลัย มีข้อเสนอแนะคือ ควรปรับปรุงเส้นทางอย่างเร่งด่วน เพื่อให้การเดินทางไปใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาสะดวกยิ่งขึ้น

ด้านวัสดุอุปกรณ์ คือจอคอมพิวเตอร์ไม่ชัดเจน ลำโพง และหูฟังบางอันเสียงแตกได้ยินไม่ชัดเจน และไมโครโฟนเสียงแตกได้ยินไม่ชัดเจน มีข้อเสนอแนะคือ ควรปรับปรุงอุปกรณ์ให้ทันสมัยต่อการเรียนการสอนปัจจุบัน เพื่อให้นิสิตสามารถใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน คือ นิสิตไม่สามารถใช้อุปกรณ์ได้ด้วยตนเองเนื่องจากในห้องปฏิบัติการภาษามีอุปกรณ์ที่สามารถควบคุม หรือใช้คอมพิวเตอร์ได้เฉพาะอาจารย์ผู้สอน และนิสิตมีแต่จอคอมพิวเตอร์ใช้สำหรับดูภาพจากหน้าจอเท่านั้น รวมถึงการขาดแคลนโปรแกรม หรือซอฟแวร์ทางภาษาที่ทันสมัย มีข้อเสนอแนะคือควรจัดตั้ง หรือปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้อยู่ในรูปแบบใช้ค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต เพื่อประโยชน์โดยตรงกับตัวนิสิต และมีโปรแกรม ซอฟแวร์ทางด้านภาษาที่มีความทันสมัยมากขึ้นเพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก คือคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการภาษาไม่สามารถใช้สืบค้นข้อมูลได้ มีข้อเสนอแนะคือ ควรเพิ่มคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นให้กับนิสิตได้สามารถใช้ค้นคว้าข้อมูลสำหรับการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านการเรียนและการเสริมสร้างทักษะทางภาษา

4. แนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษา ผลการวิจัยพบว่า ควรปรับปรุงห้องปฏิบัติการภาษาให้มีอุปกรณ์ที่ทันสมัย เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้รับบริการ ห้องปฏิบัติการภาษาควรมีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้นข้อมูลให้บริการนิสิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้กับนิสิต รวมถึงควรจัดห้องปฏิบัติการภาษาในรูปแบบห้องที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต เหมือนกับหลาย ๆ มหาวิทยาลัย ควรมีสื่อการเรียนการสอน โปรแกรมทางภาษา เพิ่มให้มากกว่าเดิม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และเสริมสร้างทักษะทางภาษาของผู้ใช้บริการมากขึ้น และห้องปฏิบัติการภาษามีจำนวนที่นั่งน้อยเกินไปไม่เพียงพอสำหรับการใช้บริการของนิสิต

ผู้วิจัยเห็นว่า การจัดให้มีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้น และมีโปรมแกรมทางภาษาที่ทันสมัยต่อสภาพปัจจุบัน เพื่อเสริมสร้างทักษะทางภาษาของผู้ใช้บริการ รวมถึงการจัดพื้นที่ให้เป็น Self-Access creative area ที่นิสิตสามารถทำกิจกรรมเสริมทักษะทางภาษา และเคลื่อนไหวได้อย่างอิสรเสรี ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นกับนิสิต และสามารถพัฒนาการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการภาษาอย่างมีประสิทธิภาพได้ เพื่อให้บริการกับผู้รับบริการอย่างตรงจุดแล้วจะเกิดประสิทธิภาพในการใช้บริการ นิสิตจะได้รับประโยชน์ และสามารถพัฒนาการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการภาษา คณะศิลปศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยาให้มีคุณภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ผลจากงานวิจัยสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ข้อมูลความคิดเห็นของผู้รับบริการที่มีต่อด้านวัสดุอุปกรณ์ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านการใช้อุปกรณ์เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน และด้านอาคารสถานที่ เพื่อประกอบการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาอย่างตรงตามความต้องการของผู้รับบริการ และเสริมสร้างคุณภาพของนิสิตคณะศิลปศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยาต่อไป

2. ได้ข้อมูลการเปรียบเทียบความคิดเห็นสภาพปัจจุบันในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษาของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา โดยจำแนกตามเพศเพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการภาษาของคณะศิลปศาสตร์ และมหาวิทยาลัยพะเยาต่อไป

3. ได้ข้อมูลปัญหา ข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการภาษา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษาอย่างยั่งยืนต่อไป

4. ได้แนวทางการพัฒนาห้องปฏิบัติการภาษา คือการจัดให้มีคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้น และมีโปรมแกรมทางภาษาที่ทันสมัยต่อสภาพปัจจุบัน เพื่อเสริมสร้างทักษะทางภาษาของผู้ใช้บริการ รวมถึงการจัดพื้นที่ให้เป็น Self-Access creative area ที่นิสิตสามารถทำกิจกรรมเสริมทักษะทางภาษา และเคลื่อนไหวได้อย่างอิสรเสรี ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นกับนิสิต และสามารถพัฒนาการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการภาษาอย่างมีประสิทธิภาพได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. ข้อมูลมหาวิทยาลัยพะเยา. ได้จาก: http://www.up.ac.th/V7/About%20university.aspx. “ 15 มีนาคม 2556”
2. ข้อมูลคณะศิลปศาสตร์. ได้จาก: http://www.libarts.up.ac.th/. “15 พฤษภาคม 2556”
3. บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: พี.เอ็น.การพิมพ์; 2545. หน้า 103
4. ประเทือง ธนิยผล. ศึกษาความต้องการของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง ในการใช้บริการห้องปฏิบัติการภาษาของคณะมนุษยศาสตร์. งานวิจัย. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพมหานคร; 2532 ได้จาก: http://www.thailis.or.th/tdc/search_result.php. “14 มีนาคม 2556”
5. อัญชุลี กันชาติ. “สภาพการใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาของโรงเรียนประถมศึกษาในอำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่”. การค้นคว้าแบบอิสระ ศษ.ม.(ประถมศึกษา). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2549 ได้จาก: http://dcms.thailis.or.th/tdc/search_result.php. “15 พฤษภาคม 2556”
6. เทวินทร์ จินดารักษ์. การใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาของครูและนักเรียน ในกลุ่มโรงเรียนดอยหล่อสำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ ศษ.ม.(หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2544 ได้จาก: http://dcms.thailis.or.th/tdc/search_result.php. “15 พฤษภาคม 2556”
7. คำตา อ้วนสาเล. สภาพปัจจุบันและปัญหาการใช้สื่อการสอนประจำห้องปฏิบัติการทางภาษา ในโรงเรียนปฏิรูปการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2541 ได้จาก: http://library.kku.ac.th/abstract/thesis/medu/edt/2541/edt410004t.html. “14 มีนาคม 2556”
8. มณฑิรา กุลสัมพันธมิตร. การใช้ห้องปฏิบัติการทางภาษาของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ ศษ.ม.(ประถมศึกษา).มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2542 ได้จาก: http://dcms.thailis.or.th/tdc/search_result.php. “15 พฤษภาคม 2556”
9. ทัศนีย์ หาวารี. การประเมินผลการดำเนินงานห้องปฏิบัติการภาษาในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี; 2543 ได้จาก: http://www.thailis.or.th/tdc/search_result.php. “14 มีนาคม 2556”

ระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายในตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

Systems Documentation and Evidence of Internal Quality Assurance Evidence within Guidelines for Compliance with the Standard of School of Information and Communication Technology, University of Phayao

กมลทิพย์ รักเป็นไทย[1]

Kamolthip Rakpenthai[1]

บทคัดย่อ

ระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้พัฒนาขึ้นเพื่อจัดการและรวบรวมข้อมูลด้านประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ ให้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ระบบสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจ และประการณ์ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ให้แก่ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงานในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ด้วยวิธีการที่ใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุด แม้ว่าจะมีการผลัดเปลี่ยนหน้าที่ ผู้รับผิดชอบ หรือผู้ปฏิบัติงาน และ/หรือ เป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษาจำกัด การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นให้เป็นระบบที่นำไปใช้งานได้จริง มีประโยชน์ต่อผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดทำและรวบรวมเอกสาร / หลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามตัวบ่งชี้ต่างๆ นอกจากนี้ ระบบยังช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาและทำความเข้าใจเกณฑ์มาตรฐานตามตัวบ่งชี้ระหว่างปฏิบัติงาน ทำให้การดำเนินงานด้านประกันคุณภาพการศึกษาภายในของหน่วยงานต่างๆ ภายในคณะ ICT มีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น รวมถึงสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกับนโยบายด้านการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของคณะ ICT และมหาวิทยาลัยพะเยา

คำสำคัญ: ระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐาน การประกันคุณภาพการศึกษาภายใน แนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน

[1]สำนักงานเลขานุการคณะ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]Office of the Secretary, School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : kmt_noonie@hotmail.com

Abstract

Systems documentation and evidence of Internal Quality Assurance evidence within guidelines for compliance with the standard of School of Information and Communication Technology (ICT), University of Phayao has been developed to manage and collect data on the quality assurance of School of ICT according to the standards of the Office of the Higher Education Commission. This system can create awareness, understanding and direct experience in Internal Quality Assurance to responsible man and practitioners for the preparation and collection of data and evidence of Internal Quality Assurance in short time, although there is a shifting of responsibility, workers and / or work with knowledge and experience of Internal Quality Assurance limited. This research focus on a system that actually works, benefits for responsible man and practitioners to preparation and documentation / evidence of Internal Quality Assurance in each indicator. Beside this system can save the time to study and understand the indicators during performance benchmark. Its makes the implementation of Internal Quality Assurance within the various departments in the School of ICT fast and efficient even better.

Keywords: Systems Documentation and Evidence, Internal Quality Assurance, Guidelines for Compliance with the Standard

บทนำ

การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา เป็นระบบการวัดและประเมินผลการดำเนินงานรอบ 1 ปีการศึกษา ของสถานศึกษาและหน่วยงานต่างๆ ภายใน โดยมีสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) เป็นผู้กำหนดองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทต่างๆ ที่ครอบคลุมภารกิจที่ควรปฏิบัติ ของสถาบัน จำนวน 4 ประการ ได้แก่ 1) การผลิตบัณฑิต 2) การวิจัย 3) การให้บริการวิชาการแก่สังคม และ 4) การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม รวมถึงเป็นเครื่องมือในการกำหนดแนวทางการวางแผนกลยุทธ์ และแผนปฏิบัติการของสถาบัน เพื่อให้บรรลุภารกิจดังกล่าว และสิ่งสำคัญที่ควบคู่กับระบบการการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา คือ การจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้พัฒนาระบบ CHE QA on-line Version III เพื่อให้สถาบันสามารถกรอกข้อมูลรายงานผลการดำเนินงานตามเกณฑ์การประเมินของตัวบ่งชี้ต่างๆ อำนวยความสะดวกให้คณะกรรมการประเมินสามารถเข้าไปตรวจสอบเอกสาร และยังเป็นวิธีการรายงานผลการดำเนินงานของสถาบันในรอบ 1 ปีการศึกษา ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ทราบอย่างเป็นทางการ

แต่ปัญหาที่หน่วยงานส่วนใหญ่ภายในสถาบัน โดยเฉพาะในระดับคณะพบระหว่างดำเนินการรวบรวมข้อมูลเอกสาร และหลักฐานเพื่อใช้อ้างอิงในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) คือ ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องยังมีความรู้และประสบการณ์ที่ค่อนข้างจำกัดเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานในองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ต่างๆ ตามคู่มือการประกันคุณภาพศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2553 ของ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) จึงทำให้การตีความเพื่อวางแผนการดำเนินงานตามภารกิจสถาบันไม่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานในองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ต่างๆ มีผลทำให้การดำเนินงานของสถาบันมีความซ้ำซ้อน หลงลืมการปฏิบัติบางขั้นตอนที่มีความจำเป็น หรือดำเนินงานแบบไร้ทิศทาง ทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรต่างๆ และผลที่ตามมา คือ เมื่อถึงกำหนดที่สถาบันจะต้องจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) เพื่อรายงานผลการดำเนินงานประจำปีการศึกษา ต่อมหาวิทยาลัยและสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) การนำเอกสาร / หลักฐานมาอ้างอิง ก็มีความคลาดเคลื่อน ไม่ถูกต้อง และมีผลต่อการประเมินโดยคณะกรรมการ ทำให้

สถาบันได้คะแนนการประเมินไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ซึ่งบ่อยครั้งมักจะเสียคะแนนไปเพราะความไม่ชัดเจนหรือความคลาดเคลื่อนของเอกสาร / หลักฐานที่นำมาใช้อ้างอิง ทั้งที่ตลอดปีการศึกษาที่ผ่านมาสถาบันมีการดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาระบบการจัดการและรวบรวมข้อมูลด้านประกันคุณภาพการศึกษาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ให้สอดคล้องกับแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

2. เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และประการณ์ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ด้วยวิธีการที่ใช้ระยะเวลาที่น้อยที่สุด ให้แก่ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติงานในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา แม้ว่าจะมีการต้องผลัดเปลี่ยนหน้าที่ผู้รับผิดชอบหรือผู้ปฏิบัติงาน และ/หรือ เป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับ การประกันคุณภาพการศึกษาที่ยังจำกัด

กรอบแนวคิดและสมมุติฐาน

การประกันคุณภาพภายใน เป็นการสร้างระบบและกลไกในการพัฒนา ติดตามตรวจสอบ และประเมินการดำเนินงานของสถานศึกษาให้เป็นไปตามนโยบาย เป้าหมาย และระดับคุณภาพ ตามมาตรฐานที่กำหนดโดยสถานศึกษาและหรือหน่วยงานต้นสังกัด และให้ถือว่าการประกันคุณภาพภายในเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารการศึกษาที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง มีการจัดทำรายงานประจำปีที่เป็นรายงานประเมินคุณภาพภายในเสนอต่อสภาสถาบัน หน่วยงานต้นสังกัด และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาและเปิดเผยต่อสาธารณชนเพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาและเพื่อรองรับการประกันคุณภาพภายนอก โดยให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์และแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ส่วนการติดตามตรวจสอบของต้นสังกัด กำหนดให้หน่วยงานต้นสังกัดของสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาจัดให้มีการติดตามตรวจสอบคุณภาพการศึกษานั้นอย่างน้อยหนึ่งครั้งในทุกสามปี และแจ้งผลให้สถานศึกษาระดับอุดมศึกษาทราบ รวมทั้งเปิดเผยผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพการศึกษาต่อสาธารณชน โดยมอบหมายให้หน่วยงานหรือคณะกรรมการรับผิดชอบในการติดตาม ตรวจสอบ ประเมิน และกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง [1] ระบบประกันคุณภาพที่ใช้ต้องสามารถเชื่อมโยงให้เกิดคุณภาพของการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ระดับบุคคล ระดับภาควิชาหรือสาขาวิชา ระดับคณะวิชาไปจนถึงระดับสถาบัน โดยอาจจำเป็นต้องจัดทำคู่มือคุณภาพในแต่ละระดับเพื่อกำกับการดำเนินงาน แต่ที่สำคัญคณะกรรมการหรือหน่วยงานนี้ต้องประสานงานและผลักดันให้เกิดระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพซึ่งสามารถใช้งานร่วมกันได้ในทุกระดับ ซึ่งระบบฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศ มีความสำคัญในกระบวนการวิเคราะห์และวัดผลดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพ ส่งผลให้การดำเนินงานทำได้อย่างประสิทธิภาพและถูกต้องตรงกันทุกระดับ ตลอดจนเป็นข้อมูลที่สามารถเรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น ระบบสารสนเทศที่ดี มีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งที่จะส่งผลต่อความสำเร็จของการประกันคุณภาพการศึกษา และส่งผลต่อคุณภาพในทุกขั้นตอนการดำเนินงานตั้งแต่ การวางแผน การปฏิบัติงานประจำ การตรวจสอบประเมิน ตลอดจนถึงการปรับปรุงและพัฒนา [2]

วิธีวิทยาการวิจัย

1. คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2553 ของ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

2. ข้อมูลต่างๆ จากระบบบันทึกการเรียนรู้ (Learning Log) ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา และจากการเข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM Workshop) ซึ่งจัดโดยหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกคณะ

3. รายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) ประจำปีการศึกษา 2554 (1 มิถุนายน 2554 – 31 พฤษภาคม 2555) คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และมหาวิทยาลัยพะเยา

4. (ร่าง) เอกสารแนบท้ายประกาศการมอบหมายภาระงาน การกำหนดตัวผู้รับผิดชอบตัวบ่งชี้คุณภาพภายใน (สกอ.) และภายนอก (สมศ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

5. แบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงาน และแบบประเมินระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา ภายใต้โครงการวิจัยฯ

6. แบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้จำแนกบุคลากรสายสนับสนุนของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวนทั้งสิ้น 24 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อความชัดเจนในการกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. จำนวนทั้งสิ้น 11 คน และกลุ่มที่ 2 บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับภารกิจดังกล่าว จำนวนทั้งสิ้น 13 คน

ต่อมาผู้วิจัยได้จำแนกภาระงานของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 11 คน ให้สอดคล้องกับเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ตามเกณฑ์ สกอ. ซึ่งมีทั้งสิ้นจำนวน 9 องค์ประกอบ โดยอ้างอิงจาก (ร่าง) เอกสารแนบท้ายประกาศการมอบหมายภาระงาน การกำหนดตัวผู้รับผิดชอบตัวบ่งชี้คุณภาพภายใน (สกอ.) และภายนอก (สมศ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา [3] มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงภาระงานของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 คือ บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. จำนวนทั้งสิ้น 11 คน

ตัวบ่งชี้	ผู้รับผิดชอบ		หน้าที่ความรับผิดชอบ
	ผู้บริหาร	บุคลากรสายสนับสนุน	
1.1	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพการศึกษา	โกลัญญา ตายะ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.1	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	วราพงษ์ คล่องแคล่ว นภัทร ไชยมงคล กิตติคุณ นุผัด	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.2	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	วราพงษ์ คล่องแคล่ว	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/

ตัวบ่งชี้	ผู้รับผิดชอบ		หน้าที่ความรับผิดชอบ
	ผู้บริหาร	บุคลากรสายสนับสนุน	
		นภัทร ไชยมงคล กิตติคุณ นุผัด	รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.3	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	รณชัย ทิพย์มณฑา	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.4	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	รณชัย ทิพย์มณฑา	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.5	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	วราพงษ์ คล่องแคล่ว นภัทร ไชยมงคล กิตติคุณ นุผัด	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.6	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	วราพงษ์ คล่องแคล่ว นภัทร ไชยมงคล กิตติคุณ นุผัด	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.7	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ	วราพงษ์ คล่องแคล่ว นภัทร ไชยมงคล กิตติคุณ นุผัด	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
2.8	รองคณบดีฝ่ายวิชาการ รองคณบดีฝ่ายกิจการนิสิต	วราพงษ์ คล่องแคล่ว นภัทร ไชยมงคล กิตติคุณ นุผัด ณัฏฐ์ กรีธาชาติ เกศินี อัตถะกาศ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
3.1	รองคณบดีฝ่ายกิจการนิสิต	ณัฏฐ์ กรีธาชาติ เกศินี อัตถะกาศ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
3.2	รองคณบดีฝ่ายกิจการนิสิต	ณัฏฐ์ กรีธาชาติ เกศินี อัตถะกาศ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
4.1	ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัย	นุชรารัตน์ ยะชะระ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
4.2	ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัย	นุชรารัตน์ ยะชะระ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
4.3	ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัย	นุชรารัตน์ ยะชะระ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/ รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR

ตัวบ่งชี้	ผู้รับผิดชอบ		หน้าที่ความรับผิดชอบ
	ผู้บริหาร	บุคลากรสายสนับสนุน	
5.1	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพการศึกษา	กมลทิพย์ รักเป็นไทย	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
5.2	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพการศึกษา	กมลทิพย์ รักเป็นไทย	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
6.1	รองคณบดีฝ่ายกิจการนิสิต	ณัฏฐ์ กรีธาชาติ เกศินี อัตถะกาศ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
7.1	คณบดี	โกลัญญา ตายะ	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
7.2	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพการศึกษา	กมลทิพย์ รักเป็นไทย	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
7.3	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพการศึกษา	วรินทร ซอกหอม	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
7.4	รองคณบดีฝ่ายบริหาร	สุธิดา เดชะตา	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
8.1	รองคณบดีฝ่ายบริหาร	สุธิดา เดชะตา	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR
9.1	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพการศึกษา	กมลทิพย์ รักเป็นไทย	ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ จัดทำ/รวบรวมเอกสารหลักฐาน และเขียน SAR

จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบถามข้อมูลต่างๆ จากกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 จำนวนทั้งสิ้น 11 คน ด้วยแบบสำรวจและแบบประเมินต่างๆ ตามขั้นตอนการวิจัย โดยใช้เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานและแบบประเมินระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา และ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า

ผลการสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา

1. กลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 คือ บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. จำนวนทั้งสิ้น 11 คน มีผู้ตอบแบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 8 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 และมีผู้ไม่ตอบแบบสำรวจดังกล่าว จำนวนทั้งสิ้น 3 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27 / จากผู้ตอบแบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 8 คน จำแนกออกเป็นเพศชาย จำนวนทั้งสิ้น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 และเป็นเพศหญิง จำนวนทั้งสิ้น 6 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 / สามารถแบ่งภาระงานของบุคลากรสายสนับสนุนดังกล่าว ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพการศึกษา ตามเกณฑ์ สกอ. ซึ่งมีทั้งสิ้นจำนวน 9 องค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 คือ บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. ที่ตอบแบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 8 คน

ภาระงาน	รายชื่อ	ตำแหน่ง
งานบริหาร (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 7) **งานแผนและนโยบาย** (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 1)	โกลัญญา ตายะ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน
งานวิชาการ (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ 2)	นภัทร ไชยมงคล วราพงษ์ คล่องแคล่ว	นักวิชาการศึกษา นักวิชาการศึกษา
งานกิจการนิสิต (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 3) **งานทำนุบำรุงศิลปะฯ** (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 6)	ณัฐ กรีฑาชาติ เกศินี อัตถะกาศ	นักวิชาการศึกษา เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
งานวิจัย (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 4)	นุชรารัตน์ ยะชะระ	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
งานการเงินการคลัง (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 8)	สุธิดา เดชะตา	นักวิชาการเงินและบัญชี
งานบริการวิชาการ (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 5) **งานประกันคุณภาพ** (เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่ 9)	กมลทิพย์ รักเป็นไทย	นักวิชาการศึกษา

2. ระดับความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 3.93 มีความพึงพอใจในระดับ มาก

3. ระดับความต้องการและสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 4.05 มีความต้องการในระดับ มาก

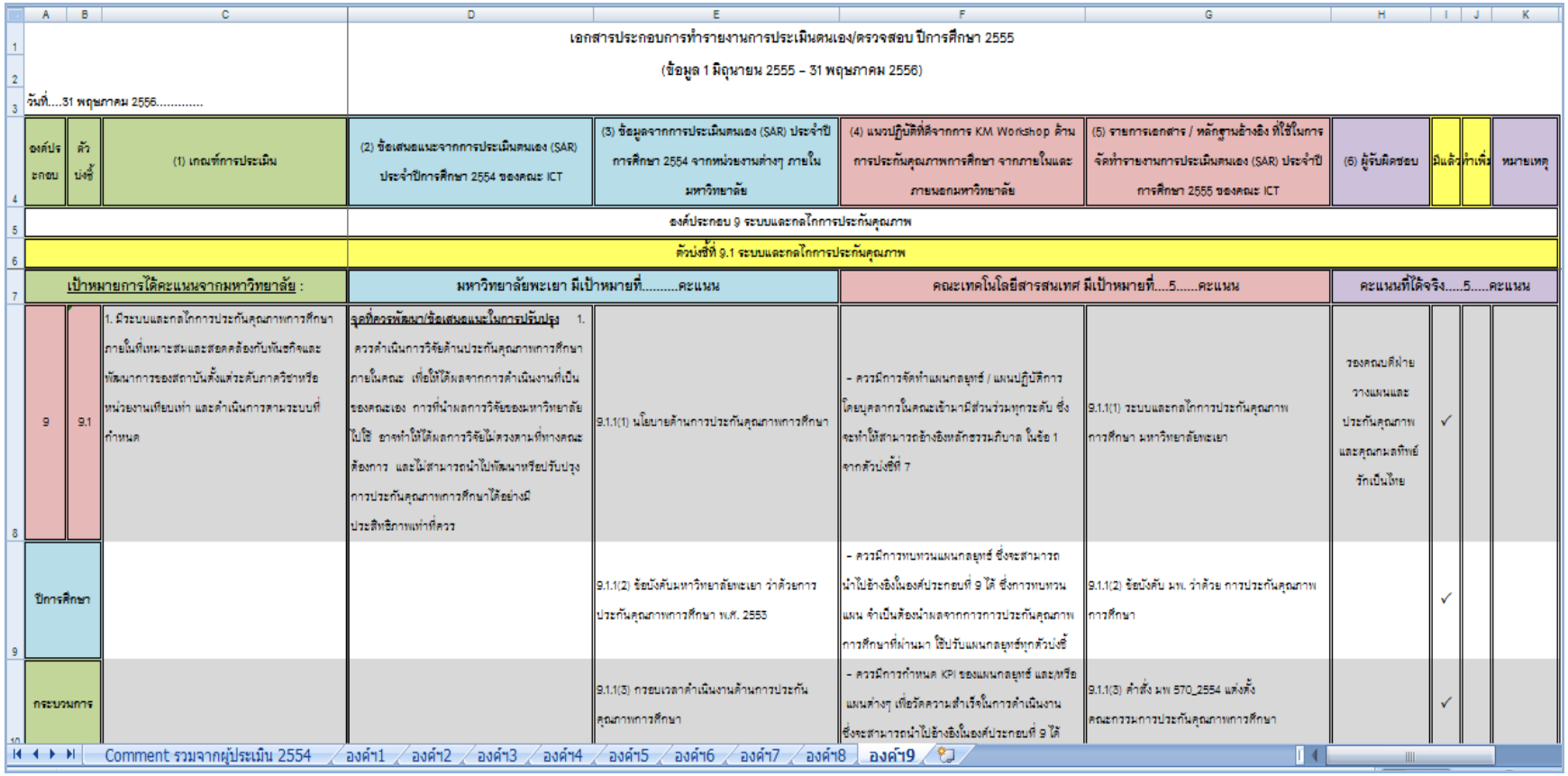
4. ระดับและความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 3.80 มีความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในระดับ มาก

5. ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา พบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 3.71 มีความรู้ความเข้าใจในระดับ มาก

รูปแบบของระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

จากการสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา จากบุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูล

และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. ผู้วิจัยได้นำผลการสำรวจและข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับ มาวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างรูปแบบกำหนดรายการเอกสาร และหลักฐาน ที่สามารถนำมาใช้อ้างอิงในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) ตามเกณฑ์ของ สกอ. ดังภาพนี้



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	เอกสารประกอบการทำรายงานการประเมินตนเอง/ตรวจสอบ ปีการศึกษา 2555										
2	(ข้อมูล 1 มิถุนายน 2555 – 31 พฤษภาคม 2556)										
3	วันที่....31 พฤษภาคม 2556.....										
4	องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	(1) เกณฑ์การประเมิน	(2) ข้อเสนอแนะจากการประเมินตนเอง (SAR) ประจำปีการศึกษา 2554 ของคณะ ICT	(3) ข้อมูลจากการประเมินตนเอง (SAR) ประจำปีการศึกษา 2554 จากหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัย	(4) แนวปฏิบัติที่ดีจากการ KM Workshop ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา จากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย	(5) รายการเอกสาร / หลักฐานอ้างอิง ที่ใช้ในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ประจำปีการศึกษา 2555 ของคณะ ICT	(6) ผู้รับผิดชอบ	มีแล้ว	ทำเพิ่ม	หมายเหตุ
5	องค์ประกอบ 9 ระบบและกลไกการประกันคุณภาพ										
6	ตัวบ่งชี้ที่ 9.1 ระบบและกลไกการประกันคุณภาพ										
7	เป้าหมายการได้คะแนนจากมหาวิทยาลัย :			มหาวิทยาลัยพะเยา มีเป้าหมายที่.....คะแนน		คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีเป้าหมายที่....5.....คะแนน		คะแนนที่ได้จริง.....5.....คะแนน			
8	9	9.1	1. มีระบบและกลไกการประกันคุณภาพการศึกษาภายในที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพันธกิจและพัฒนาการของสถาบันตั้งแต่ระดับภาควิชาหรือหน่วยงานเทียบเท่า และดำเนินการตามระบบที่กำหนด	จุดที่ควรพัฒนา/ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง 1. ควรดำเนินการวิจัยด้านประกันคุณภาพการศึกษาภายในคณะ เพื่อให้ได้ผลจากการดำเนินงานที่เป็นของคณะเอง การที่นำผลการวิจัยของมหาวิทยาลัยไปใช้ อาจทำให้ได้ผลการวิจัยไม่ตรงตามที่ทางคณะต้องการ และไม่สามารถนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงการประกันคุณภาพการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร	9.1.1(1) นโยบายด้านการประกันคุณภาพการศึกษา	- ควรมีการจัดทำแผนกลยุทธ์ / แผนปฏิบัติการโดยบุคลากรในคณะเข้ามามีส่วนร่วมทุกระดับ ซึ่งจะทำให้สามารถอ้างอิงหลักธรรมาภิบาล ในข้อ 1 จากตัวบ่งชี้ที่ 7	9.1.1(1) ระบบและกลไกการประกันคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา	รองคณบดีฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพและคุณกมลทิพย์ รักเป็นไทย	✓		
9	ปีการศึกษา				9.1.1(2) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยพะเยา ว่าด้วยการประกันคุณภาพการศึกษา พ.ศ. 2553	- ควรมีการทบทวนแผนกลยุทธ์ ซึ่งจะสามารถนำไปอ้างอิงในองค์ประกอบที่ 9 ได้ ซึ่งการทบทวนแผน จำเป็นต้องนำผลจากการการประกันคุณภาพการศึกษาที่ผ่านมา ใช้ปรับแผนกลยุทธ์ทุกตัวบ่งชี้	9.1.1(2) ข้อบังคับ มพ. ว่าด้วย การประกันคุณภาพการศึกษา		✓		
10	กระบวนการ				9.1.1(3) กรอบเวลาดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา	- ควรมีการกำหนด KPI ของแผนกลยุทธ์ และ/หรือ แผนต่างๆ เพื่อวัดความสำเร็จในการดำเนินงาน ซึ่งจะสามารถนำไปอ้างอิงในองค์ประกอบที่ 9 ได้	9.1.1(3) คำสั่ง มพ 570_2554 แต่งตั้ง คณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษา		✓		

Comment รวมจากผู้ประเมิน 2554 | องค์ฯ1 | องค์ฯ2 | องค์ฯ3 | องค์ฯ4 | องค์ฯ5 | องค์ฯ6 | องค์ฯ7 | องค์ฯ8 | องค์ฯ9

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างรูปแบบกำหนดรายการเอกสาร และหลักฐานที่สามารถใช้อ้างอิงในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) ตามเกณฑ์ของ สกอ.

จากภาพที่ 1 สามารถอธิบายส่วนประกอบต่างๆ ของรูปแบบกำหนดรายการเอกสาร และหลักฐาน เพื่อใช้อ้างอิงในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) ตามเกณฑ์ของ สกอ. ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกโดยย่อว่า “รูปแบบ” ดังนี้

1. ชื่อรูปแบบ: อยู่บริเวณแถวแนวนอนด้านบนสุด ในแถวที่ 1 - 2

2. วัน เดือน ปี ที่ทำการจัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุงข้อมูลในรูปแบบ: อยู่บริเวณแถวแนวนอน ในแถวที่ 3 บริเวณด้านซ้ายมือใต้แถบชื่อรูปแบบ เป็นส่วนที่แสดงให้ทราบว่าข้อมูล เอกสาร และหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาที่ปรากฏในรูปแบบนี้ ผู้รับผิดชอบได้กรอกข้อมูลไว้ในรูปแบบเมื่อไหร่

3. ชื่อองค์ประกอบ: อยู่บริเวณแถวแนวนอน ในแถวที่ 5 ระบุข้อมูลที่ทำให้ทราบว่ากำลังจัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุง ข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามเกณฑ์ สกอ. ในองค์ประกอบใด โดยกำหนดให้มี 1 องค์ประกอบ ต่อ 1 หน้างานในไฟล์รูปแบบ

4. ชื่อตัวบ่งชี้: อยู่บริเวณแถวแนวนอน ในแถวที่ 6 ระบุข้อมูลที่ทำให้ทราบว่ากำลังจัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุง ข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามเกณฑ์ สกอ. ในตัวบ่งชี้ใด โดยกำหนดให้มีจำนวนตัวบ่งชี้ใน 1 หน้างานในไฟล์รูปแบบ ตามจำนวนตัวบ่งชี้ที่เกณฑ์ สกอ. กำหนดไว้ในแต่ละองค์ประกอบ

5. เป้าหมายการได้คะแนนจากมหาวิทยาลัย อยู่บริเวณแถวที่ 7 ในคอลัมภ์ผสาน A ถึง C และมหาวิทยาลัยพะเยามีเป้าหมายที่คะแนน อยู่บริเวณแถวที่ 7 ในคอลัมภ์ผสาน D ถึง E ระบุข้อมูลที่ทำให้ทราบค่าคะแนนเป้าหมายที่มหาวิทยาลัยพะเยากำหนดไว้ให้คณะดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย

6. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศฯ มีเป้าหมายที่ คะแนน อยู่บริแถวที่ 7 ในคอลัมภ์ผสาน F ถึง G และคะแนนที่ได้จริง คะแนน อยู่บริเวณแถวที่ 7 ในคอลัมภ์ผสาน H ถึง K ระบุข้อมูลที่ทำให้ทราบค่าคะแนนเป้าหมายที่คณะกำหนด และค่าคะแนนที่คณะได้รับจริงภายหลังจากการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐาน ตามตัวบ่งชี้ของเกณฑ์ สกอ. แล้วเสร็จ

7. ชื่อคอลัมภ์ต่างๆ: อยู่บริเวณแถวแนวนอน ในแถวที่ 4 ประกอบด้วยชื่อคอลัมภ์ต่างๆ เรียงตามลำดับจากคอลัมภ์ A ถึง K ดังนี้

- องค์ประกอบ : อยู่ในคอลัมภ์ A เป็นส่วนที่แสดงให้ทราบว่า รูปแบบที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. ใช้งานอยู่นั้น เป็นองค์ประกอบใด ข้อมูล/เอกสาร/หลักฐาน ที่จะนำมาอ้างอิงจะต้องเป็นไปตามปีการศึกษา หรือปีงบประมาณ และองค์ประกอบนั้นๆ มีสถานะเป็น ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) หรือ ผลผลิต (Output) ซึ่งการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- ตัวบ่งชี้ : อยู่ในคอลัมภ์ B เป็นส่วนที่แสดงให้ทราบว่า รูปแบบที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. ใช้งานอยู่นั้น เป็นตัวบ่งชี้ใด ซึ่งการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- (1) เกณฑ์การประเมิน: อยู่ในคอลัมภ์ C เป็นส่วนที่แสดงให้ทราบว่า รูปแบบที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. ใช้งานอยู่นั้น มีรายละเอียดการประเมินตามเกณฑ์ สกอ. อย่างไร ซึ่งการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- (2) ข้อเสนอแนะจากการประเมินตนเอง (SAR) โดยคณะกรรมการประเมิน ในปีการศึกษาที่ผ่านมา: อยู่ในคอลัมภ์ D เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะต่างๆ ในแต่ละเกณฑ์ของ สกอ. ตามตัวบ่งชี้ที่ได้รับจากการตรวจประเมินโดยคณะกรรมการการประเมิน ในปีการศึกษาที่ผ่านมา ข้อมูลในส่วนนี้อ้างอิงมาจากรายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) ในปีการศึกษาที่ผ่านมา มีจุดประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณา จัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุง ข้อมูล เอกสาร และหลักฐาน ให้แก่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. ซึ่งการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- (3) ข้อมูลจากการประเมินตนเอง (SAR) ปีการศึกษาที่ผ่านมา จากหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยพะเยา : อยู่ในคอลัมภ์ E เป็นส่วนที่แสดงรายการข้อมูล เอกสาร และ/หรือ หลักฐาน ตามเกณฑ์ต่างๆ ของ สกอ. ในแต่ละตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบต่างๆ มีจุดประสงค์เป็นแนวทางในการพิจารณา จัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุง ข้อมูลและหลักฐาน ให้แก่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. โดยข้อมูล และ/หรือ หลักฐาน ในส่วนนี้อ้างอิงจากรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ในปีการศึกษาที่ผ่านมา) จากหน่วยงานต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- (4) แนวปฏิบัติที่ดีจากกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM Workshop) ด้านการประกันคุณภาพการศึกษาจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย : อยู่ในคอลัมภ์ F เป็นส่วนที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่ได้มาจากการเข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (KM Workshop) ด้านการประกันคุณภาพการศึกษาในวาระต่างๆ ตลอดปีการศึกษา ระหว่างคณะและหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากที่สุดที่จะช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. สามารถพิจารณา จัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุง ข้อมูลและหลักฐานต่างๆ ได้ค่อนข้างชัดเจน ตรงประเด็น และสอดคล้องกับรายละเอียดตามเกณฑ์แต่ละข้อที่กำหนดไว้ในแต่ละตัวบ่งชี้ของ สกอ. โดยการจัดเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ จะเป็นความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- (5) รายการเอกสาร / หลักฐานอ้างอิง ที่ใช้ในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ในปีการศึกษาปัจจุบัน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา: อยู่ในคอลัมภ์ G เป็นส่วนที่ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร และหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. จะต้องดำเนินการกรอกข้อมูลรายการเอกสาร / หลักฐานอ้างอิง ที่ใช้ในการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ตามที่ระบุไว้ในเกณฑ์ของตัวบ่งชี้ต่างๆ แต่ละข้อตามองค์ประกอบของ สกอ. พร้อมทั้งจัดเตรียมข้อมูลไว้ในรูปแบบเอกสาร / ไฟล์คอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมรับการตรวจประเมินการดำเนินงานของคณะ จากคณะกรรมการประเมิน จึงนับได้ว่าเป็นส่วนของข้อมูลที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการจัดทำรายงานการประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ

- (6) ผู้รับผิดชอบ : อยู่ในคอลัมภ์ H เป็นข้อมูลที่ทำให้ทราบว่า ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนของคณะท่านใด เป็นผู้ที่รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำ รวบรวม และ/หรือ ปรับปรุง เอกสาร และ/หรือ หลักฐาน ตามเกณฑ์ของ สกอ. ข้อต่างๆ ในแต่ละตัวบ่งชี้

- ช่องตรวจสอบสถานะเอกสาร / หลักฐาน “มีแล้ว” และ “ทำเพิ่ม” และช่องหมายเหตุ : อยู่ในคอลัมภ์ I, J และ K ตามลำดับ เป็นข้อมูลที่ทำให้ทราบสถานะของเอกสาร / หลักฐาน แต่ละรายการ ซึ่งหากทำเครื่องหมายในช่อง “มีแล้ว” จะหมายถึง เอกสาร / หลักฐาน ในรายการนั้นมีเรียบร้อยแล้ว หรือหากทำเครื่องหมายในช่อง “ทำเพิ่ม” จะมายถึง เอกสาร / หลักฐาน ยังไม่มี มีแล้วแต่ยังไม่เรียบร้อย ต้องค้นหาเพิ่มเติม ต้องปรับปรุง หรือต้องเพิ่มเติมข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานสามารถระบุข้อความเพิ่มเติมได้ในช่อง “หมายเหตุ” เพื่อเตือนความจำ หรือกำหนดวิธีการดำเนินการ ต่อไป

ข้อมูลในคอลัมภ์นี้เป็นขั้นตอนในส่วนที่ทำให้ผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนของคณะที่รับผิดชอบ สามารถตรวจสอบความพร้อมของเอกสาร / หลักฐาน เพื่อเตรียมรับการตรวจประเมินจากคณะกรรมการ

ผลการทดลองการใช้ระบบ และการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

1. กลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. จำนวนทั้งสิ้น 11 คน มีผู้ตอบแบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในทำงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 8 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 และมีผู้ไม่ตอบแบบสำรวจดังกล่าว จำนวนทั้งสิ้น 3 คน คิดเป็นร้อยละ 27.27 / จากผู้ตอบแบบสำรวจฯ จำนวนทั้งสิ้น 8 คน จำแนกออกเป็นเพศชาย จำนวนทั้งสิ้น 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 และเป็นเพศหญิง จำนวนทั้งสิ้น 6 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 / สามารถแบ่งภาระงานของบุคลากรสายสนับสนุนดังกล่าว ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพการศึกษา ตามเกณฑ์ สกอ. ซึ่งมีทั้งสิ้นจำนวน 9 องค์ประกอบ (ดูในผลการสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพการศึกษา)

2. ค่าเฉลี่ยการประเมินประสิทธิภาพระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายในตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 4.18 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

3. ค่าเฉลี่ยการประเมินความพึงพอใจต่อระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวมอยู่ที่ 4.16 มีความพึงพอใจในระดับ มาก

สรุปผลและอธิปรายผล

ก่อนเริ่มต้นการออกแบบระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจความต้องการจำเป็นจากกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 คือ บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. เพื่อรับทราบปัญหาและอุปสรรคในการจัดทำ และรวบรวมข้อมูลและหลักฐาน รวมถึงรับทราบความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา โดยเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ คือ แบบสำรวจความพึงพอใจ ความต้องการ และสิ่งสนับสนุนในการดำเนินงาน และแบบประเมินระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา ภายใต้โครงการวิจัยนี้

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและนำระบบจากงานวิจัยนี้ ไปให้กลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 ได้ทดลองใช้ในการปฏิบัติงานจริง เพื่อจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพตามเกณฑ์ สกอ. ในปีการศึกษา 2555 (1 มิถุนายน 2555 – 31 พฤษภาคม 2556) ตามภาระงานที่กลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 รับผิดชอบในแต่ละส่วนงาน และจัดทำออกมาเป็นรูปเล่มรายงานการประกันคุณภาพการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2555 (1 มิถุนายน 2555 – 31 พฤษภาคม 2556) ของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อรับการตรวจประเมินจากคณะกรรมการ เมื่อวันที่ 5 – 6 สิงหาคม 2556 โดยข้อมูลและหลักฐานที่รวบรวมไว้ในระบบจากงานวิจัยนี้ ทำให้ผู้บริหารที่รับผิดชอบผลการดำเนินงานในแต่ละตัวบ่งชี้ตามเกณฑ์ สกอ. มีความสะดวกในการพิจารณา ตรวจสอบ

ตรวจทาน และแก้ไข ซึ่งมีผลทำให้ผลการประเมินการประกันคุณภาพการศึกษาของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2555 (1 มิถุนายน 2555 – 31 พฤษภาคม 2556) ตามเกณฑ์ สกอ. มีคะแนนอยู่ที่ 4.62 จากคะแนนเต็ม 5.00 [4] และหลังจากการทดลองใช้ระบบจากงานวิจัยนี้โดยกลุ่มเป้าหมายกลุ่มที่ 1 คือ บุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจากงานวิจัยนี้ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน คือ แบบประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจต่อระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

อย่างไรก็ตามการใช้งานระบบการกำหนดเอกสารและหลักฐานการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ตามแนวทางปฏิบัติเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ยังคงมีความไม่สะดวกบางประการสำหรับผู้ใช้งาน กล่าวคือ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ ยังคงต้องให้คำแนะนำและคำปรึกษาอย่างใกล้ชิดในการคัดเลือกข้อมูล เอกสาร หรือหลักฐาน ในบางเกณฑ์ เนื่องจากรายละเอียดของเกณฑ์และข้อมูลประกอบทั้งจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย และข้อมูลจากรายงานการประกันคุณภาพการศึกษา ทั้งจากมหาวิทยาลัยและคณะ (ในปีการศึกษาก่อน) ยังไม่ชัดเจนพอที่จะทำให้บุคลากรสายสนับสนุนที่รับผิดชอบการประกันคุณภาพการศึกษาในแต่ละตัวบ่งชี้ ตัดสินใจเลือกข้อมูล เอกสาร หรือหลักฐาน ได้ด้วยตนเอง ประกอบกับรูปแบบระบบจากงานวิจัยนี้ ยังมีความซับซ้อนและใช้งานได้ไม่สะดวกนัก หากไม่ได้รับการแนะนำหรืออบรมการใช้งานรูปแบบอย่างละเอียดจากนักวิจัยที่ออกแบบ

เพื่อปรับปรุงระบบจากงานวิจัยนี้ให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้นกับการใช้งานของบุคลากรสายสนับสนุนของคณะ ที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนในการจัดทำและรวบรวมข้อมูลและหลักฐานด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพ ตามเกณฑ์ สกอ. ผู้วิจัยเห็นว่า ควรจะพัฒนาและออกแบบระบบให้อยู่ในลักษณะระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น แต่ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยทักษะจากผู้มีความรู้ทางด้าน IT เข้ามาช่วยสนับสนุนในการพัฒนาโปรแกรมร่วมกับนักวิจัย

อีกประการหนึ่ง อาจจำเป็นต้องหาวิธีการที่จะทำให้บุคลากรสายสนับสนุนในแต่ละส่วนงาน จัดทำและรวบรวมข้อมูล เอกสาร หรือหลักฐานต่างๆ ในรูปแบบอื่นๆ โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการประกันคุณภาพการศึกษา ตามเกณฑ์ สกอ. เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวก ลดภาระหน้าที่ ลดความกังวลใจ และความซับซ้อน ในการปฏิบัติงานตามภาระงานที่รับผิดชอบ แต่จำเป็นต้องเป็นระบบที่ทำให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ สามารถนำข้อมูล เอกสาร หรือหลักฐานต่างๆ มาใช้หรืออ้างอิงเพื่อจัดทำรายงานการประกันคุณภาพการศึกษาของคณะ และเตรียมความพร้อมสำหรับรับการตรวจประเมินจากคณะกรรมการการประเมิน ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ที่สนับสนุนงบประมาณรายได้ประจำปี พ.ศ. 2556 ให้แก่การทำวิจัยมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.). คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2553; หน้า 5.
2. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.). คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2553; หน้า 14-16.
3. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา. (คณะ). (2556). (ร่าง) เอกสารแนบท้ายประกาศการมอบหมายภาระงาน การกำหนดตัวผู้รับผิดชอบตัวบ่งชี้คุณภาพภายใน (สกอ.) และภายนอก (สมศ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา [คำสั่ง]. สำนักงานเลขานุการคณะ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา.
4. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา. (คณะ). (2555). รายงานการประเมินตนเอง (Self – Assessment Report, SAR) ประจำปีการศึกษา 2554 (1 มิถุนายน 2554 – 31 พฤษภาคม 2555) [รายงาน]. สำนักงานเลขานุการคณะ: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา: หน้า 76-381

แนวทางพัฒนาการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

The Guidelines For The Development Of Finance And Accounting Of The School Of Liberal Arts, University Of Phayao

บุษยมาส กอกน้อย[1]

Budsayamas Koknoi[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องแนวทางพัฒนาการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นการวิจัยโดยกลุ่มตัวอย่าง 70 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าเฉลี่ย (Means) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ระหว่าง 21 ปี ถึง 30 ปี ระดับการศึกษาปริญญาโท ตำแหน่งอาจารย์ และประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่างที่ 1 ปี ถึง 5 ปี โดยภาพรวมประเด็นปัญหาของความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งผู้วิจัยได้จัดลำดับที่มีผลค่าเฉลี่ยรวมมากที่สุดก่อนตามลำดับ ได้แก่ ปัญหาด้านโครงสร้างและการจัดองค์กร ได้มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 3.15 รองลงมาคือ ปัญหาด้านการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน ได้มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 2.71 รองลงมาเป็น ปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ได้มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 2.64 รองลงมาเป็น ปัญหาด้านบุคลากร ได้มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 2.52 และปัญหาด้านอื่น ๆ ได้มีค่าเฉลี่ยรวมเป็น 2.52

คำสำคัญ: หน่วยการเงินและบัญชี การบริหารจัดการ ผู้ปฏิบัติงาน ผู้รับบริการ แนวทางการพัฒนาการเงินและบัญชี

[1]คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1]School of Liberal Art, Universith of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : n_noo_khuan@hotmail.com

Abstract

The purpose of the study was to study the ways to improve the operation of finance and accounts of the School of Liberal Arts, University of Phayao. The sampling group consisted of administrators, instructors and staff numbering 70. The data collection was carried out by using questionnaire and data were analyzed with descriptive statistics, frequency, means and standard deviation. Findings indicated that major of participants were females aged between 21 to 30 with master degree and in post of instructor with 1 to 5 year experience. In overall aspect, an opinion on factors related to the operation on finance and accounting of School of Liberal Arts, University of Phayao was in average level. The researcher arranged the highest average respectively, that was 3.15 for structure and organization management whereas the problem of following up and working assessment was at 2.71. The problem on equipment and tools for working was at 2.64 while problem on personnel was at 2.52 and 2.52 was from other problems.

Keywords: Finance and Accounting Unit, management, officer, service recipient, guidelines for developing finance and accounting

บทนำ

ในปัจจุบัน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตพะเยาได้รับการยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล ตามประกาศลงในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2553 และได้มีการประกาศโครงสร้างใหม่ของส่วนงานวิชาการแยกเป็นคณะ สำนักวิชาศิลปศาสตร์ได้รับการยกฐานะเป็น “คณะศิลปศาสตร์” ประกอบด้วย สาขาวิชาพัฒนาสังคม สาขาวิชาภาษาจีน ภาษาญี่ปุ่น ภาษาไทย ภาษาฝรั่งเศส ภาษาอังกฤษ รัฐศาสตร์ โดย สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่แต่เดิมเคยสังกัดอยู่ในสำนักวิชาศิลปศาสตร์ ได้แยกออกไปสังกัดอยู่ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐ วิธีการเบิกจ่าย การบันทึกบัญชี และการรายงานข้อมูลทางการเงินและบัญชี ต้องปฏิบัติตามระเบียบคำสั่งของมหาวิทยาลัย ซึ่งมักเน้นในด้านการควบคุมการเบิกจ่าย ยังมีการล่าช้าบ้าง แต่ในปัจจุบันงานด้านการเงินและบัญชีได้มีการพัฒนาเป็นอย่างมาก ทั้งในด้านเทคนิคการประมวลผล การวิเคราะห์และการรายงาน ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการควบคุม และที่สำคัญคือด้านการวางแผนและการตัดสินใจ

จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาแนวทางพัฒนางานการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐ ในด้านวิธีการทำงาน การบันทึกบัญชี การวิเคราะห์และการรายงานข้อมูล โดยยังคงปฏิบัติถูกต้องตามระเบียบกระทรวงการคลังหากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สามารถพัฒนาการบริหารงานด้านการเงินและบัญชีให้มีประสิทธิภาพแล้ว ก็จะสามารถทำประโยชน์ให้แก่คณะศิลปศาสตร์ เป็นอย่างมากในการดำเนินงานให้บรรลุตามแผนงาน หรือโครงการที่วางไว้ และยังสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปกำหนดนโยบายวางแผนจัดทำแผนปฏิบัติงาน ช่วยในการตัดสินใจ ตลอดจนพัฒนาคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาให้เจริญเติบโตได้อย่างมีมาตรฐาน

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปัญหาการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีสู่แนวทางการพัฒนาของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กรอบแนวคิด

จากการศึกษาแนวคิดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแนวทางการพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

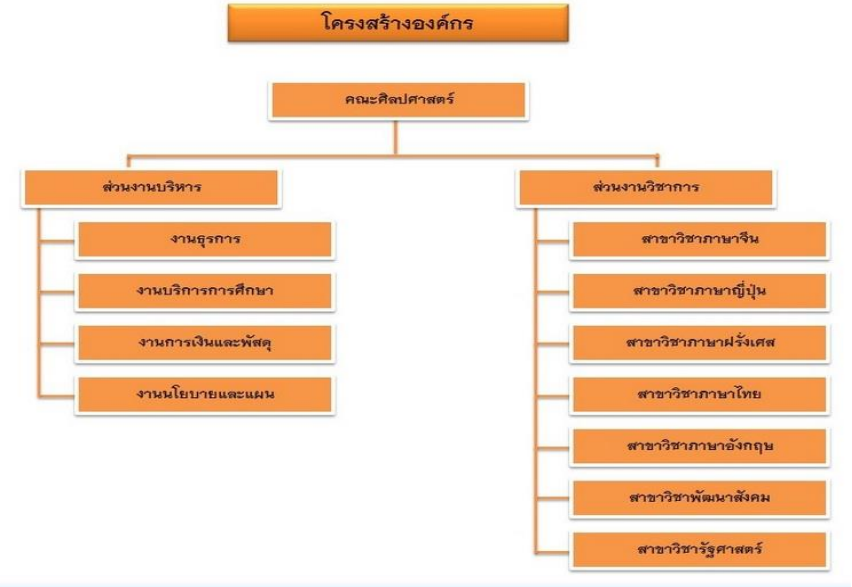
ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
การศึกษาแนวทางการพัฒนา -ด้านบุคลากร -ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร -ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน -ด้านการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงาน -ด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	แนวทางการพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

โครงสร้างการบริหารของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยามีการการแบ่งหน่วยงานภายในเป็น 2 ส่วน ได้แก่7 กลุ่มสาขาวิชา ได้แก่ 1. สาขาวิชารัฐศาสตร์ 2. สาขาวิชาพัฒนาสังคม 3. สาขาวิชาภาษาอังกฤษ 4. สาขาวิชาภาษาจีน 5. สาขาวิชาภาษาไทย 6. สาขาวิชาภาษาญี่ปุ่น 7. สาขาวิชาภาษาฝรั่งเศสและส่วนงานของสำนักงานของคณะ ซึ่งแบ่งเป็น 4 งาน ได้แก่ 1. งานธุรการ 2. งานบริการการศึกษา 3. งานการเงินและพัสดุ 4. งานนโยบายและแผน งานทุกส่วนขึ้นตรงต่อคณบดี คณะศิลปศาสตร์ โครงสร้างดังกล่าวจะแสดงให้เห็นว่าหน่วยงานการเงินและพัสดุของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีขอบข่ายองค์กรที่จะต้องให้บริการตามโครงสร้างของคณะศิลปศาสตร์



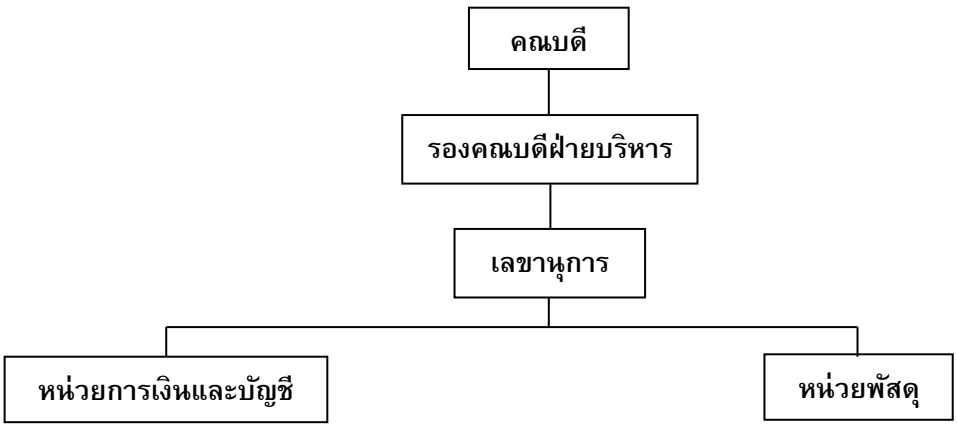
ภาพที่ 1 โครงสร้างองค์กรของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา



ภาพที่ 2 โครงสร้างองค์กร

การศึกษาหาแนวทางการพัฒนาการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ผู้วิจัยขอเสนอแผนภูมิโครงสร้างการบริหารของหน่วยงานการเงินและพัสดุ ของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อให้เห็นลักษณะโครงสร้างที่มีผลต่อการบริหารจัดการผู้วิจัยยังได้พัฒนาในการจัดทำลำดับขั้นตอนการดำเนินงานการยื่นเอกสารเงินให้กับบุคลากรภายในคณะศิลปศาสตร์

โครงสร้างการบริหารของหน่วยงานการเงินและพัสดุ ของคณะศิลปศาสตร์



สภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

1. ความหมายของสภาพแวดล้อมในการทำงานนับว่ามีความสำคัญและส่งผลต่อการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน ได้มีผู้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมได้ดังนี้

วินัย วีระวัฒนานนท์[1] กล่าวถึงสภาพแวดล้อมตามความหมายที่ยูเนสโก (Unesco) หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่เป็นธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นและรวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางสัมคมมนุษย์ด้วย สภาพแวดล้อมใน

การทำงาน หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นทั้งที่มองเห็นและไม่สามารถมองเห็นได้

สรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานการปฏิบัติงานการเงิน จะประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในรอบตัวของผู้ปฏิบัติงาน ทั้งการมองเห็นและมองไม่เห็นซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานในคณะ

2. สภาพแวดล้อมในการทำงานจะเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในหน่วยงานที่จะส่งผลต่อการปฏิบัติงานให้เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงานให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยบรรยากาศในการทำงาน การมีส่วนร่วม สิ่งอำนวยความสะดวกสบาย วิธีการส่งเสริมการทำงานและขับข้องใจของผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้นการบริหารงานสมัยใหม่ควรมุ่งไปที่การจัดสภาพแวดล้อมและเงื่อนไขที่คนจะทำงานได้อย่างมีความสุขและมีประสิทธิภาพในการทำงาน ให้องค์การประสบผลความสำเร็จ นอกจากนี้สิ่งอำนวยความสะดวกควรมีบทบาทอย่างมากต่อการปฏิบัติงาน และได้มีผู้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ดังนี้

ศิริอนันต์ จูฑะเตมีย์[2] สภาพแวดล้อมในการงาน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวผู้ทำงานในองค์การ เป็นสิ่งสะท้อนถึงความรู้สึกของคนที่มีต่องาน และผู้ร่วมงาน ถ้าทุกคนมีความรู้สึกที่ดีต่องาน ทุ่มเทกำลังใจกำลังความคิดและกำลังกายทำงานร่วมกันและช่วยกันแก้ไขปัญหาในการทำงาน การทำงานก็จะมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น แต่ในทางตรงข้าม สภาพแวดล้อมในการทำงานอาจเป็นปัจจัยที่ ส่งผลให้เกิดภาวะกดดัน และส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้า

ชลธิชา สว่างเนตร[3] สรุปความหมายของสภาพแวดล้อมในการทำงาน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ จะเป็นอะไรก็ได้ทั้งที่มีชีวิต ไม่มีชีวิต มองเห็นได้หรือไม่สามารถมองเห็นได้ที่อยู่รอบตัวคนทำงานในขณะทำงาน และมีผลต่อการทำงาน รวมทั้ง มีผลต่อคุณภาพชีวิตของคนทำงานด้วย

ปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานโดยทั่ว ๆ ไปพบปัญหาส่วนใหญ่ที่มักเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้นเกิดจากผู้ปฏิบัติงานเอง รวมถึงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากระบบการทำงานและอุปกรณ์ในการใช้งานอื่น ๆ ไว้ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับงาน

การจัดการองค์การ เป็นการจัดความสัมพันธ์ระหว่าง คน งาน วิธีการ โดยอาศัยทรัพยากรทางการศึกษา มีการกำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบให้ชัดเจนเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์ เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ถ้าหากงานดังกล่าวขาดการจัดการองค์การที่ดีพอปัญหาของงานจึงเกิดขึ้น คือ งานไม่มีประสิทธิภาพ ไม่มีประสิทธิผล เกิดความล้าช้า ดังนั้นจึงควรจัดระบบการบริหารจัดการในองค์การเพื่อให้เกิดและได้งานตามวัตถุประสงค์ตามแนวคิด หลักการ ทฤษฎีดังต่อไปนี้ คือ

1. ทฤษฎีหมุดเชื่อมโยงของเรนซิส ไลเคิร์ต (Linking Pin Function Theory) มีแนวคิดคือประสิทธิภาพของการทำงาน การทำงานเป็นกลุ่ม การประสานงานกัน

2. ทฤษฎีองค์การของ Chester I Barnard ได้เสนอแนวคิดทางการบริหารความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป้าหมายขององค์กร กับความต้องการของคนต้องสมดุลกัน

จากทฤษฎีทั้ง 2 ที่ระบุมานั้น เน้นเรื่องการทำงานเป็นทีม เป็นกลุ่ม เกิดจากความพอใจ ความร่วมมือ การประสานงานที่ดี และนำมาซึ่งความสำเร็จในงานตามภารกิจที่ตั้งไว้โดยเฉพาะการนำมาประยุกต์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวงานในสถานศึกษาได้ดังนี้

1. ให้สร้างกลุ่มปฏิบัติงานเอง
2. ทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผน การแก้ปัญหา และตัดสินใจ
3. ผู้บริหารต้องเป็นผู้เชื่อมประสานที่ดีกับทุกๆคน ทุกๆ กลุ่ม และทุกๆ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. มีความศรัทธาในสิ่งที่ทำ
5. มีความศรัทธาในเพื่อนร่วมงานถือคติในการบริหารที่ว่า รวมกลุ่มปรึกษาแก้ปัญหาได้
6. จัดให้มีการพบปะ เช่นการประชุม

สรุปได้ว่า งานสำเร็จลงได้ ก็ด้วยคนทำงาน หากงานนั้นเกิดจากการการประสานความร่วมมือที่เป็นทีม เป็นกลุ่ม มีการประสานงานที่ดีจากผู้บริหาร ตามแนวทาง ทฤษฎีหมุดเชื่อมโยงของเรนซิส ไลเคิร์ต และทฤษฎีองค์การของ Chester I Barnard งานในองค์การนั้นจะมีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผล บรรลุภารกิจ เป้าหมายขององค์การอย่างแน่นอน

2. ปัญหาเกี่ยวกับวิธีการทำงาน

ส่วนของ คน งาน และงานจะสำเร็จหรือไม่ อย่างไร ซึ่งวิธีการทำงานคือหนทางไปสู่การบรรลุเป้าหมาย หากมีวิธีการทำงานที่ดีและเหมาะสมองค์การก็เติบโตอย่างรวดเร็วแต่ถ้าหากวิธีการทำงานไม่เหมาะสมกับงานองค์การก็ก่อผลกระทบยิ่งถ้าหากองค์การใดที่ ผู้บริหารขาดภาวะผู้นำ ขาดมนุษยสัมพันธ์ ขาดความเข้าใจในศาสตร์และศิลป์ในการบริหาร จากปัญหาดังกล่าวจะทำให้งานไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องบริหารคน บริหารงาน โดยเฉพาะการบริหารวิธีการทำงานก็คือศาสตร์และศิลป์ในการบริหารทั้งจากหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนประสบการณ์มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทขององค์การให้ถูกวิธี

ในการบริหารองค์การจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้บริหาร เพื่อนร่วมงานมีความรู้เรื่องต่อไปนี้

1. ภาวะผู้นำ คือ นำคน นำการเปลี่ยนแปลง นำการแก้ปัญหา
2. หลักการและทฤษฎีในการบริหารการศึกษา คือ บริหารคน บริหารงาน และบริหารวิธีการ
3. หลักมนุษยสัมพันธ์ในการบริหารความขัดแย้ง การจูงใจคน
4. วิธีการทำงานตามหลักของ Q.C. หรือ วงจรคุณภาพ

วิธีการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานได้กล่าวไว้ดังนี้

1. การระบุปัญหา เราควรทาบว่าปัญหาคืออะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร และปัญหาแบ่งออกได้กี่ประเภท จะช่วยให้เราได้กำหนดหัวข้อปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้สะดวกต่อการหาสาเหตุและวิธีแก้ไขต่อไปได้เป็นอย่างดี

2. การหาสาเหตุของปัญหา วิธีการที่จะใช้ระบุสาเหตุนั้น จำเป็นต้องอาศัย ความรู้ และประสบการณ์ตลอดจนความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาสาเหตุของปัญหาได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุ จะเป็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย ก็นำไปเขียนสรุปให้เข้าใจสาเหตุให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. การกำหนดในการแก้ไขปัญหาควรจะต้องมีความชัดเจนและสามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ โดยต้องมุ่งแก้ไขที่สาเหตุหลัก และสาเหตุย่อย

4. การกำหนดทางเลือกและวิธีการแก้ไขปัญหา

4.1 ต้องมีการระดมสมองให้ผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ วิเคราะห์ ปัญหา สาเหตุ และข้อเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติงาน ต้องสมเหตุสมผลให้มากที่สุด

4.2 วิเคราะห์และประเมินทางเลือก พอสมควรแล้ว ต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับระยะเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินการทางเลือกนั้น ๆ เหมาะสมต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน และอนาคต รวมทั้งต้องได้การยอมรับของผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงาน

4.3 ต้องตัดสินใจเลือกปฏิบัติตามทางเลือกที่ดีที่สุด และต้องพิจารณาแผนปฏิบัติอย่างละเอียด

4.4 ควรมีการประเมินผล และติดตามผล เมื่อได้ดำเนินการแล้ว ว่าสาเหตุปัญหาหมดไปหรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามที่เราได้กำหนดหรือไม่ รวมทั้งมีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ เพื่อความควบคุมดูแลให้การดำเนินงานได้บรรลุผลสำเร็จอย่างแท้จริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศักดา คล้ายจินดา[4] ได้ศึกษาเรื่องแนวทางพัฒนางานธุรการโรงเรียน นวมินทราชูทิศพายัพ ผลการศึกษาพบว่า สำหรับงานการเงินเจ้าหน้าที่การเงินมีความซื่อสัตย์เชื่อถือได้ มีการปฏิบัติงานตามระเบียบของทางราชการ แนวทางการพัฒนา คือ ควรจะจัดระบบงานให้สะดวก รวดเร็ว ถูกต้องและถูกระเบียบ ควรแต่งตั้ง

เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้เกี่ยวกับกฎระเบียบ และสามารถชี้แจงได้อย่างชัดเจน ควรจัดให้มีการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เป็นปัจจุบันนอกจากนี้ยังต้องเป็นผู้แสวงหาเทคนิควิธีการตลอดจนความรู้ใหม่มาปฏิบัติ

สุทธิดา จันทร์คง [5] ได้ศึกษาแนวทางพัฒนางานการเงินและบัญชีของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ ได้สรุปผลการศึกษาว่า ด้านบุคลากรควรมีบุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการเงินและบัญชีโดยตรงมาปฏิบัติงาน ตลอดจนมีการอบรมให้ความรู้กับบุคลากร อย่างสม่ำเสมอ โครงสร้างการจัดการองค์กร ควรมีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ตามความชำนาญของบุคลากรแต่ละคนอย่างชัดเจน ควรมีการจัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่ทันสมัยและเพียงพอกับความต้องการ การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน ควรมีการตรวจสอบหลักฐานและเอกสารการเงินและบัญชี อย่างสม่ำเสมอ การเงินและบัญชีควรจะเป็นบุคคลที่มีความโอบอ้อมอารี และมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลทุกคนที่มาติดต่อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ขอบเขตด้านประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เช่น คณะผู้บริหาร อาจารย์และเจ้าหน้าที่ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะผู้ปฏิบัติงาน ไม่รวมกับอาจารย์ที่ทำการลาศึกษาต่อ ได้สุ่มตัวอย่าง 70 คน ได้แก่ จำนวนอาจารย์และเจ้าหน้าที่ 70 คน ณ วันที่ 1 ตุลาคม 2555 โดยใช้สูตรการคำนวณของ ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) (สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธ์, 2550, หน้า 155) โดยคำนวณได้ดังนี้

$$\text{Sample size} = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

โดยที่

Sample size = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง (0.05)

$$\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง} = \frac{70}{1+70(0.05)^2} = 59.57 = 60 \text{ ชุด}$$

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ทำการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม(Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งผู้ศึกษาได้สร้างและพัฒนาขึ้นเอง โดยอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ นำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง และเป็นกรอบในการสร้างแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ทำงาน

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการเงินและผู้และบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ดังนี้

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง เป็นปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง เป็นปัญหาอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง เป็นปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง เป็นปัญหาอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง เป็นปัญหาอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชีของคณะศิลป-ศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นแบบสอบถามปลายเปิด(open end question) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชี

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยตรงในการตอบแบบสอบถาม โดยขอความอนุเคราะห์ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง จำนวน 70 ชุด และนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนจากผู้ตอบแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อเตรียมวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยการค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ดังนี้
   2.1 ค้นคว้าจากหนังสือ ตำราเรียน รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   2.2 ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากระบบอินเตอร์เน็ต

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปผลการประเมินในแต่ละประเด็น มีรายะเอียดดังต่อไปนี้

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามของงานวิจัยเรื่อง แนวทางพัฒนาการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวนทั้งหมด 61 ชุด จากทั้งหมด 70 ชุด คิดเป็นร้อยละ 87.14 ซึ่งผลการประเมิน ได้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการเงินและผู้และบัญชีของ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชีของ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (open end question) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชีซึ่งแต่ละตอนมีการประเมินเป็นดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ทำงาน

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	16	26.20
หญิง	45	73.80
รวม	**61**	**100.00**

จากตาราง 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามกลับมายังคณะศิลปศาสตร์ มีทั้งหมด 61 คน โดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 45 คน รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 16 คน

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
21 – 30 ปี	32	52.50
31 – 40 ปี	28	45.90
41 – 50 ปี	1	1.60
51 – 60 ปี	-	-
61 ปีขึ้นไป	-	-
รวม	**61**	**100.00**

จากตาราง 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามกลับมายังคณะศิลปศาสตร์ มีทั้งหมด 61 คน โดยเป็นช่วงอายุ 21 – 30 ปี จำนวน 32 คน รองลงมาเป็นช่วงอายุ 31 – 40 ปี จำนวน 28 คน และช่วงอายุ 41 – 50 ปี จำนวน คน

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ปริญญาตรี	22	36.10
ปริญญาโท	35	57.40
ปริญญาเอก	4	6.60
รวม	**61**	**100.00**

จากตาราง 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามกลับมายังคณะศิลปศาสตร์ มีทั้งหมด 61 คน โดยเป็นระดับการศึกษา ปริญญาโท จำนวน 35 คน รองลงมาเป็นปริญญาตรี จำนวน 22 คน และปริญญาเอก จำนวน 4 คน

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตำแหน่ง

ตำแหน่ง	จำนวน	ร้อยละ
ผู้บริหาร	3	4.90
อาจารย์	43	70.50
เจ้าหน้าที่	15	24.60
รวม	**61**	**100.00**

จากตาราง 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามกลับมายังคณะศิลปศาสตร์ มีทั้งหมด 61 คน โดยเป็นตำแหน่งอาจารย์ จำนวน 43 คน รองลงมาเป็นเจ้าหน้าที่ จำนวน 15 คน และผู้บริหาร จำนวน 3 คน

ตาราง 5 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามประสบการณ์

ประสบการณ์การทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
1 – 5 ปี	42	68.90
6 – 10 ปี	15	24.60
11 – 15 ปี	2	3.30
มากกว่า 15 ปี	2	3.30
รวม	**61**	**100.00**

จากตาราง 5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามกลับมายังคณะศิลปศาสตร์ มีทั้งหมด 61 คน โดยระยะเวลาประสบการณ์การทำงาน 1 – 5 ปี มากที่สุดจำนวน 42 คน รองลงมาเป็น 6 – 10 ปีจำนวน 15 คน รองลงมาเป็น 11 – 15 ปี จำนวน 2 คน และมากกว่า 15 ปี จำนวน 2 คน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการเงินและบัญชี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านบุคลากร

ประเด็นปัญหา	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ปัญหาด้านบุคลากร			
1.การขาดทักษะในการปฏิบัติงานของบุคลากรด้านการเงินและบัญชี	2.39	0.95	น้อย
2.การขาดการพัฒนาบุคลากรผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชี	2.52	1.06	ปานกลาง
3.การสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชี	2.93	0.95	ปานกลาง
4.ผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชีขาดความเข้าใจในประเด็นการติดตามข้อมูลในการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ	2.25	1.03	น้อย
ค่าเฉลี่ยรวม	**2.52**	**1**	**ปานกลาง**

จากตาราง 6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านบุคลากร มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.52 เมื่อพิจารณาตามปัญหาด้านบุคลากรที่มีปัญหามากที่สุด คือ การสร้างขวัญและกำลังใจการปฏิบัติงานให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชี มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.93 รองลงมา คือ การขาดการพัฒนาบุคลากรผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชี มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.52 รองลงมา คือ การขาดทักษะในการปฏิบัติงานของบุคลากรด้านการเงินและบัญชี มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.39 และผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชีขาดความเข้าในในประเด็นการติดตามข้อมูลในการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.25

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านโครงสร้างการจัดองค์กร

ประเด็นปัญหา	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ปัญหาด้านโครงสร้างการจัดองค์กร			
1.ความเหมาะสมระหว่างจำนวนผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชีกับภาระงานของคณะศิลปศาสตร์	3.66	0.98	มาก
2.ระบบการควบคุมการปฏิบัติงานของงานการเงินและบัญชีความซับซ้อนและเข้าใจยาก	3.13	0.99	ปานกลาง
3.การจัดทำแผนการปฏิบัติงานด้านบัญชีและการเงิน	2.67	0.91	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.15**	**0.96**	**ปานกลาง**

จากตาราง 7 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามแสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านโครงสร้างการจัดองค์กร มีค่าเฉลี่ยนเป็น 3.15 เมื่อพิจารณาตามปัญหาด้านโครงสร้างการจัดองค์กรที่มีปัญหามากที่สุด คือ ความเหมาะสมระหว่างจำนวนผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชีกับภาระงานของคณะศิลปศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.66 รองลงมา คือ ระบบการควบคุมการปฏิบัติงานของงานการเงินและบัญชีความซับซ้อนและเข้าใจยาก มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.13 และการจัดทำแผนการปฏิบัติงานด้านบัญชีและการเงิน มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.67

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ประเด็นปัญหา	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน			
1.ไม่มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานการเงินและบัญชี เพื่อให้บุคลากรได้ทราบแนวทางปฏิบัติงาน	2.41	1.33	น้อย
2.ระบบสารสนเทศทางการเงินเพื่อนำเสนอข้อมูลแก่ฝ่ายต่างๆ(www.libarts.up.ac.th) ยังไม่คงที่	2.87	1.01	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**2.64**	**1.17**	**ปานกลาง**

จากตาราง 8 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามแสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยนเป็น 2.59 เมื่อพิจารณาตามปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่มีปัญหามากที่สุดคือ ระบบสารสนเทศทางการเงินเพื่อนำเสนอข้อมูลแก่ฝ่ายต่าง ๆ (www.libarts.up.ac.th) ยังไม่คงที่ มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.87 รองลงมา คือ ไม่มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานการเงินและบัญชี เพื่อให้บุคลากรได้ทราบแนวทางปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.41

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงาน

ประเด็นปัญหา	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ปัญหาด้านการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน			
1.ความไม่ชัดเจนในการตรวจสอบหลักฐานและเอกสารการเงินและบัญชี	2.66	1.09	ปานกลาง
2.การจัดระบบดำเนินการเกี่ยวกับการเงินและบัญชี เช่นการยืมเงินทดรองจ่าย การเคลียร์เอกสารเบิกจ่าย	2.75	1.07	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**2.71**	**1.08**	**ปานกลาง**

จากตาราง 9 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามแสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านกระบวนการ มีค่าเฉลี่ยนเป็น 2.55 เมื่อพิจารณาตามปัญหาด้านกระบวนการที่มีปัญหามากที่สุดคือ การจัดระบบดำเนินการเกี่ยวกับการเงินและบัญชี เช่น การยืมเงินทดรองจ่าย การเคลียร์เอกสารเบิกจ่าย มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.75 รองลงมา คือ ความไม่ชัดเจนในการตรวจสอบหลักฐานและเอกสารการเงินและบัญชีมีค่าเฉลี่ยเป็น 2.66

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ประเด็นปัญหา	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลผล
ปัญหาด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง			
1.การทำหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการรับและจ่ายเงินไม่เป็นปัจจุบัน	2.34	1.05	น้อย
2.ความร่วมมือของบุคลากร ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ ที่ทางคณะได้กำหนดไว้	2.69	1.22	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	**2.52**	**1.14**	**ปานกลาง**

จากตาราง 10 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามแสดงค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยงานการเงินและบัญชีของปัญหาด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีค่าเฉลี่ยนเป็น 2.55 เมื่อพิจารณาตามปัญหาด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่มีปัญหามากที่สุด คือ ความร่วมมือของบุคลากร ในการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ ที่ทางคณะได้กำหนดไว้มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.68 รองลงมา คือ การทำหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการรับและจ่ายเงินไม่เป็นปัจจุบัน มีค่าเฉลี่ยเป็น 2.41

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นแบบสอบถามปลายเปิด(open end question) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชี

ด้านบุคลากร

บุคลากรไม่เพียงพอต่อภาระงานและจำนวนอาจารย์ นักวิชาการเงินควรติดตามระเบียบ ประกาศ อย่างสม่ำเสมอและควรมีการปรึกษากับกองคลัง เพื่อให้งานการเบิกจ่ายเป็นไปด้วยความถูกต้องและเรียบร้อย

ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร

ควรกำหนดภาระงานต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับบุคลากร และมีการจัดทำโครงสร้างของหน่วยงานให้ชัดเจนและมีการควบคุมเป็นไปอย่างเหมาะสม

ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ควรมีการตรวจแก้ไขคู่มืองานการเงินอย่างต่อเนื่อง และให้ผู้รับบริการแก่ภายในคณะศิลปศาสตร์

ด้านการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงาน

คณะควรมีการติดตามการจัดระบบการดำเนินการเกี่ยวกับการยืมเงินและการเบิกจ่ายของคณะและมีมาตรการเข็มแข็ง ควรทำการสถิติสำหรับบุคคลทำผิดระเบียบเพื่อหาแนวทางแก้ไข สำหรับบุคคลที่ปฏิบัติผิดซ้ำ ๆ นั้น และนักวิชาการเงินและบัญชีควรอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นและมีแนวทางการแก้ไขได้ที่เกิดขึ้นได้ทัน

ด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ควรมีการจัดทำหลักฐานการรับและจ่ายให้เป็นปัจจุบัน และพัฒนานักวิชาการเงินและบัญชีให้มีความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น

สรุปผลและอธิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง แนวทางพัฒนาการปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาผู้วิจัยได้ทำการการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามความคิดเห็น ของผู้ตอบแบบสอบถามโดยประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ แบบสอบถามจำนวน 70 ชุด ได้กลับมายังผู้ศึกษา จำนวน 61 ชุดเพื่อนำแนวทางที่ได้รับจากการศึกษาไปพัฒนาและปรับปรุงงานด้านการเงินและบัญชีที่มีอยู่ให้เป็นปัจจุบัน และมีประสิทธิภาพ อันจะเกิดให้เป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบายแนวทางแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบไปด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์การทำงาน ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5ระดับ เพื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานการเงินและผู้และบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ด้านการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจำนวน 13 ข้อ ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชีของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นแบบสอบถาม

ปลายเปิด (open end question) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนางานด้านการเงินและบัญชีทั้ง 5 ด้าน ด้านบุคลากร ด้านโครงสร้างการจัดองค์กร ด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ด้านการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงาน และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive research) ได้แก่ การแจกแจงความถี่(Frequency)ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Means) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารและบุคลากรของคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา และได้ทำการสำรวจแล้วนำข้อมูลมาทำการคำนวณวิเคราะห์ผู้ศึกษาได้กำหนดหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการศึกษา
2. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างจากการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 21-30 ปี รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31-40 ปี และกลุ่มตัวอย่างที่มีช่วงอายุน้อยที่สุดคือ ช่วงอายุ 41-50 ปี และกลุ่มตัวอย่างวุฒิการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาโท รองลงมาคือ ปริญญาตรี และกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับการศึกษาน้อยที่สุด คือ ระดับปริญญาเอก และกลุ่มตัวอย่างจากตำแหน่ง ในตำแหน่งอาจารย์ รองลงมา คือ พนักงานสายสนับสนุน และกลุ่มตัวอย่างประสบการณ์น้อยที่สุด คือ ผู้บริหาร และกลุ่มตัวอย่างจากประสบการณ์ทำงานอยู่ในระดับการทำงาน 1-5 ปี รองลงมา คือ 6-10 ปี 11-15 ปี และกลุ่มตัวอย่างประสบการณ์ทำงานน้อยที่สุด คือ 5 ปี

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวกับงานการเงินและบัญชี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จากการวิจัยพบว่าโดยภาพรวมของการคิดเห็นในแต่ละด้านของด้านปัญหามี 5 ด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านบุคลากร ปัญหาด้านโครงสร้างและการจัดองค์กร ปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ปัญหาด้านการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน และปัญหาด้านอื่น ๆ เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังนี้

ปัญหาด้านบุคลากร จากการวิจัยโดยรวมมีระดับความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาปานกลาง ที่เกี่ยวข้องกับงานการเงินและบัญชี เมื่อพิจารณาแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับ ดังนี้ การสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชี การขาดทักษะในการปฏิบัติงานของบุคลากรด้านการเงินและบัญชี ผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชีขาดความเข้าใจในประเด็นการติดตามข้อมูลในการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ และการขาดทักษะในการปฏิบัติงานของบุคลากรด้านการเงินและบัญชี

ปัญหาด้านโครงสร้างและการจัดองค์กร จากการวิจัยโดยรวมมีระดับความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาปานกลาง ที่เกี่ยวข้องกับงานการเงินและบัญชี เมื่อพิจารณาแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับ ดังนี้ ความเหมาะสมระหว่างจำนวนผู้ปฏิบัติงานการเงินและบัญชีกับภาระงานของคณะศิลปศาสตร์ ระบบควบคุมการปฏิบัติงานของการเงินและบัญชีมีความซับซ้อนและเข้าใจยาก และการจัดทำแผนการปฏิบัติงานด้านบัญชีและการเงิน

ปัญหาด้านอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน จากการวิจัยโดยรวมมีระดับความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาน้อย ที่เกี่ยวข้องกับงานการเงินและบัญชี เมื่อพิจารณาแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับ ดังนี้ สารสนเทศทางการเงินเพื่อนำเสนอข้อมูลแก่ฝ่ายต่าง ๆ (www.libarts.up.ac.th) ยังไม่คงที่ และไม่มีการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานการเงินและบัญชี เพื่อให้บุคลากรได้ทราบแนวทางปฏิบัติงาน

ปัญหาด้านการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน จากการวิจัยโดยรวมมีระดับความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาน้อย ที่เกี่ยวข้องกับงานการเงินและบัญชี เมื่อพิจารณาแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับ ดังนี้ การจัดระบบการ

เกี่ยวกับการเงินและบัญชี เช่น การยืมเงินทดรองจ่าย การเคลียร์เอกสารเบิกจ่าย และความไม่ชัดเจนในการตรวจสอบหลักฐานและเอกสารทางการเงินและบัญชี

ปัญหาด้านอื่น ๆ จากการวิจัยโดยรวมมีระดับความคิดเห็นต่อสภาพปัญหาน้อย ที่เกี่ยวข้องกับงานการเงินและบัญชี เมื่อพิจารณาแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยเรียงตามลำดับ ดังนี้ การทำหลักฐานเกี่ยวข้องกับการรับจ่ายเงินยังไม่เป็นปัจจุบันและความร่วมมือของบุคลากร

2. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. นักวิชาการเงินและบัญชี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ควรมีการพัฒนาความรู้ ด้านการเบิกจ่าย ให้ถูกต้องและเป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยพะเยา

2. นักวิชาการเงินและบัญชี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ควรจัดทำคู่มือบริการด้านการเงินและพัสดุของคณะศิลปศาสตร์ ให้เป็นปัจจุบันและมีการแก้ไขอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการจัดทำวิจัยแนวทางการพัฒนาการเงินและบัญชี อย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นการพัฒนาในงานด้านการเงินและบัญชี ของคณะศิลปศาสตร์ต่อไป

2. ควรมีการวางระบบเอกสารงานการเงินและบัญชี ของคณะศิลปศาสตร์ ให้กับผู้รับบริการ สะดวก รวดเร็วและถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

ในวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่ง อีกทั้งความเมตตาและความเช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่านในคณะศิลปศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือดูแลเอาใจใส่ให้คำปรึกษา เสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ส่งเสริมสนับสนุนและอนุเคราะห์ให้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

1. วินัย วีระวัฒนานนท์. (2530). สิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
2. ศิริอนันต์ จูฑะเตมีย์. (2529). ความเครียดหรือสนุกกับงาน. พยาบาลสาร
3. ชลธิชา สว่างเนตร. (2542). การรับรู้สภาพแวดล้อมในการทำงานภายในองค์การ และขวัญในการทำงานของพนักงานระดับบังคับบัญชาและวิชาชีพ ของบริษัทผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
4. ศักดา คล้ายจินดา. แนวทางพัฒนางานธุรการโรงเรียนนวมินทราชูทิศพายัพ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่
5. สุทธิดา จันทร์ดง. แนวทางพัฒนางานการเงินและบัญชีของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ . มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ, เชียงใหม่

โครงการศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบในการดำเนินงานกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา(กยศ.) คณะแพทยศาสตร์

Educational issues that affect the operational funds for educational loans (SLF.).

ภาณุวัฒน์ ทวีกุล[1*] และสมคิด จูหว้า[1]

Panuwatt Taweekul[1*] and Somkid Juwa[1]

บทคัดย่อ

ผู้วิจัยในฐานะที่ปฏิบัติงานฝ่ายสนับสนุนด้านกิจการนิสิตในคณะแพทยศาสตร์ ซึ่งดูแลงานด้านกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา(กยศ.) ได้นำเสนอผลงานวิจัยภายใต้ชื่อ “ โครงการศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบในการดำเนินงานกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา (กยศ.) คณะแพทยศาสตร์ ” ซึ่งปัญหาผลกระทบจากการดำเนินงาน ทั้งเรื่องของการจัดส่งเอกสาร การรับข้อมูลข่าวสารต่างๆ เพื่อประชาสัมพันธ์นิสิต และระยะเวลาในการดำเนินการจัดส่งเอกสารต่างๆ ที่ทำให้เกิดความล่าช้า และเกิดปัญหาในด้านของกระบวนการในการจัดส่งเอกสาร ซึ่งทำให้เกิดความผิดพลาดต่อเอกสารและระยะเวลาในการดำเนินงานที่ล่าช้า จากการสุ่มสำรวจแบบสอบถามตัวอย่างจากจำนวนนิสิต คณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 , 3 และ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มนิสิตที่ยื่นคำร้องขอกู้กองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบโดยตรงในการดำเนินงานด้านกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา(กยศ.) เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่มีผลกระทบเพื่อพัฒนางานในระบบให้เป็นในทิศทางถูกต้องครบถ้วน รวดเร็ว และเกิดความพึงพอใจกับตัวนิสิตมากขึ้น

คำสำคัญ: ปัญหาการดำเนินงาน (กยศ.)

Abstract

Research in Practice Support for Student Affairs in the Faculty of Medicine. Which oversees the fund Loans for education (SLF.) Presented research entitled "Study of the issues that have an impact on operating funds lending to education (SLF). FACULTY OF MEDICINE" This issue impacts. operating The subject of a courier to pick up information and data. Advocates for Students And the time to process the documents. The cause delays And problems in the process of shipping documents. Which caused the error to the document, and the length of the delay. Questionnaire survey of a random sample of the number of students. Faculty of Medicine, Class 2, 3 and 4, a group of students who apply for loan loan money to study the problem that has a direct impact on the performance of Fund lending to education (SLF.) As a guide. to the problems that affect the development of the system to be in the correct direction and was completely satisfied with the students more..

Keywords: Operational issues (SLF.).

[1]แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] School of Medicine University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : bas-14@hotmail.com

บทนำ

" กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา " เริ่มให้นักเรียน นักศึกษากู้ยืมได้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2539 เป็นต้นมาโดยอยู่บนพื้นฐานของหลักการเพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นแก่ผู้ที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อย ด้อยโอกาสทางการศึกษา ซึ่งมีส่วนสำคัญในการยกฐานะความเป็นอยู่ของประชาชน และเป็นการสนองต่อนโยบายการกระจายรายได้ สนับสนุนการพัฒนาระบบการศึกษาทางด้านอุปสงค์ โดยเพิ่มขีดความสามารถในการรับภาระค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของประชาชน ซึ่งดำเนินการให้นักเรียน/นักศึกษากู้ยืมเพื่อการศึกษาบนพื้นฐานหลักการดังนี้

1. เพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นแก่ผู้ที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อยซึ่งด้อยโอกาสทางการศึกษา อันจะมีส่วนสำคัญในการยกฐานะความเป็นอยู่ของประชาชน และเป็นการสนองต่อนโยบายการกระจายรายได้

2. เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบการศึกษาทางด้านอุปสงค์ โดยการเพิ่มขีดความสามารถในการรับภาระค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของประชาชน

ประโยชน์ทำให้ผู้รับเงินจากกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้รับคือ

1. เพื่อให้นิสิตได้รับการศึกษาสูงขึ้น
2. ลดภาระค่าใช้จ่ายของครอบครัวโดยจะได้รับค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและค่าใช้จ่ายในการดำรงชีพตลอดระยะเวลาการศึกษา
3. สร้างทางเลือกในการประกอบอาชีพแก่เยาวชนไทยเมื่อสำเร็จการศึกษาเพื่อสร้างฐานอนาคตและยกระดับความเป็นอยู่ของครอบครัวให้ดีขึ้นได้ ทั้งใน ปัจจุบัน และอนาคต

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. ศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบในการดำเนินงานในระบบ กยศ. แยกตามชั้นปีที่ 2 , 3 , 4

วิธีวิทยาการวิจัย

จากการสุ่มสำรวจจากแบบสอบถาม เพื่อการนำข้อมูลในลักษณะโดยรวมทั้งหมด เพื่อนำผลวิจัยไปใช้ในการพัฒนางานทุน ด้านกิจการนิสิต โดยเก็บจากข้อมูลนิสิต ชั้นปีที่ 2, ชั้นปีที่ 3 ,ชั้นปีที่ 4 แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 28 คน เพศหญิงจำนวน 166 คน โดยแบ่งตามจำนวนสาขาวิชา อนามัยชุมชน 123 คน ,อนามัยสิ่งแวดล้อม 30 คน , อาชีวอนามัยและความปลอดภัย 21 คน, การส่งเสริมสุขภาพ 5 คน, เวชกิจฉุกเฉิน 15 คน

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

เพศ	**จำนวน Frequency**	**ร้อยละ Valid percent**
– ชาย	28	14.4
– หญิง	166	85.6
รวม (Totel)	**194**	**100**
แขนงวิชา	**จำนวน Frequency**	**ร้อยละ Valid percent**
– อาชีวอนามัยชุมชน	123	36.4
– อนามัยสิ่งแวดล้อม	30	15.5
– อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	21	10.8
– การส่งเสริมสุขภาพ	5	2.6
– เวชกิจฉุกเฉิน	15	7.7
ระดับชั้นปี	**จำนวน Frequency**	**ร้อยละ Valid percent**
– ชั้นปีที่ 2	40	20.6
– ชั้นปีที่ 3	85	43.8
– ชั้นปีที่ 4	69	35.6

1. เฉลี่ยสภาพปัญหาต่อการดำเนินงานแยกตามชั้นปีของนิสิต

– **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 1** ความล่าช้าในการดำเนินการเกี่ยวกับเอกสาร (แบบคำขอกู้ , แบบยืนยันคำขอกู้) โดยแยกตามชั้นปี แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.000) โดย ชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (3.80±.81) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (3.62±.86) และชั้นปีที่ 2 (2.10±.81)

– **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 2** ขาดการประชาสัมพันธ์ข้อมูลต่างๆ ให้แก่นิสิตได้เข้าใจและถูกต้องครบถ้วน โดย แยกตามชั้นปี แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.002) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (3.18±3.34) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.61±.91) และชั้นปีที่ 2 (2.05±.91)

– **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 3** จำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอในการตรวจรับเอกสาร กยศ.แตกต่างกันอย่างมีนัยยะ สำคัญทางสถิติ (P=.000) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (4.02±.99) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (3.78±.90) และชั้นปีที่ 2 (2.18±.93)

– **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 4** ขาดขั้นตอนการให้ความรู้ความเข้าใจในระบบการจัดลำดับเอกสารเพื่อความถูกต้อง แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.000) โดยชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (2.83±.77) รองลงมาชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.78±.78) และชั้นปีที่ 2 (2.08±.86)

– **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 5** นิสิตไม่เข้าใจในการกรอกข้อมูลในระบบ Studentloan แตกต่างกันอย่างมีนัยยะ สำคัญทางสถิติ (P=.002) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (2.64±.88) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.33±.83) และชั้นปีที่ 2 (2.03±.95)

- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 6** นิสิตไม่ทราบว่าจะต้องกรอกข้อมูลในเอกสารอะไรบ้าง ไม่แตกต่างกัน
- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 7** นิสิตไม่ทราบว่าจะต้องส่งเอกสารอะไรบ้าง แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.037) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (2.58±.94) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.58±.90) และ ชั้นปีที่ 2 (2.05±.78)
- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 8** ระยะเวลาในการดำเนินการเตรียมเอกสารของนิสิตไม่ทันตามระยะเวลาที่กำหนด แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.011) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (2.55±1.05) รองลงมาชั้น ปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.48±.90) และชั้นปีที่ 2 (1.83±.87)
- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 9** เจ้าหน้าที่ให้คำปรึกษานิสิต ในกรณีที่มีปัญหาในการดำเนินการได้ทันที แตกต่าง กันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.000) โดยชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (3.09±.80) รองลงมาชั้นปีที่ 3 มี ค่าเฉลี่ยปัญหา (3.06±.88) และชั้นปีที่ 2 (2.03±1.00)
- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 10** เจ้าหน้าที่ขาดทักษะความรู้ ความเข้าใจ ในการปฏิบัติงานด้าน กองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา ไม่แตกต่างกัน
- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 11** เจ้าหน้าที่ ไม่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อนิสิตในการติดต่อส่งเอกสาร (กยศ.) ภายใน คณะ แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.130) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (2.24±.84) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.01±.93) และชั้นปีที่ 2 (1.90±.78)
- **ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหา ข้อที่ 12** รายชื่อนิสิตตกหล่นระหว่างการดำเนินการขอกู้ยืมกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ (P=.007) โดยชั้นปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยปัญหาสูงสุด (2.61±1.04) รองลงมาชั้นปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยปัญหา (2.20±.90) และชั้นปีที่ 2 (1.88±.76)

ตางรางที่ 2 ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหาแยกตามชั้นปี

ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหาแยกตามชั้นปี				
คำถาม	**ชั้นปีที่ 2**	**ชั้นปีที่ 3**	**ชั้นปีที่ 4**	**P**
1. ความล่าช้าในการดำเนินการเกี่ยวกับเอกสาร (แบบคำขอกู้ , แบบยืนยันคำขอกู้)	2.10±.81	3.80±.81	3.62±.86	.000 *
2. ขาดการประชาสัมพันธ์ข้อมูลต่างๆ ให้แก่นิสิตได้เข้าใจและถูกต้องครบถ้วน	2.05±.91	3.18±3.34	2.62±.91	.002 *
3. จำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอในการตรวจรับเอกสาร กยศ.	2.18±.93	4.02±.99	3.78±.90	.000 *
4. ขาดขั้นตอนการให้ความรู้ความเข้าใจในระบบการจัดลำดับเอกสารเพื่อความถูกต้อง	2.08±.86	2.78±.78	2.83±.77	.000 *
5. นิสิตไม่เข้าใจในการกรอกข้อมูลในระบบ Studentloan	2.03±.95	2.64±.88	2.33±.83	.002 *
6. นิสิตไม่ทราบว่าจะต้องกรอกข้อมูลในเอกสารอะไรบ้าง	2.03±.80	2.60±.97	2.61±.99	.064
7. นิสิตไม่ทราบว่าจะต้องส่งเอกสารอะไรบ้าง	2.05±.78	2.58±.94	2.58±.90	.037 *

ค่าเฉลี่ยสภาพปัญหาแยกตามชั้นปี				
คำถาม	**ชั้นปีที่ 2**	**ชั้นปีที่ 3**	**ชั้นปีที่ 4**	**P**
8. ระยะเวลาในการดำเนินการเตรียมเอกสารของนิสิตไม่ทันตามระยะเวลาที่กำหนด	1.83±.87	2.55±1.05	2.48±.90	.011 *
9. เจ้าหน้าที่ให้คำปรึกษานิสิต ในกรณีที่มีปัญหาในการดำเนินการได้ทันที	2.03±1.00	3.06±.88	3.09±.80	.000 *
10. เจ้าหน้าที่ขาดทักษะความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงานด้าน กองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา	2.03±.80	2.21±.87	2.03±.90	.764
11. เจ้าหน้าที่ ไม่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อนิสิตในการติดต่อส่งเอกสาร (กยศ.) ภายในคณะ	1.90±.78	2.24±.84	2.01±.93	.130
12. รายชื่อนิสิตตกหล่นระหว่างการดำเนินการขอกู้ยืมกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา	1.88±.76	2.61±1.04	2.20±.90	.007 *
รวมผลค่าเฉลี่ยปัญหาในแต่ละชั้นปี	**2.02**	**2.85**	**2.68**	

หมายเหตุ : * P < 0.05 โดยแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. **ข้อมูลเชิงคุณภาพจากข้อเสนอแนะจากนิสิตและบุคลากร**

2.1<u>ข้อเสนอแนะจากนิสิต</u>

- เจ้าหน้าที่ทำงานและทำระบบดีอยู่แล้ว
- ให้ทางคณะตรวจรายชื่อก่อนส่ง และขั้นตอนในการดำเนินงานต่างๆ มีความรวดเร็วกว่านี้ แจ้งข้อมูลที่ชัดเจนกว่านี้
- ควรเพิ่มบุคลากร
- แจกบัตรคิวในการเก็บเอกสาร

2.2 <u>ข้อเสนอแนะจากบุคลารกรที่ดูและด้านกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา(กยศ.) จากต่างคณะ</u>

- ควรมีการสร้างความเข้าใจไปในทางเดียวกันเกี่ยวกับงานทุน (กยศ.) ระหว่างเจ้าหน้าที่ส่วนกลางกับทางคณะ
- การประชาสัมพันธ์ข่าวสาร (กยศ.) อยู่ในวงแคบไม่มีความหลากหลายของช่องทางติดต่อสื่อสาร
- แนวปฏิบัติการเข้ากรอกข้อมูลควรปรับเปลี่ยนให้อยู่ในระยะเวลาช่วงเดียวกัน เพื่อลดข้อเปรียบเทียบ ของการให้บริการของนิสิตในแต่ละคณะ
- คู่มือหรือตัวอย่างเอกสาร ข้อมูลบางส่วนยังขาดความชัดเจน ส่งผลให้นิสิตเข้าใจในข้อมูลข่าวสารแบบผิดวัตถประสงค์

สรุปผลและอภิปรายผล

จากการศึกษาสภาพปัญหาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเรวดี แกมประเสริฐสุข (2550) การบริหารการดำเนินงานตามนโยบายโครงการกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา (กยศ.) พบว่าปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ

1. ด้านบุคลากรที่ไม่เพียงพอในการดำเนินงาน ควรเพิ่มบุคลากรในการดำเนินงาน
2. ด้านงบประมาณไม่เพียงพอกับการดำเนินโครงการ
3. สถานศึกษาไม่ทราบถึงการชำระคืนหนี้กู้ยืมเงิน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาปัญหาที่มีผลกระทบในการดำเนินงานกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา(กยศ.) คณะแพทยศาสตร์
ได้รับทุนสนับสนุนจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เอกสารอ้างอิง

1. เรวดี แกมประเสริฐสุข(2550). การบริหารดำเนินงานตามนโยบายโครงการกองทุนให้กู้ยืมเงินเพื่อการศึกษา (กยศ.). สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 2550

การพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์

Research System and Research Management Development in School of Nursing at University of Phayao

ลานนา หมื่นจันทร์[1] และพรรณสุกิตต์ ทาทอง[1*]

Lanna Muenchan[1] and Punsukitt Tatong[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงานด้านการบริหารงานวิจัย 2) เพื่อพัฒนาระบบและกลไกในการบริหารงานวิจัยของ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2557 โดยใช้แบบสอบถาม จากกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารงานด้านวิจัย บุคลากรสายวิชาการ และเจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย ใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) สถานการณ์ที่ทำให้การดำเนินงานวิจัยของคณะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 1.1) ด้านผู้ประสานงานวิจัย คณะไม่ได้กำหนดหน้าที่ไว้อย่างชัดเจน 1.2) ด้านนักวิจัย มีประสบการณ์การทำวิจัยน้อย ภาระงานด้านการสอนมาก 1.3) ด้านการบริหารงานวิจัย การประชาสัมพันธ์ข่าวสารด้านการวิจัยล่าช้า ขาดการกำกับ ติดตามงานวิจัย ขาดการสนับสนุนด้านเวลาและงบประมาณ 2)แนวทางการพัฒนา ระบบและกลไกในการบริหารงานวิจัยของ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 2.1) ด้านผู้ประสานงานวิจัย ควรมีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบเป็นลายลักษณ์อักษร และประกาศให้บุคลากรทุกคนได้รับทราบ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติร่วมกัน 2.2) ด้านนักวิจัย มีการกำหนดเกณฑ์ภาระงานทุกพันธกิจให้เหมาะสม 2.3) ด้านการบริหารงานวิจัย ควรเพิ่มช่องทางการสื่อสารงานด้านวิจัย จัดทำเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยที่มีประสบการณ์กับนักวิจัยรุ่นใหม่ กำหนดขั้นตอน ระยะเวลาการจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัย และการกำกับติดตามเป็นลายลักษณ์อักษร มีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองข้อเสนอโครงการวิจัยให้มีคุณภาพระดับหนึ่งก่อนนำไปเสนอขอรับทุนจากภายนอก และ ควรมีจัดสรรทุนสนับสนุนแก่นักวิจัยหน้าใหม่

คำสำคัญ: ระบบและกลไก การบริหารงานวิจัย

[1]คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา 56000

[1] School of Nursing, University of Phayao, Phayao, 56000.

*Corresponding author : kk_june49@hotmail.co.th

Abstract

This research aimed to analyze the situation research system and research Mechanism in School of Nursing and to develop research system. Data were collected, during May to June 2014, by questionnaire, 30 target group of assistant dean for research, lecturer, and research coordinator. Data was analyzed using descriptive statistics and content analysis.

The results revealed that 1) the implementation of the research fail to achieve the goal: 1.1) Job descriptions are not required for research coordinator. 1.2) Most of lecturer lack of skills to do a research and has more work load and 1.3) Delay of research information, lack of research monitoring, and Lack of support time to do a research and funding. 2) There for the developments of research system and research mechanism were 2.1) should be assigned job descriptions for research coordinator and announce to all researcher. 2.2) properly assign work load for 4 missions. 2.3) should be increase research's information channels, should be meeting for sharing experience between expertise researcher and novice researcher, determining process of research proposal and full paper, and should be allocate funding for novice researcher

Keywords: Research System, Research Management

บทนำ

มหาวิทยาลัยพะเยา มีวัตถุประสงค์หลัก 5 ประการ คือ 1) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นิสิตอยู่และเรียนอย่างมีความสุขจบไปมีงานทำและเป็นคนดีของสังคม 2) การวิจัยที่เน้นการสร้างปัญญารวมหมู่เคียงคู่ชุมชน 3) การบริการวิชาการโดยเน้นการใช้ปัญญารวมหมู่เพื่อพัฒนาความเข้มแข็งของชุมชน 4) การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นสู่สากล และ 5) การบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และยึดมั่นในธรรมาภิบาล

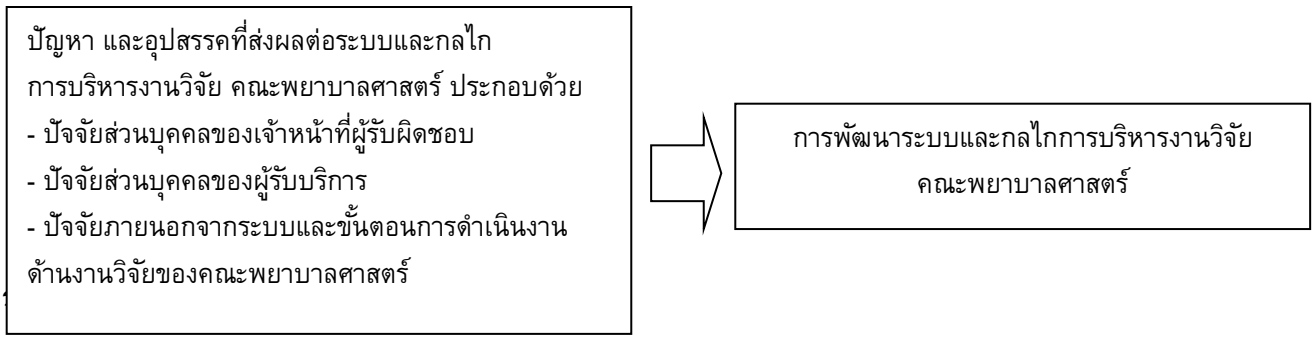
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นหน่วยงานหนึ่ง ที่มีพันธกิจ และวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับมหาวิทยาลัย ซึ่งพันธกิจด้านงานวิจัยถือเป็นพันธกิจหนึ่งที่บุคลากร โดยเฉพาะสายวิชาการต้องดำเนินการ เพื่อตอบสนองและผลักดันให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ การประกันคุณภาพการศึกษายังได้กำหนดให้ ผลงานวิจัย เป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การประเมินที่สำคัญด้วย

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การบริหารจัดการด้านงานวิจัยเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลงานวิจัยประสบความสำเร็จ แต่จากการทำงานในตำแหน่งผู้ประสานงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าปัญหาของการทำงานวิจัยเกี่ยวข้องทั้งจากนักวิจัย ผู้บริหารงานวิจัย การจัดทำเอกสาร การประสานทั้งภายในและภายนอกคณะ จากปัญหาดังกล่าว เพื่อให้การดำเนินงานด้านงานวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด นักวิจัยมีความพึงพอใจ และได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็ว คณะผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค ที่มีต่อการดำเนินงานด้านงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบและกลไกในการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์การดำเนินงานด้านการบริหารงานวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
2. เพื่อพัฒนาระบบและกลไกในการบริหารงานวิจัยของ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

กรอบแนวคิด



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรสายวิชาการ และบุคลากรสายสนับสนุน คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 45 คน

2. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บุคลากรคณะพยาบาลศาสตร์ ที่ปฏิบัติงานในปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารงานด้านวิจัย 1 คน บุคลากรสายวิชาการ 28 คน และเจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ที่ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด ประกอบด้วย เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหา อุปสรรค และแนวทางด้านระบบและกลไกในการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ส่งแบบสอบถามทั้งในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ทาง E-mail และเป็นเอกสาร ให้แก่กลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ จำนวน 30 คน

2. ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย และกำหนดระยะเวลาในการส่งคืนแบบสอบถาม

3.ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 17 ชุด คิดเป็นร้อยละ 57 ของจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด

4. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม นำข้อมูลมาวิเคราะห์ จัดกลุ่มข้อมูล และนำเสนอเชิงบรรยายพรรณนา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม นำข้อมูลมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อมูล และนำเสนอเชิงบรรยายพรรณนา

ผลการศึกษา

ส่วนที่ 1 การรับรู้ระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของผู้บริหารที่กำกับดูแลด้านงานวิจัย

1. ปัญหา อุปสรรค ที่เกิดขึ้นจากการบริหารงานวิจัย

1.1 ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานวิจัย พบว่า ไม่มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง เพราะตำแหน่งไม่ชัดเจน

1.2 ด้านนักวิจัย พบว่า อาจารย์มีภารงานสอนมาก

1.3 ด้านระบบการบริหารงานวิจัย พบว่า ระบบและกลไกสำหรับการบริหารงานวิจัยยังไม่ค่อยชัดเจน ยังไม่ได้นำไปสู่การปฏิบัติที่เป็นระบบ อาจารย์ต้องรับผิดชอบทำทุกสิ่งด้วยตนเอง ภายใต้ข้อจำกัดเรื่องเวลาและภารกิจของอาจารย์ ทำให้เกิดความผิดพลาดเรื่องการส่งข้อเสนอโครงร่างล่าช้า/ไม่ทัน หรืออาจารย์ไม่ส่ง และขาดเจ้าหน้าที่ดำเนินการ

2. แนวทางการพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ พบว่า

2.1 ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานวิจัย พบว่า ควรมีเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบโดยตรง และกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน

2.2 ด้านนักวิจัย พบว่า ควร จัด-กำหนด เวลาการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการสอนและมีเวลาทำวิจัยอย่างมีคุณภาพ เช่น จัดเวลาการสอนภาปฏิบัติจาก 70 ชั่วโมง/1 หน่วยกิต เป็น 64 ชั่วโมง/1 หน่วยกิต หรือจัด 70 ชั่วโมง แต่ให้เลื่อนเวลาขึ้นเป็น 7.30 น. หรือ เลื่อนเวลาสิ้นสุดที่ 17-17.30 น. สำหรับเวรเช้า ซึ่งปกตินิสิต-อาจารย์ปฏิบัติอยู่แล้ว จะทำให้นิสิตมีเวลาฝึกปฏิบัติครบจำนวนชั่วโมง อาจารย์ได้รับภารงานสอนตามจำนวนตามเกณฑ์ของสภาการพยาบาลและของมหาวิทยาลัย และจัดระบบและกลไก ปัจจัยเอื้อต่อการวิจัยที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ ให้แก่อาจารย์

2.3 ด้านระบบการบริหารงานวิจัย พบว่า คณะควรสร้างเครือข่ายวิจัย และแสวงหาทุนวิจัย มีผู้ช่วยนักวิจัย มีฐานข้อมูล มีเครื่องมือ อุปกรณ์-วัสดุ ในการ มีงบประมาณสนับสนุนการวิจัยของคณะ และควรมีการกำหนดเป้าหมายและทิศทางการวิจัยของคณะให้ชัดเจน

ส่วนที่ 2 การรับรู้ระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของนักวิจัย

1. สถานภาพของนักวิจัย พบว่า

1.1 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย (7)

1.2 เป็นผู้ร่วมโครงการวิจัย (6)

1.3 เป็นคณะกรรมการวิจัย (4)

2. ประสบการณ์เกี่ยวกับงานวิจัย พบว่า

2.1 ไม่มีประสบการณ์การวิจัย (3)

2.2 อยู่ระหว่างการริเริ่มทำงานวิจัย (7) เช่น อยู่ระหว่างเสนอหัวข้องานวิจัย เคยเข้าร่วมอบรมการเขียนโครงร่างพัฒนางานวิจัย การตีพิมพ์บทความวิจัย เคยเป็นอาจารย์ประจำกลุ่มวิชาวิจัย ของนิสิตพยาบาลศาสตร์ และขอรับการสนับสนุนงานวิจัย อยู่ระหว่างการดำเนินโครงการวิจัย

2.3 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย (7)

3. ปัญหา อุปสรรค ที่เกิดขึ้นจากการบริหารงานวิจัย

3.1 ด้านผู้ประสานงานวิจัย พบว่า นักวิจัยส่วนใหญ่ร้อยละ 59.82 ไม่ทราบว่าคณะฯ มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบด้านงานวิจัย เนื่องจากไม่ปรากฏหน้าที่ความรับผิดชอบในโครงสร้างขององค์กร และไม่มีการแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร

ตารางที่ 1 แสดงการรับรู้ของผู้ตอบแบบสอบถามต่อเจ้าหน้าที่รับผิดชอบด้านงานวิจัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ทราบ		**ไม่ทราบ**	
จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
7	41.18	10	59.82

3.2 ด้านนักวิจัย พบว่า

3.2.1 ด้านเวลา

1) เวลาการทำงานที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น การนิเทศ ทำให้การทำงานวิจัยติดขัด

2) ระยะเวลาในการเขียนวิจัย หรือหาโครงร่างงานวิจัยมีน้อยเนื่องจากเวลาส่วนใหญ่อยู่ที่ด้านการเรียนการสอน

3) ทำงานวิจัยส่งไม่ทัน

3.2.2 ภาระงาน พบว่า ภาระงานมีจำนวนมาก ทั้งการเรียนการสอนภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ และการปฏิบัติงานตามพันธกิจอื่น ๆ เช่น ด้านวิจัย ด้านการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ด้านการบริการวิชาการ และด้านการบริหาร ทำให้ทำงานวิจัยส่งไม่ทัน

3.2.3 ด้านความรู้ ประสบการณ์ สิ่งสนับสนุน และปัจจัยจูงใจ พบว่า

1) ความรู้ของนักวิจัย (ผู้ที่จะทำวิจัย) มีไม่เพียงพอทำให้การออกแบบการวิจัยอาจไม่เหมาะสมหรือหลากหลายรูปแบบ ไม่ตรงกับปัญหาหรือความต้องการของแหล่งทุน

2) ขาดปัจจัยสนับสนุนและเอื้อต่อการทำงาน

3) ขาดประสบการณ์ในการพัฒนา/การเขียนโครงร่างงานวิจัย

4) ทุนสนับสนุนสำหรับนักวิจัยหน้าใหม่มีจำนวนน้อย

5) ขาดแหล่งทุนที่เพียงพอในการสนับสนุนวิจัยทางการพยาบาล

6) ขาดแรงบันดาลใจในการเขียนโครงร่างและการตีพิมพ์

7) ขาดการวางแผน การบริหารเวลาของนักวิจัย

8) ภาวะเครียดของนักวิจัย สิ่งแวดล้อมในการทำงานที่เคร่งเครียด ไม่ Relax ไม่เกิดความคิดใหม่ ๆ และไม่เกิดความคิดสร้างสรรค์

3.3 ด้านระบบและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 การดำเนินงานทางด้านงานวิจัยที่ยังไม่เป็นระบบ ทำให้ไม่เอื้อต่อการสนับสนุนการทำวิจัยของผู้วิจัย

3.3.2 ขาดการติดตามการดำเนินโครงการวิจัย

3.3.3 การประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยมาอย่างเร่งด่วน ไม่ทันต่อการดำเนินงานวิจัย

4. แนวทางการพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ พบว่า คณะฯควรดำเนินการดังนี้

4.1 จัดหาแหล่งทุนวิจัย/งบประมาณสนับสนุนในการทำงานวิจัยที่เพียงพอ

4.2 เวลาในการทำวิจัย ควรมีการกำหนดและประกาศเป็นแนวทางปฏิบัติที่สามารถทำได้เป็นรูปแบบ

4.3 พัฒนาประสิทธิภาพนักวิจัย เช่น การอบรมให้ความรู้ด้านวิจัยอย่างต่อเนื่อง สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกัน กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงานวิจัยให้ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อให้มีเจ้าหน้าที่ที่สนับสนุนงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ

4.4 การจัดทำระบบ Coaching ได้แก่ เปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือระบบพี่เลี้ยงจากนักวิจัยหน้าใหม่กับนักวิจัยหน้าเก่า (ผู้มีประสบการณ์) จัดหาผู้สนับสนุนการทำวิจัย (เพิ่มฝ่ายสนับสนุนฯ) จัดทำระบบการบริหารงานวิจัยให้ชัดเจน หาที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญประจำแต่ละกลุ่มวิชาที่จะช่วยอ่านงานวิจัยให้ มีระบบที่ช่วยเอื้อเวลาทำวิจัยให้แก่ผู้ทำวิจัยอย่างแท้จริง เพราะการทำวิจัยแต่ละครั้งต้องใช้เวลาและสมาธิในการทำเป็นอย่างมาก

4.5 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

4.5.1 เพิ่มช่องทางการสื่อสารงานวิจัยให้มากขึ้น นอกจากผ่านงานวิจัยคณะ

4.5.2 ควรปรับปรุงเรื่องระบบการบริหารงานวิจัย ที่ผ่านมาระบบยังไม่ชัดเจนและยังไม่ค่อยเอื้อต่อการทำงานของนักวิจัย

4.5.3 การจัดโครงการสนับสนุนงานวิจัยควรแยกกลุ่มผู้รับการอบรมด้านวิจัยให้ชัดเจน

4.5.4 การจัดอบรมของคณะกรรมการวิจัย มักจัดในระยะเวลากระชั้นชิดติดกันหลายๆงานทำให้ขาดประสิทธิภาพและกลุ่มเป้าหมายไม่สามารถเข้าร่วมได้เนื่องด้วยมีข้อจำกัดในด้านต่างๆ

4.5.5 ควรปรับปรุงศูนย์ปฏิบัติการวิจัยที่เอื้ออำนวยให้มีการทำงานวิจัยได้สะดวก เช่น อาจจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์อย่างน้อย 1 คน

4.5.6 ควรมีการสนับสนุนกำลังใจในการปฏิบัติ เช่น การปฏิบัติในวันเสาร์ อาทิตย์ หรือให้ระยะเวลาการลาเพื่อทำงานวิจัย

4.5.7 คณะควรมีการจัดทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างคณะฯกับอาจารย์ด้านการทำวิจัยเช่น กำหนดว่าใน 1 ปี อาจารย์ต้องมีโครงร่างวิจัย งานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุน และงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ กี่ชื่อเรื่อง/ปี

4.5.8 เปิดโอกาสให้นักวิจัยหน้าใหม่บ้าง

4.5.9 เวลาในการจัดกิจกรรมคณะควรทำแผนการจัดโครงการที่ชัดเจน และควบคุมให้ดำเนินการในเวลาดังกล่าว

4.5.10 มีการวางแผนล่วงหน้าในการทำวิจัย สนับสนุนในเรื่องงบประมาณที่เพิ่มขึ้น

ส่วนที่ 3 การรับรู้ระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของนักวิชาการด้านงานวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับงานที่รับผิดชอบ

1.1 ตำแหน่ง นักวิเคราะห์นโยบายและแผน

1.2 ลักษณะงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (ด้านผู้ประสานงานวิจัย) ซึ่งนอกเหนือจากงานในตำแหน่งหน้าที่

1.2.1 ด้านการวิจัย

1) ประชาสัมพันธ์การเปิดรับข้อเสนอโครงการทั้งภายในและภายนอก

2) ประสานงานระหว่างคณะและกองวิจัย

3) ตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องของเอกสารโครงการวิจัย

4) เสนอคณบดีลงนาม

5) รวบรวมและนำส่ง

6) ทำหนังสือส่งเอกสารเกี่ยวกับวิจัย

7) แจ้งนักวิจัยเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เช่น การปรับแก้ไขเอกสาร ผลการพิจารณา การติดตามรายงานความก้าวหน้า การสรุปผลการดำเนินงาน ฯ

1.2.2 ด้านการขอจริยธรรม

1) ตรวจสอบเอกสาร ความครบถ้วน ถูกต้อง

2) เสนอคณบดีลงนาม

3) รวบรวมและนำส่ง

4) แจ้งนักวิจัยเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เช่น การปรับแก้ไขเอกสาร ผลการพิจารณา ฯ

1.2.3 ด้านการบริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

1) ประชาสัมพันธ์การเปิดรับข้อเสนอโครงการ

2) ประสานงานระหว่างคณะและกองวิจัย

3) ตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้องของเอกสาร (ข้อเสนอโครงการ)

4) เสนอคณบดีลงนาม

5) รวบรวมและนำส่ง

6) ทำหนังสือส่งเอกสารข้อเสนอโครงการที่ขอรับทุน

7) แจ้งหัวหน้าโครงการเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ เช่น การปรับแก้ไขเอกสาร ผลการพิจารณาการติดตามรายงานความก้าวหน้า การสรุปผลการดำเนินงาน ฯ

1.2.4 ด้านอื่นๆ

1) รวบรวมเอกสารเกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษา

2) รวบรวมผลการดำเนินงาน 1 คณะ 1 โมเดล

1.3 ตำแหน่งและลักษณะงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบอื่นๆ (นอกเหนือจากด้านงานวิจัย)

1.3.1 งานที่ได้รับมอบหมายตามตำแหน่งงาน คือ นักวิเคราะห์นโยบายและแผน โดยมีหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังนี้

1) จัดทำแผนกลยุทธ์ และแผนปฏิบัติการประจำปี

2) สรุปผลการดำเนินงาน

3) ติดตามและรายงานความก้าวหน้า

4) รายงานผลการดำเนินการของโครงการ

5) ตั้งงบประมาณตัดงบประมาณ สรุปงบประมาณ

6) รายงานงบประมาณ รายไตรมาส

7) โอนหมวดงบประมาณ

8) วิเคราะห์งบประมาณ

9) ทำบันทึกขออนุมัติดำเนินโครงการ ยืมเงินงบประมาณ สรุปผลการดำเนินโครงการ

10) เวียนแจ้งหนังสือราชการ

11) โต้ตอบหนังสือราชการ เกษียนหนังสือ

12) งานอื่นๆที่ได้รับมอบหมาย

2. ปัญหาและอุปสรรคในการประสานงานวิจัยมีอะไรบ้างเป็นอย่างไร

2.1 ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานวิจัย

2.1.1 ไม่มี Job Description ที่ชัดเจน

2.2 ด้านนักวิจัย

2.2.1 ไม่ได้ศึกษาขั้นตอนของการส่งเอกสารที่ชัดเจน

2.2.2 ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ของผู้ประสานงานวิจัย ทำให้กระทบต่องานประจำ

2.2.3 ส่งงาน (ข้อเสนอโครงการ)ล่าช้าใกล้สิ้นสุดการกำหนดส่ง

2.2.4 การส่งงานไม่ผ่านผู้ประสานงานวิจัยของคณะโดยตรง แต่จะติดตาม ทวงถาม จากผู้ประสานงาน

2.3 ด้านระบบการบริหารงานวิจัย

2.3.1 การเปิดรับข้อเสนอโครงการวิจัยงบประมาณรายได้ไม่ชัดเจนคือ ไม่ได้ระบุระยะเวลาที่ต้องกำหนดส่งข้อเสนอ และรายละเอียดการจัดทำและจัดส่งที่ชัดเจน (ไม่ได้ระบุระยะเวลา)

2.3.2 ไม่มีผู้ช่วยมาตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนนำส่ง

3. แนวทางการพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์

3.1 ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ประสานงานวิจัย พบว่า

3.1.1 ควรมีการจัดทำหน้าที่ความรับผิดชอบของ นักวิจัย เจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย ให้ชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษร และประกาศให้บุคลากรทุกคนได้รับทราบ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติร่วมกัน

3.1.2 ในการมอบหมายงานอื่นๆ นอกเหนือจากงานประจำ ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องควรสอบถามจากความสมัครใจ ประเมินจากภาระงานประจำว่ามีความจำเป็นเร่งด่วนหรือมีความสำคัญที่อาจจะกระทบต่องานประจำหรือไม่ อย่ามอบหมายงานเพียงให้เหตุผลว่า เพราะว่าปฏิบัติงานดี ปฏิบัติได้ คนอื่นๆทำไม่ได้ ควรมีเกณฑ์หรือมาตรฐานในการคัดเลือกผู้มาทำหน้าที่อย่างชัดเจน

3.2 ด้านนักวิจัย พบว่า

3.2.1 ควรวางแผนในการทำงานวิจัยให้เป็นระบบ

3.2.2 ควรศึกษาขั้นตอนการส่งเอกสารงานวิจัยให้ชัดเจน

3.3 ด้านระบบการบริหารงานวิจัย พบว่า

3.3.1 ควรมีขั้นตอน และระยะเวลาการปฏิบัติงานที่ชัดเจน

3.1.3 คณะกรรมการวิจัยควรติดตาม ตรวจสอบ การดำเนินงานวิจัยของนักวิจัยอย่างเป็นระบบ

สรุปผลและอธิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบและกลไกการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์มีประเด็นที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. สภาพการดำเนินงานด้านระบบและกลไกในการบริหารงานวิจัยของ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า

1.1 ด้านเจ้าหน้าที่ที่ดูแลด้านงานวิจัย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ไม่ทราบว่าตำแหน่งด้านงานวิจัยของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลด้านงานวิจัย คืออะไร และมีหน้าที่รับผิดชอบทั้งหมดอย่างไรบ้าง จะทราบเฉพาะงานไป เช่น มอบหมายให้เป็นผู้รวบรวมโครงการวิจัยของอาจารย์ เนื่องจากไม่เห็น job description ที่ต้องรับผิดชอบอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรจากสภาพปัญหาดังกล่าว คณะกรรมการวิจัย ควรมีการทบทวนบทบาท และหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย โดยกำหนดเป็นหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร และควรประกาศให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบอย่างทั่วถึง เพื่อประโยชน์ในการติดต่อประสานงานของผู้รับบริการ และเพื่อความชัดเจนถึงกรอบแนวทางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย อีกทั้งควรทบทวนหน้าที่ความรับผิดชอบหลักของผู้ที่จะมาทำงานในตำแหน่งเจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัยด้วยว่ามีหน้าที่รับผิดชอบหลักที่มีความสำคัญหรือมีภาระงานประจำที่ต้องรับผิดชอบอะไรบ้าง เพื่อป้องกันการทำงานเกินกว่าที่จะรับผิดชอบได้ ทำให้งานที่ได้รับมอบหมายไม่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดความเสียหายแก่หน่วยงานได้

1.2 ด้านผู้รับบริการหรือด้านนักวิจัยพบว่า เวลา ภาระงานประจำที่มากเกินไป กระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยไม่ชัดเจน ความรู้และประสบการณ์ของผู้วิจัยและทุนสนับสนุนงานวิจัย เป็นปัญหา และอุปสรรคในการทำงานด้านงานวิจัยของผู้วิจัยดังนั้นเพื่อให้นักวิจัยได้มีโอกาสในการพัฒนางานวิจัย คณะฯควรมีการจัดสรรเวลา ทุน และปัจจัยอื่นๆ เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักวิจัยได้ผลิตผลงานที่มีคุณภาพ ทั้งนี้อาจทำเป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างอาจารย์ว่า ใน 1 ปี ควรมีงานวิจัยกี่เรื่อง และใครจะเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินโครงการวิจัยให้แล้วเสร็จ เพื่อจะได้นำไปวางแผนการจัดการเรียนการสอน และเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินงานวิจัยเพื่อไม่ให้กระทบต่อภารกิจหลักคือ การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนและสร้างแรงจูงใจแก่นักวิจัยหน้าใหม่ทั้งบุคลากรสายวิชาการและสายสนับสนุน ควรมีการอบรมให้ความรู้และเทคนิคการทำงานวิจัยให้มีคุณภาพและประสบความสำเร็จ มีระบบพี่เลี้ยงให้คำปรึกษา แนะนำ มีงบประมาณสนับสนุนที่เพียงพอ

1.3 ด้านระบบและขั้นตอนการบริหารงานวิจัยของคณะพยาบาลศาสตร์ พบว่า การกระจายข่าวสารล่าช้า การแจ้งข้อมูลกะทันหัน ทำให้เตรียมวิจัยไม่ทัน ขาดปัจจัยสนับสนุนและเอื้อต่อการทำงาน/ไม่มีแรงจูงใจ ขาดการติดตามการดำเนินโครงการวิจัย และได้รับการสนับสนุนจากที่ทำงานไม่เพียงพอ อาจจะมีความยุ่งยากในกระบวนการ เอกสารจำนวนมาก ระบบที่ไม่เอื้อต่อการทำวิจัยดังนั้น คณะกรรมการวิจัย ควรมีบทบาทสำคัญในการกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานที่ชัดเจน จัดทำระบบและขั้นตอนอย่างชัดเจนและแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพสามารถติดตามผลได้อย่างรวดเร็ว และแก้ไขปัญหาได้ อีกทั้งต้องอบรมให้ความรู้แก่นักวิจัยเกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการ และแนวทางปฏิบัติ ในการดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่เริ่มเสนอหัวข้อวิจัยจนถึงสิ้นสุดโครงการ และที่สำคัญที่สุด ควรมีการจัดทำขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบของ คณะกรรมการวิจัย นักวิจัยและเจ้าหน้าที่ประสานงานวิจัย ให้ชัดเจน เป็นรูปธรรม และเป็นลายลักษณ์อักษร

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยทำให้สะท้อนปัญหาว่า เมื่อไม่มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรที่ชัดเจนย่อมก่อให้เกิดความไม่เข้าใจในหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากร การรับรู้และความคาดหวังที่แตกต่างกันของผู้รับบริการส่งผลให้ผู้ให้บริการให้บริการได้ไม่ตามคาดหวัง ก่อให้เกิดคำว่า ไร้ประสิทธิภาพ ดังนั้น คณะพยาบาลศาสตร์ หรือคณะกรรมการวิจัย ควรมีการกำหนดขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร และมีการประชาสัมพันธ์แก่บุคลากรอย่างทั่วถึง

2. คณะกรรมการวิจัย ควรมีบทบาทสำคัญในการผลักดัน และสร้างแรงจูงใจในการทำวิจัยแก่บุคลากร ทั้งนี้ควรมีการสำรวจความคิดเห็น และความต้องการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เพื่อให้นักวิจัยเป็นนักวิจัยที่มีประสิทธิภาพ

3. นักวิจัย ควรศึกษาเอกสารเกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการดำเนินการวิจัยให้ชัดเจน ถูกต้อง และควรปฏิบัติตามกฎ กติกา อย่างเคร่งครัด และสิ่งสำคัญคือ ต้องตรงต่อเวลา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.ปะราลี โอภาสนันท์ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะพยาบาลศาสตร์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษาจนการวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้คำแนะนำ ปรับปรุงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบคุณ บุคลากรคณะพยาบาลศาสตร์ ที่กรุณาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

ภาคผนวก

คำสั่งมหาวิทยาลัยพะเยา

ที่ ๗๒๓/๒๕๕๘

เรื่อง แต่งตั้งกองบรรณาธิการจัดทำรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ พะเยาวิจัย ครั้งที่ ๔

.....

ด้วย มหาวิทยาลัยพะเยา จะจัดทำรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ พะเยาวิจัย ครั้งที่ ๔ เพื่อเผยแพร่บทความจากผลงานวิจัยของผู้นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมดังกล่าว

เพื่อให้การจัดทำรายงาน เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสำเร็จตามกำหนดเวลา อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๓ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. ๒๕๕๓ จึงแต่งตั้งกองบรรณาธิการจัดทำรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ระดับชาติ พะเยาวิจัย ครั้งที่ ๔ ดังรายนามต่อไปนี้

๑. อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา	บรรณาธิการ
๒. รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและประกันคุณภาพ	รองบรรณาธิการ
<u>กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</u>	
๓. ศาสตราจารย์ ดร.สมชาย วงค์วิเศษ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)	กองบรรณาธิการ
๔. ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาสิน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)	กองบรรณาธิการ
๕. ศาสตราจารย์ ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๗. รองศาสตราจารย์ ดร.สุพล อนันตา (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๘. รองศาสตราจารย์ ดร.เสวียน เปรมประสิทธิ์ (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ

/๙. ...

๙. รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิชัย เปรมฤดีปรีชาชาญ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๑๐. รองศาสตราจารย์ ดร.นิวุฒิ หวังชัย (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)	กองบรรณาธิการ
๑๑. รองศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ เอื้อตรงจิตต์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๑๒. รองศาสตราจารย์ ดร.มนัส ทิตย์วรรณ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๑๓. รองศาสตราจารย์ ดร.เชวศักดิ์ รักเป็นไทย (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๑๔. รองศาสตราจารย์ ดร.สมบูรณ์ อนันตลาโภชัย (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๑๕. รองศาสตราจารย์ ดร.โชค โสรัจกุล (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๑๖. รองศาสตราจารย์ปรียานันท์ แสนโภชน์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๑๗. รองศาสตราจารย์กิตติพงษ์ วุฒิจำนงค์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนกันต์ จิตต์มนัส (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)	กองบรรณาธิการ
๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มุยรี กระจายกลาง (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ สุวรรณรักษ์ (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)	กองบรรณาธิการ
๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ บูรณจารุกร (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรพร รักษ์งาร (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ละอองนวล ศรีสมบัติ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ

/๒๔. ...

๒๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ษิต ระมิงค์วงศ์ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

๒๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ ชัยศรีเจริญ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง)

๒๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี)

๒๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวงศ์ เหล่าสุวรรณ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)

๒๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท สิทธิ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยแม่โจ้)

๒๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ธีระภูธร กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยนเรศวร)

๓๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา ไชยมหาวัน กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณภัทร จักรวัฒนา กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จงลักษณ์ พาหะซา กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิศักดิ์ ปิ่นมงคลกุล กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตระยุทธ์ จิตอ่อนน้อม กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภพเก้า พุทธรักษ์ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สาโรจน์ จีนประชา กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุรักษ์ ประสาทเขตร์การ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

๓๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขทัย พงศ์พัฒนศิริ กองบรรณาธิการ
(มหาวิทยาลัยพะเยา)

/กลุ่มวิทยาศาสตร์...

กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ

๓๙. ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ไมตรี สุทธจิตต์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๔๐. ศาสตราจารย์ ดร.นิสันต์ สัตยาศัย (มหาวิทยาลัยขอนแก่น)	กองบรรณาธิการ
๔๑. ศาสตราจารย์ นายแพทย์วีระพล จันทร์ดีย่ง (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๔๒. รองศาสตราจารย์ ดร.พญ.รัตนา บรรเจิดพงศ์ชัย (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๔๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ภก.นุวัตร วิศวรุ่งโรจน์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๔๔. รองศาสตราจารย์ ดร.ทนพญ.ปรียานาถ วงศ์จันทร์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๔๕. รองศาสตราจารย์ ดร.รัชนี สรรเสริญ (มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง)	กองบรรณาธิการ
๔๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ วณิตย์ธนาคม (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๔๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ พรหมสัตยพรต (มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	กองบรรณาธิการ
๔๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา หมั่นดี (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๔๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนา ทรัพย์บำเรอ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๕๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชณิตา ประดิษฐ์สถาพร (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๕๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เยาวณี จรูญศักดิ์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๕๒. นพ.สมนึก ชีวาเกียรติยิ่งยง (โรงพยาบาลพะเยา)	กองบรรณาธิการ

/กลุ่มมนุษยศาสตร์...

กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

๕๓. รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา จันทร์ศิลา (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๕๔. รองศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมชัย ปัญญาดี (มหาวิทยาลัยแม่โจ้)	กองบรรณาธิการ
๕๕. รองศาสตราจารย์ ดร.เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๕๖. รองศาสตราจารย์ ดร.จงกลบดินทร์ แสงอาสภาวิริยะ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๕๗. รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ นพรักษ์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๕๘. รองศาสตราจารย์อมรา โกไศยกานนท์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กองบรรณาธิการ
๕๙. รองศาสตราจารย์เปรมวิทย์ วิวัฒนเศรษฐ์ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๖๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รอ.ทพญ.ดร.สุพัตรา จิตตเสถียร (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๖๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลภัช สุขสวัสดิ์ (มหาวิทยาลัยนเรศวร)	กองบรรณาธิการ
๖๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระ เลิศสมพร (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๖๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประกอบศิริ ภักดีพินิจ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ
๖๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติรัตน์ เชี่ยวสุวรรณ (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ

กลุ่มวิจัยสถาบัน

๖๕. รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาติ โตรักษา (มหาวิทยาลัยมหิดล)	กองบรรณาธิการ
๖๖. รองศาสตราจารย์ ดร.เจิดหล้า สุนทรวิภาต (มหาวิทยาลัยพะเยา)	กองบรรณาธิการ

/๖๗. ...

๖๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลพร สอนศรี (มหาวิทยาลัยมหิดล) กองบรรณาธิการ

๖๘. ผู้อำนวยการกองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา เลขานุการ

๖๙. นางสาวอมรพรรณ ตาสาย ผู้ช่วยเลขานุการ

๗๐. นางสาวศิริลักษณ์ พิมมะสาร ผู้ช่วยเลขานุการ

๗๑. นางสาวอัญชลี เทียมคีรี ผู้ช่วยเลขานุการ

๗๒. นางสาวอรพรรณ พรหมพันธ์ ผู้ช่วยเลขานุการ

<u>มีหน้าที่</u> ๑. ตรวจสอบความถูกต้องของบทความ หลังจากผู้นิพนธ์ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

๒. หน้าที่อื่น ๆ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ ๑๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๘ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๒ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๘

(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.มณฑล สงวนเสริมศรี)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยพะเยา