การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 2
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา



INNOVATION and CREATIVITY
for THAILAND 4.0

31 สิงหาคม - 1 กันยายน 60

ผู้ร่วมจัดงาน

NIA สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

KNIT สถาบันคลังสมองของชาติ

GISTDA

PIM PANYAPIWAT

วช. NRCT

คำนำ

การจัดประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นเวทีให้นักวิชาการ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา และบุคคลทั่วไป ในหลากหลายสาขาวิชา ได้ประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และงานวิจัย โดยร่วมนำเสนอบทความวิชาการ ผลงานวิจัย และสิ่งประดิษฐ์ เพื่อเป็นรากฐานของการพัฒนาอย่างยั่งยืน

คณะกรรมการดำเนินการจัดประชุมวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาบทความ คณะกรรมการดำเนินงาน ผู้เข้าร่วมประชุม รวมทั้งผู้ให้การสนับสนุนทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมทำให้การจัดประชุมวิชาการในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ

คณะกรรมการดำเนินงาน

สารจากรองอธิการบดี วิทยาเขตศรีราชา

ในนามของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ผมรู้สึกยินดีเป็นอย่างยิ่งที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ได้ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) สถาบันคลังสมองของชาติ (KNIT) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) หรือ GISTDA และ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ได้ร่วมกันจัดการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ประจำปี 2560 ในวันที่ 31 สิงหาคม ถึง 1 กันยายน พ.ศ. 2560 ในครั้งนี้ ภายใต้แนวคิดของการประชุมครั้งนี้คือ “Innovation and Creativity for Thailand 4.0”

รองศาสตราจารย์ ดร. ก่อโชค จันทวรางกูร

รองอธิการบดี วิทยาเขตศรีราชา

หัวข้อในการประชุม

1. **เทคโนโลยีดิจิตอลสำหรับประเทศไทย 4.0 (Digital Technology for Thailand 4.0)**
   - ดิจิทอล, อินเตอร์เน็ตออฟธิงส์, ปัญญาประดิษฐ์ (Digital, IoT, AI)
   - ซอฟแวร์แบบฝังตัว (Embedded Software)
   - ธุรกิจซอฟแวร์ (Enterprise Software)
   - สารสนเทศดิจิตอล (Digital Content)
   - พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce)
   - การประมวลผลเป็นกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)
   - เมืองอัจฉริยะ (Smart City)
2. **อาหารและเกษตรกรรม (Food and Agriculture)**
   - อาหาร (Food)
   - เกษตรกรรม (Agriculture)
   - เทคโนโลยีชีวภาพ (Bio-technology)
3. **เทคโนโลยี (Technology)**
   - อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)
   - วิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics)
   - ชีวการแพทย์ (Bio-Medical)
   - การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming)
   - ยานยนต์ (Automotive)
   - เทคโนโลยีทางอากาศ (Aviation)
   - เทคโนโลยีทางทะเล (Marine)
4. **ธุรกิจอัจฉริยะ (Smart Business)**
   - การท่องเที่ยวและการบริการอัจฉริยะ (Smart Tourism and Hospitality)
   - ธุรกิจและการเงินอัจฉริยะ (Smart Business and Finance)
   - วิสาหกิจขนาดย่อมอัจฉริยะ (Smart SME)
   - เศรษฐศาสตร์อัจฉริยะ (Smart Economics)
5. **อื่น ๆ (Others)**
   - วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Science and Engineering)
   - มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and Social Science)

คณะกรรมการดำเนินงาน

ที่ปรึกษากิตติมศักดิ์

ดร. กฤษณพงศ์ กีรติกร	นายกสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะกรรมการอำนวยการ

รองศาสตราจารย์ ดร. ก่อโชค จันทรวรางกูร	รองอธิการบดี วิทยาเขตศรีราชา
รองศาสตราจารย์ ดร. สิริ ชัยเสรี	รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย
รองศาสตราจารย์ ดร. ธงชัย สุวรรณสิชณน์	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ พลเรือโทนิรุทธ์ หงส์ประสิทธิ์	คณบดีคณะพาณิชยนาวีนานาชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภชาติ สุขารมณ์	คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา
อาจารย์เติมศักดิ์ สุขวิบูลย์	คณบดีคณะวิทยาการจัดการ
อาจารย์ ดร. สมจิตต์ ปาละกาศ	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภัทรชัย ชมพันธุ์	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา
อาจารย์ ดร. อุมารินทร์ แสงพานิช	คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา แขน้ำแก้ว	คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา
อาจารย์เกวลิน มะลิ	คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา
อาจารย์ ดร. ศุภวัฒน์ ชัยเกษม	คณะพาณิชยนาวีนานาชาติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบูรณ์ สารพัด	คณะวิทยาการจัดการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถิกา พังงา	คณะวิทยาการจัดการ
นางสาวจิรารักษณ์ เปรมสมบัติ	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางสาวณิชาภัทร คุ้มสุข	คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา
นายกิตติศักดิ์ อิ่มสุด	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางมณฑาทิพย์ วงษ์สิงห์	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา

นางสาวประนอม อัมภวัน	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นายวรินทร ศรีนวล	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางสาวจินตนา อินตรา	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางสาวชนิกานต์ อรรถวิเชียร	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางสาวพรพิมล ปานประเสริฐแสง	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นายสุริยัน ส่องประทีป	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นายสุวิชา เทศมาสา	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นายสมบัติ สว่างวงศ์	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นายศรีชล ภิรมย์ลาภ	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางสาวศิรินันท์ ปิ่นทองคำ	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา
นางสาวพัชราภรณ์ แป้งหอม	สำนักงานวิทยาเขตศรีราชา

ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาบทความ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศ. อัมพิกา ไกรฤทธิ์
รศ.ดร. เกียรติยุทธ กวีญาณ
รศ.ดร. เกียรติทวี ชูวงศ์โกมล
รศ.ดร. สุรวิช วรรณไกรโรจน์
ผศ.ดร. วราภา มหากาญจนกุล
ผศ.ดร. สมภพ จรุงธรรมโชติ
ผศ.ดร. หฤทัย นำประเสริฐชัย
ผศ.ดร. ณัฐศักดิ์ บุญมี
ผศ.ดร. ราตรี วงศ์ปัญญา
ผศ.ดร. กันย์ สุ่นยี่ขัน
ผศ.ดร. ศศิมนัส อุณจักร์
ผศ.ดร. วุฒิพงศ์ อาจริยอาจอง
ผศ.ดร. วรรณสวัสดิ์ รัฐพิทักษ์สันติ
ผศ.ดร. นาตยา คล้ายเรือง
ผศ.ดร. ประวิทย์ ชุมชู
ผศ.ดร. รจนา ประไพนพ
ผศ.ดร. สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ
ผศ.ดร. ปัญญา แขน้ำแก้ว
ผศ.ดร. จุฑามาศ ทวีไพบูลย์วงษ์
ผศ.ดร. ฐิติกร พัตนพิบูล
ผศ.ดร. นัฏฐวิกา จันทร์ศรี
ผศ.ดร. ศุภชาติ สุขารมณ์
ผศ.ดร. เฉมอมาลย์ วงศ์ชาวจันท์
อ.ดร. ชาตินักรบ แสงสว่าง
อ.ดร. ศิริวรรณ ไชยสูรยกานต์
อ.ดร. เพ็ญสุดา พันฤทธิ์ดำ
อ.ดร. สืบสกุล คุรุรัตน์

ศ.ดร. งามผ่อง คงคาทิพย์
รศ.ดร. โสมสกาว เพชรานนท์
รศ.ดร. ตุลวิทย์ สถาปนจารุ
รศ.ดร. ฐิติวรรณ ศรีเจริญ
ผศ.ดร. นิรันดร ทัพไชย
ผศ.ดร. ยอดชาย เตียเปิ่น
ผศ.ดร. กันตภณ คูหาพัฒนกุล
ผศ.ดร. โชติกา หยกทองวัฒนา
ผศ.ดร. ณัฐนันท์ ต.เทียนประเสริฐ
ผศ.ดร. ประชุมพร คงเสรี
ผศ.ดร. ทรงพร หาญสันติ
ผศ.ดร. สมบูรณ์ สาระพัด
ผศ.ดร. ไพโรจน์ ทองประศรี
ผศ.ดร. ชัยวัฒน์ นุ่มทอง
ผศ.ดร. ศิริรัตน์ ชุติชูเดช
ผศ.ดร. สุภัทรชัย ชมพันธุ์
ผศ.ดร. ศิริชัย วัฒนาโสภณ
ผศ.ดร. ฐิติมา ไชยะกุล
ผศ.ดร. สถาพร เชื้อเพ็ง
ผศ.ดร. สมพล สกุลหลง
ผศ.ดร. อัควรรณ์ แสงวิภาค
ผศ.ดร. พรพรหม พรหมเพศ
อ.ดร. สุทัศนา ณ พัทลุง
อ.ดร. กิติยา ทัศนะบรรจง
อ.ดร. เชฏฐา ชำนาญหล่อ
อ.ดร. ปารเมศ กำแหงฤทธิรงค์
อ.ดร. กิตติพงษ์ เยาวาจา

อ.ดร. พัชรา ศรีพระบุ
อ.ดร. อุมารินทร์ แสงพานิช
อ.ดร. วศะพร จันทร์พุฒ
อ.ดร. พลวัฒน์ เลิศกุลวัฒน์
อ.ดร. ศุภชาต เอี่ยมรัตนกูล
อ.ดร. ประพิมพรรณ ลิ่มสุวรรณ
อ.ดร. สุนีย์รัตน์ วุฒิจินดานนท์
อ.ดร. กุลนาถ ทองขาว
อ.ดร. ณัฐพล จันทร์พาณิชย์
อ.ดร. วรยศ ละม้ายศรี
อ.ดร. พงศกร บำรุงไทย
อ.ดร. ศิรินุช อินละคร
อ.ดร. อารยา อาจเจริญ เทียนหอม
อ.ดร. สุดาทิพย์ แซ่ตั้น
อ.ดร. ศุภาภาส คำโตนด
อ.ดร. อนันต์ บรรหารสกุล
อ.ดร. ยอดมนี เทพานนท์
อ.ดร. สุธาวัลย์ พฤกษ์อำไพ
อ.ดร. สุชาดา เจียมสกุล
อ.ดร. พิทวัส เอื้อสังคมเศรษฐ์
อ.ดร. วรญา เนื่องมัจฉา
อ.ดร. นรารัก บุญญานาม
อ.ดร. ดาราพร ผุสิงห์
อ.ดร. ศรันยา คุณะดิลก
อ.ดร. กฤษณันท์ มะลิทอง
อ.ดร. ทัศไนย จารุวัฒนพันธ์
อ.ดร. เยาวภา หล่อเจริญผล
อ.ดร. เจนจิรา ดวงจิต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผศ.ดร. ชนัตต์ รัตนสุมาวงศ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผศ.ดร. ณพล อยู่บรรพต
อ.ดร. ธวัชชัย วงศ์ช่าง
ผศ.ดร. กัมปนาท เทียนน้อย
ดร. กมลนัทธ์ มีถาวร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

รศ.ดร. สุธัญญา พรหมสมบูรณ์
อ.ดร. กรรณพต แก้วสอน
อ.ดร. จตุพร อรุณกมลศรี
อ.ดร. นันทพร พึ่งสังวร
ผศ.ดร. วรรณภา ทาบโลกา
อ.ดร. สุธีรา อานามวงษ์
อ.ดร. อนุสสรณ์ วิเศษสิงห์
อ.ดร. วิริยา นิตย์ธีรานนท์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

รศ.ดร. พานิช อินต๊ะ
อ.ดร. ธีระศักดิ์ สมศักดิ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

อ.ดร. ณัฏฐพัชร มณีโรจน์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

อ.ดร. รุ่งโรจน์ สงค์ประกอบ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.ดร. ฐิติพงศ์ จำรัส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

อ.ดร. เอกรงค์ สุขจิต

มหาวิทยาลัยบูรพา

ผศ.ดร. อัครา ธรรมมาสถิตย์กุล
ผศ.ดร. กัญลิน จิรัฐชยุต
ผศ.ดร. วรรณภา ลือกิตินันท์
ผศ.ดร. พรรัตน์ แสดงหาญ
อ.ดร. วรรณวิชนี ถนอมชาติ
อ.ดร. จิราภา พึ่งบางกรวย
อ.ดร. การุณ สุขสองห้อง
อ.ดร. เนตรดาว ชัยเขต

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อ.ดร. มาโนช พรหมปัญโญ

มหาวิทยาลัยมหิดล

อ.ดร. ธีรธร ยูงทอง
อ.ดร. ธรรมวฤทธิ์ สิงหวิลัย
อ.ดร. พรภพ นัยเนตร
อ.ดร. นทชัย วงษ์ชวลิตกุล
อ.ดร. ภาวัต อุปถัมภ์เชื้อ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

อ.ดร. อัครพงศ์ อั้นทอง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อ.ดร. อรรถพงศ์ พีระเชื้อ

มหาวิทยาลัยรังสิต

อ.ดร. วรรณกิตติ์ วรรณศิลป์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ผศ.ดร. จักรพันธ์ กิตตินรรัตน์
ผศ.ดร. ณัฏฐ์ มากุล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

อ.ดร. อรวรรณ ริ้วทอง

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อ.ดร. สุวิมล เฮงพัฒนา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผศ.ดร. ประกร รามกุล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ผศ.ดร. อภิญญา วนเศรษฐ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

อ.ดร. อนุเผ่า อบแพทย์

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

อ.ดร. นิติบดี ศุขเจริญ

โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

รศ.ดร. ประสาทพร วงษ์คำช้าง

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ดร. นุวงศ์ ชลคุป ดร. มานิดา ทองรุณ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ.ดร. อำพน จรัสจรุงเกียรติ

สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ผศ.ดร. ประสพโชค มั่งสวัสดิ์

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

รศ.ดร. ทิพย์พาพร มหาสินไพศาล รศ.ดร. ปริญญา สงวนสัตย์

อ.ดร. ตันติกร พิชญ์พิบุล อ.ดร. พรรณเชษฐ ณ ลำพูน

อ.ดร. เพ็ญศิริ มโนมัยสุพัฒน์ อ.ดร. ณัฐกานต์ ผาภูมิ

สารบัญ

บทความภาษาไทย

Topic: Digital Technology for Thailand 4.0 **หน้า**

ID055 Texture Image Retrieval using Global Textural Pattern and Fourier Coefficient 2

ID075 Design of Data View to Develop Multidimensional Reporting System of National Research Council of Thailand 10

ID095 Peripheral Neuropathy Diabetic Foot Ulcer by Using Sobel Edge Detection and Green Filtering Image 19

Topic: Food **หน้า**

ID044 Effect of Heat Moisture Treatment on Chemical and Physical Properties of Legume Starches 28

ID047 Quality Improvement of Used Frying Oil by Microorganism for Raw Material of Biodiesel Production 37

ID064 The Study of Low Molecular Weight Organic Acids Secretion from Native Rice Varieties 45

ID066 Determination of Earthy Aroma and Sensory Evaluation of Nile Tilapia Cultured in Earthen Ponds 53

ID067 Flavor Enhancement of the Protein Hydrolysate Extract from Shrimp By-Product 62

Topic: Electronics **หน้า**

ID038 Development of Maximum Power Point Tracking Using a Fuzzy Logic Control Scheme 71

ID040 Maximum Power Point Tracking Technique of Solar Cell by Artificial Neural Network 80

ID042 The Power Factor Controller by Using Flyback Converters for LED 89

Topic: Smart Business **หน้า**

ID007	The Product Development Model of Traditional Herbal Medicines to Health with Community Participation Unit 11 of Na-nguanueo, Na-ngua Sub-district, Muange District, Phetchabun Province	98
ID008	Value Creation of Healthy Care Products from Natural Mineral Water in Trang A CASE : Product of Kantang Community Enterprise	107
ID017	Excellence Audit Professionalism and Audit Sustainability: An Empirical Investigation of Tax Auditors in Thailand	116
ID022	Factors Affecting Purchase Intention of Branded Virtual Goods in Online Games	130
ID028	Factors Affecting the Retention of Bachelor Degree Students of Lampang Rajabhat University	138
ID039	Factors Influencing Decision to Study in Lampang Rajabhat University	146
ID041	Food Purchase Behavior of Lampang Rajabhat University Students	156
ID050	Casual Relationship Model of Perceived Quality Affecting Satisfaction, Trust and Loyalty towards Lazada Mobile Application of Consumers in Bangkok	164
ID052	The Impacts in Project of the off-Season Paddy Pledging of Government	174
ID068	The Feasibility Study of Investment in Changing New Steam Trap of Power Synergy Plant	183
ID070	The Study of Success Business Models of University Business Incubation Center to Apply Research into Commercial ; Case Studies : Kasetsart University, Chulalongkorn University, Prince Songkhla University and KhonKean University	191
ID094	Marketing Tourism Promotion for Khura Buri District Phang Nga Province	198
ID100	Marketing Strategies of Healthy Food for the Elderly in Bangkok	213
ID103	Transaction Cost Analysis in Community Goods Standard Certification of Community Enterprise A Case Study in Chon Buri Province, Thailand	221
ID104	The Expectation Satisfaction and Behavior of Kunming Tourist Who Visit Chiangmai by Self-driving Via R3A Road	230

Topic: Engineering		หน้า
ID046	Development Quality Control of Inspection Measuring Gauge in the Stamping Process	240
ID062	Risk Assessment of Exposure of Volatile Organic Compounds Benzene, Toluene, Ethylbenzene and Xylene Among Roadside Occupations in Map Ta Phut, Rayong	248
ID091	Performance-based Life Safety Analysis for Car Showroom Building	256
ID092	Performance-based Life Safety Analysis for Police Station	264
ID096	Bending Analysis of a Square Plate with a Hemispherical Bulge Subjected to Uniformly Distributed Load	272

Topic: Science		หน้า
ID002	Application of Mathematical Model for the Investigation of Land Use on Streamflow and Suspended Sediment in Khlong Wang Chao Watershed Kamphaeng Phet Province	281
ID019	Study of Sound Level and Noise in Kamphaeng Phet Municipality	291
ID021	Micro Aeration for Sulfide Removal from Wastewater	301
ID072	Effects of Backwashing Rates on COD Removal by Biological Aerated Filter	308
ID097	The Study of Hydrogen Sulfide Adsorption using 5A Molecular Sieve Zeolite	314
ID098	The Study of Copper Adsorption by Zeolite 4A Fertilizer and Bagasse Ash Fertilizer	320

Topic: Humanities and Social Science		หน้า
ID011	The Influence of Service Quality and Satisfaction with Loyalty of Students Using Private Dormitories in Muang District, Lampang Province	330
ID020	Marketing Mix and Consumption Behavior of Fresh Coffee in Convenience Stores in Muang District, Lampang Province	338
ID024	Development of Agricultural Primary Processing Business and Its Impact on Maize Production at Ban Chawak, Mae Tha Sub-district, Mae Tha District, Lampang Province	348

Topic: Humanities and Social Science **หน้า**

ID031 Occupation Standard and Professional Qualification in Agriculture and Economic Aquaculture (Marine Shrimp Culture) toward ASEAN Economic Community 355

ID033 Sustainable Tourism Management at Ban Mae Klang Luang, Ban Luang Sub- district, Chome Thong District, Chiang Mai Province 366

ID036 The Study of Pattern of Local Football Club Cheering Group 374

ID056 Needs Assessment for Development of Personnel of Prince of Songkla University Science Park 383

ID057 A Study of Area's Potentailities for Economic Development Supporting in Betong District, Yala Province 394

ID082 Tourism Promotion Guidelines Based on Local Food Identities of Khaosaunkwang District, Khonkean Province 402

ID089 The Lexical Variation of Khorat Dialect 415

ID090 A Study of Semantic Componential Analysis of English words which are easily confused by Thai Students 423

บทความภาษาอังกฤษ

Topic: Digital Technology for Thailand 4.0 **หน้า**

ID012 Mobile Phone Controlled Surveillance Robot via Internet 433

ID065 An Empirical Investigation of Online Setting in Mobile Application in Thailand 436

Topic: Smart Business **หน้า**

ID013 Factors Affecting Customer Loyalty on Facebook Application: A Case Study of Social Entertainment Fan Page 447

ID014 An Investigation of Factors Affecting Customer Satisfaction towards Hot Pot Restaurant in Kunming, Yunnan, China 453

ID015 A Comparative Study of Brand Loyalty toward Luxury Handbag between Customers from Beijing and Shanghai in China 462

Topic: Smart Business **หน้า**

ID016	Factors Influencing of Service Quality, Customer Satisfaction, Brand Image and Brand Trust on Customer Loyalty towards Airways in Thailand	472
ID018	Antecedents of Patient Satisfaction and Outpatients Loyalty towards Private Hospital in Bangkok, Thailand	478
ID026	Assessing the Antecedents of Customer Satisfaction, Word of Mouth and Repeat Purchase Intention: a Case Study of Japanese Restaurant in Bangkok, Thailand	486
ID032	An Analysis of Antecedents of Customer Attitude and Behavioral Repurchase Intention towards Dietary Supplement and Vitamins Brand in Bangkok, Thailand	495
ID074	Revisit Behavioral Intention of Tourist toward Bangkok, Thailand	505
ID077	Factors Affecting Consumers' Behavioral Intention to Continue to Use Mobile Banking in Specific Banking Area in Bangkok, Thailand	514
ID081	A Study of Influencing Factors of Loyalty Program, Perceived Quality, Image, and Price on Customer Satisfaction and Loyalty towards Furniture Product in Bangkok, Thailand	520
ID083	Investigating the Influencing Factors on Customer Satisfaction and Repurchase Intention Towards Popular Cloth Brand in Bangkok, Thailand	528
ID084	Analyzing Key Determinants of Online Repurchase Intention towards XYZ Website, in Bangkok, Thailand	537
ID085	Factors Driving Consumer Online Repurchase Intention: An Empirical Investigation in Shanghai, China	546
ID106	Building Firm's Competitiveness through Localization Strategies: A Case Study of Thai Automotive Parts Manufacturer	554

Topic: Science **หน้า**

ID034	Effect of Reaction Temperature on Phase Transitions and Dielectric Property of $CaCO_3$ Prepared by Precipitation Method	561

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Digital Technology for Thailand 4.0

บทความภาษาไทย

ID055

การสืบค้นภาพลวดลายด้วยลายภาพโดยรวมและสัมประสิทธิ์ฟูเรีย

Texture Image Retrieval using Global Textural Pattern and Fourier Coefficient

กนกวรรณ เขียววัน,[1*] เศวต สมนักพงษ์,[1] พรนรินทร์ สายกลิ่น,[1] นรุตม์ บุตรพลอย[1] และ วิโรจน์ ชูสงฆ์[1]

Kanokwan Khiewwan,[1*] Sawet Somnugpong,[1] Ponnarin Saiklin,[1] Narut Butploy[1] and Wirod Shusong[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการสืบค้นข้อมูลรูปภาพดิจิทัลที่พื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยลวดลาย โดยใช้เนื้อหาลวดลายโดยรวมของภาพมานำเสนอคุณลักษณะเด่นในโดเมนของความถี่ ทางทีมวิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่าการสืบค้นเฉพาะรูปภาพที่ประกอบไปด้วยลวดลายเป็นส่วนใหญ่นั้น ถ้ากระทำในโดเมนของความถี่แล้ว จะสามารถทำงานได้เช่นเดียวกับการกระทำในโดเมนเชิงพื้นที่ เนื่องจากการแปลงข้อมูลจากโดเมนเชิงพื้นที่ไปยังโดเมนเชิงความถี่นั้น การทำงานจะสกัดเอาเฉพาะส่วนที่มีลวดลาย หรือ ความถี่ของภาพที่เกิดขึ้นเท่านั้น จึงทำให้ได้รับข้อมูลที่มีคุณค่าและสามารถนำเสนออัตลักษณ์ของภาพได้ดีเช่นเดียวกันกับโดเมนเชิงพื้นที่ ในงานวิจัยชิ้นนี้ ทีมผู้วิจัยได้ออกแบบให้ใช้ภาพรวมของลวดลายในการนำเสนอฟีเจอร์ และใช้การแปลงฟูเรียแบบเร็วเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ฟูเรียของภาพ และใช้ค่าเหล่านั้นแทนฟีเจอร์เวคเตอร์ของแต่ละภาพ จากนั้นใช้การวัดระยะแบบยูคลิดเพื่อหาความคล้ายคลึงระหว่างภาพที่ใช้สอบถามและภาพแม่แบบ จากนั้น ผลของการสืบค้นรูปภาพถูกวัดประสิทธิภาพโดยใช้ค่าพรีซิชั่นและรีคอล ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในโดเมนของความถี่เพื่อการสืบค้นนั้น ให้ผลการสืบค้นในระดับที่ยอมรับได้และสามารถนำไปใช้ได้จริงตามบริบทและความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม

ABSTRACT

This research aims to study in texture image retrieval by using its global texture, and represent in frequency domain as a feature vector. We establish the assumption that, representing texture image characteristic in frequency domain is able to work as spatial domain. The supporting reason is, only occurrence of pattern will be extracted and transformed into frequency domain. Therefore, feature vector will contain only valuable information, can represent its textural significant efficiently. In this work, we decide to transform global texture of particular image using Fast Fourier Transform (FFT) in order to find its Fourier Coefficients, and represent them as a feature vectors. Euclidean distance is applied to measure the similarity among queried image and template. Finally, we evaluate feature performance by using Precision and Recall. The experimental result shows that, working with frequency domain in texture image retrieval also give result in the same league as spatial domain, and can be used practically upon the suitable context.

Keywords: Texture Image, FFT, DFT

*Corresponding author; e-mail address: **kanokwan_kh@kpru.ac.th**

[1]Department of Computer Technology, Faculty of Industrial Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000

คำนำ

ในปัจจุบัน จำนวนข้อมูลภาพในโลกแห่งดิจิทัลนั้นได้มีการขยายจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วอันเนื่องมาจากอรรถประโยชน์ในหลายๆ แง่มุม ภาพดิจิทัลนั้น ถูกนำไปใช้งานในหลายๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ ด้านการท่องเที่ยว ด้านเกษตรกรรม และด้านอื่นๆ (S. M. H. Khan et al., 2012) ที่มิได้กล่าวถึง ซึ่งในบรรดาภาพดิจิทัลเหล่านั้น ก็ถูกแยกประเภทเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการในอนาคตอันเนื่องมาจากจำนวนอันมหาศาล ซึ่งในปัจจุบันภาพดิจิทัลนั้น ยังถูกจัดหมวดหมู่และแบ่งประเภทในตัวมันเอง อาทิเช่น ภาพบุคคล ภาพยานพาหนะ ภาพวิว ภาพทะเล ภาพท้องฟ้า ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือภาพที่เต็มไปด้วยลวดลาย หรือ (Texture Image) นอกเหนือจากนั้น การจัดการกับภาพดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อประโยชน์และความสะดวกสบายในการสืบค้นข้อมูลภาพดิจิทัลยังคงถูกนำมาเป็นประเด็นในการวิจัยอย่างต่อเนื่อง หนึ่งในระบบการจัดการภาพเหล่านั้นคือระบบสืบค้นภาพบนพื้นฐานของเนื้อหาภาพ (Content-based Image Retrieval System) หรือ CBIR นั่นเอง

ระบบ CBIR เป็นระบบสืบค้นรูปภาพโดยใช้รูปภาพเป็นข้อมูลสอบถาม (Query) และใช้เนื้อหาหรือองค์ประกอบภายในภาพนั้นๆ มาแสดงอัตลักษณ์หรือลักษณะเด่นของภาพ ซึ่งถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าฟีเจอร์ (Feature) ในปัจจุบันระบบสืบค้นรูปภาพมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะแตกต่างกันไปตามความแตกต่างของฟีเจอร์ที่นำเสนอ หรือโมเดลที่ใช้ในการจับค่าภาพที่คล้ายคลึงกัน โดยปกติแล้ว การนำเสนอฟีเจอร์ของระบบ CBIR นั้น สามารถนำเสนอได้ใน 2 โดเมนหลักใหญ่ๆ ซึ่งคือ โดเมนเชิงพื้นที่ (Spatial Domain) และโดเมนความถี่ (Frequency Domain) สำหรับโดเมนเชิงพื้นที่นั้น เป็นการสกัดเอาลักษณะเด่นของภาพที่อยู่ในปริภูมิข้อมูลปกติ แกน (x, y, z) ซึ่งอาจจะเป็นความสว่างของสี (X. Y. Wang et al., 2011) ฮิสโทแกรมของความสว่างเทา-ขาว (R.V. Arjunan et al., 2009) ลักษณะลวดลายเฉพาะของภาพ หรือ ลักษณะเฉพาะของวัตถุในภาพนั้นๆ มานำเสนอเป็นฟีเจอร์ แต่ในทางโดเมนของความถี่นั้น ภาพที่ถูกพิจารณาจะถูกแปลงให้มาอยู่ในปริภูมิข้อมูลของความถี่ ซึ่งจะแตกต่างจากแบบแรกที่กล่าวถึง ในงานวิจัยชิ้นนี้ จะพูดถึงการนำเสนอฟีเจอร์อีกรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับภาพที่เต็มไปด้วยลวดลาย โดยการสร้างฟีเจอร์จะนำลวดลายโดยรวมของภาพลวดลายทั้งภาพ มาแปลงให้อยู่ในโดเมนของความถี่ด้วยอัลกอริทึมการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว (Fast Fourier Transform) บนสมมติฐานที่ว่า การนำเสนอภาพด้วยฟีเจอร์ในโดเมนของความถี่นั้น ยังคงสามารถทำการสืบค้นข้อมูลรูปภาพได้เช่นกัน

เนื้อหาโดยรวมของเอกสารสรุปการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย 4 ส่วนหลักๆ ส่วนแรกเป็นขั้นตอนการประมวลผลภาพก่อนจะนำไปใช้งาน (Pre-Processing) จากนั้นนำภาพที่ได้จากการประมวลผลในขั้นตอนแรกไปสกัดฟีเจอร์ หรืออีกนัยหนึ่งคือ นำไปแปลงข้อมูลให้อยู่ในโดเมนความถี่โดยใช้ลวดลายโดยรวมของภาพ (Feature Extraction) ซึ่งจากขั้นตอนที่ 2 จะทำให้ได้สัมประสิทธิ์ฟูเรียร์ ซึ่งแทนลักษณะของลวดลายภาพเมื่ออยู่ในโดเมนเชิงพื้นที่ จากนั้น ขั้นตอนที่ 3 เป็นการวัดความคล้ายคลึงระหว่างภาพที่ใช้สอบถาม กับภาพแท่งแบบที่อยู่ในฐานข้อมูล โดยการทดลองจะเลือก 20 ภาพที่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดมาพิจารณาว่าเป็นประเภทเดียวกันหรือไม่ การวัดความคล้ายคลึง เราเลือกใช้การวัดระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean Distance) มาเป็นเครื่องมือในการวัด ขั้นตอนสุดท้าย คือการประเมินประสิทธิภาพของฟีเจอร์ที่ได้นำเสนอไปโดยการวัดค่าพรีซิชั่น

(Precision) และค่ารีคอล (Recall) ซึ่งจะทำให้เราทราบถึงประสิทธิภาพของฟีเจอร์เมื่อนำมาใช้ในการสืบค้นข้อมูลภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดลองนี้ ทีมผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์แมทแลบเวอร์ชัน R2015a (MATLABR2015) เข้ามาช่วยในการเขียนโปรแกรมเพื่อทดสอบการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปโดเมนความถี่ และประเมินผลประสิทธิภาพการค้นข้อมูลภาพ โดยรายละเอียดจะถูกกล่าวถึงในลำดับถัดไป

ขั้นตอนการดำเนินการถูกแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักซึ่งได้แก่

1. **ขั้นตอนการทำพรีโพรเซสซิ่ง** (Pre-Processing) เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมของภาพเพื่อจะนำไปสกัดคุณลักษณะเด่นออกมาจากภาพ ซึ่งประกอบไปด้วย การแปลงภาพจากระบบสี RGB เป็นระบบภาพเทาขาว
2. **ขั้นตอนการสกัดฟีเจอร์** (Feature Extraction) ขั้นตอนนี้จะแปลงข้อมูลภาพโดยรวมจากโดเมนเชิงพื้นที่ให้อยู่ในโดเมนของความถี่ ซึ่งข้อมูลของภาพในโดเมนของความถี่ จะถูกนำเสนอในฐานะคุณลักษณะเด่น หรือ ฟีเจอร์ของภาพนั้นๆ
3. **ขั้นตอนการวัดความคล้ายคลึง** (Similarity Measurement) การวัดความคล้ายเกิดขึ้นระหว่างภาพที่ต้องการจะสืบค้น กับภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมด หรือเรียกว่า ภาพแม่แบบ โดยการวัดความคล้ายนั้นจะใช้การวัดระยะทางแบบยูคลิด (Euclidean Distance) โดยค่ายิ่งน้อยเท่าใด หมายความว่า ภาพยิ่งมีความคล้ายคลึงกันมากเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 1 Pre-Processing

โดยทั่วไปแล้ว ภาพดิจิทัลนั้น สามารถนิยามให้อยู่ในรูปแบบของฟังก์ชัน 2 มิติ $f(x,y)$ โดยที่ x และ y นั้นจะแทนพิกัดของภาพในโดเมนเชิงพื้นที่ ค่าในพิกัดใดๆ ของภาพนั้นแทนความเข้มแสงของภาพ (Intensity) ที่ตำแหน่งนั้นๆ และถ้ากำหนดให้ภาพ $f(x,y)$ มีขนาด m แถวและ n คอลัมน์ แล้ว พิกัดจุดกำเนิด (Origin) ของภาพจะอยู่ที่ตำแหน่ง $(x,y)=(0,0)$ ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$f(x,y)=\begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots & f(0,n-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \cdots & f(1,n-1) \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ f(m-1,0) & f(m-1,1) & \cdots & f(m-1,n-1) \end{bmatrix}$$

แต่ละค่าในเมตริกซ์นั้นจะถูกเรียกว่า พิกเซล (Pixel) ซึ่งภาพดิจิทัลนั้น แต่เดิมถูกนำเสนอในระบบสี RGB ซึ่งจะประกอบไปด้วยระนาบ 3 ระนาบ ได้แก่ระนาบ แดง เขียว และ เหลือง โดยแต่ละระนาบนั้น สามารถเขียนในรูปแบบฟังก์ชัน $f(x,y,1)$, $f(x,y,2)$ และ $f(x,y,3)$ ตามลำดับ ซึ่งทุกๆระนาบ จะถูกนำมาแปลงให้อยู่ในรูปแบบระบบเทาขาว (Grey Scale) ด้วยสมการดังต่อไปนี้

$$g(x,y) = 0.21f(x,y,1) + 0.72f(x,y,2) + 0.07f(x,y,3)$$

ซึ่งค่าที่ได้จากการแปลงระบบสีให้อยู่ในระบบเทาขาวนั้น จะมีค่าความสว่างที่เป็นไปได้ของแต่ละพิกเซลทั้งหมด 256 ค่า หรือแทนด้วย 0-255

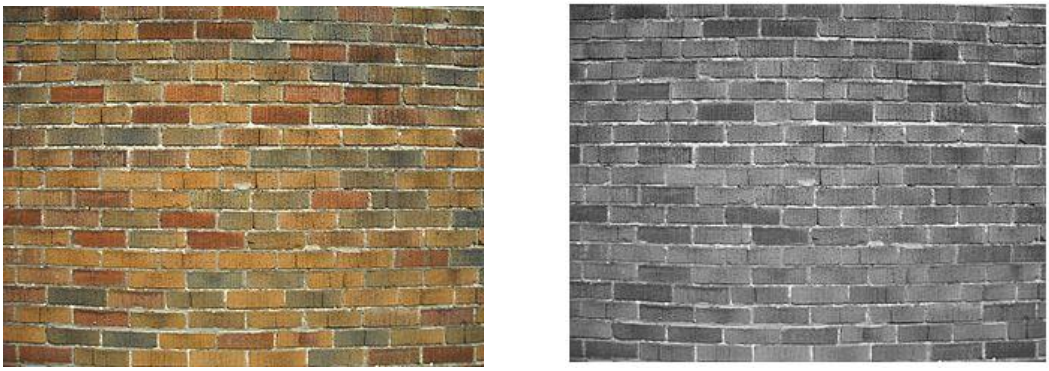


Figure 1 Conversion from RGB color to Grey-Scale

ขั้นตอนที่ 2 Feature Extraction

ขั้นตอนการสกัดฟีเจอร์จะใช้ลวดลายโดยรวมของภาพ (Global Texture) ในโดเมนเชิงพื้นที่มาแปลงให้อยู่ในโดเมนความถี่โดยใช้การแปลงฟูเรียร์แบบรวดเร็ว (Fast Fourier Transform) ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลงฟูเรียร์ จะได้สัมประสิทธิ์ฟูเรียซึ่งใช้แทนคุณลักษณะของภาพในโดแมนความถี่ (Discrete Fourier Transform : DFT) วิธีการแปลงฟูเรียร์แบบรวดเร็ว สามารถทำได้ตามสมการดังต่อไปนี้

$$Y_{p+1,q+1} = \sum_{j=0}^{m-1}\sum_{k=0}^{n-1} \omega_m^{jp}\omega_n^{kq} X_{j+1,k+1}$$

กำหนดให้ $\omega_m = e^{\frac{-2\pi i}{m}}$ และ $\omega_n = e^{\frac{2\pi i}{n}}$ โดยที่ i เป็นจำนวนจินตภาพ และ X เป็นภาพที่ต้องการนำมาแปลง m และ n คือจำนวนแถวและคอลัมน์ตามลำดับ

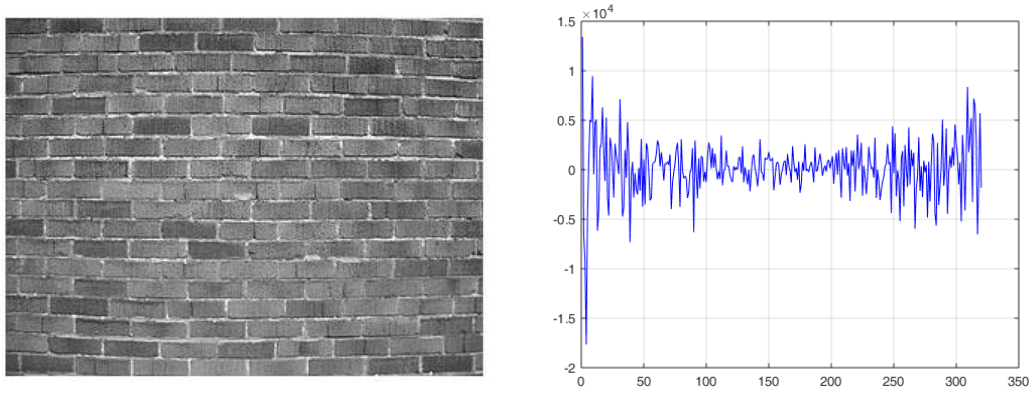


Figure 2 Example of texture image and its DFT

ขั้นตอนที่ 3 Similarity Measurement

การวัดระยะห่างระหว่างฟีเจอร์เวคเตอร์ด้วยวิธีการแบบยูคลิดเป็นอีกหนึ่งวิธีที่มีความนิยมเป็นอย่างมาก อันเนื่องมาจากความง่ายในการคำนวณ (L. Wang et al., 2005) ดังนั้น จึงถูกนำมาใช้ในขั้นตอนการวัดความคล้ายคลึงของการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งการทำงาน จะกำหนดให้ Q เป็นเซ็ตฟีเจอร์เวคเตอร์ของภาพที่ต้องการสืบค้น และให้ P เป็นเซ็ตของภาพแม่แบบในฐานข้อมูล ซึ่งกำหนดให้ $Q=\{q_1,q_2,q_3\ldots q_n\}$ และ $P=\{p_1,p_2,p_3\ldots p_n\}$

$$d(p,q)=d(q,p)=\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(q_i-p_i)^2}$$

โดยที่ $d(p,q)$ นั้นมีค่าเท่ากับ $d(q,p)$ ซึ่งคือระยะห่างระหว่างฟีเจอร์เวคเตอร์ใดๆ ของเซ็ตการสืบค้นกับเซ็ตแม่แบบ ส่วน p_i และ q_i คือค่า ณ ตำแหน่งที่ i^{th} ของแต่ละเวคเตอร์ เมื่อการวัดระยะห่างของเวคเตอร์สิ้นสุดแล้ว จากนั้น จะเลือกระยะห่างที่น้อยที่สุด 20 ลำดับแรก ระหว่างเวคเตอร์ q_i กับเวคเตอร์ใดๆใน Q ซึ่งจะนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงานของฟีเจอร์ต่อไป

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การวัดประสิทธิภาพของโมเดลหรือฟีเจอร์ของระบบการสืบค้นข้อมูลภาพโดยทั่วไปจะกล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกค้นขึ้นมาจากฐานข้อมูลว่ามีความสัมพันธ์กับภาพที่ใช้สอบถามหรือไม่ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะใช้การวิเคราะห์ค่ารีคอลกับ พรีซิชั่น (H. Muller et al., 2003) โดยค่ารีคอล เป็นการวัดความสามารถในการสืบค้นภาพที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับภาพสอบถามเปรียบเทียบกับภาพประเภทเดียวกับภาพสอบถามทั้งหมดในฐานข้อมูล ส่วนค่าพรีซิชั่น เป็นการวัดความแม่นยำในการสืบค้นภาพ โดยพิจารณาจากจำนวนภาพที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับภาพสอบถามที่สืบค้นได้ทั้งหมด ตามสมการดังต่อไปนี้

$$recall=\frac{R_r}{T_r}$$

$$precision=\frac{R_r}{T_t}$$

จากสมการหาค่าพรีซิชั่นและรีคอลนั้น R_r แทนจำนวนภาพที่เกี่ยวข้องกับภาพสอบถามทั้งหมดที่ถูกดึงขึ้นมา T_r คือจำนวนภาพที่เกี่ยวข้องกับภาพสอบถามทั้งหมดในฐานข้อมูล และ T_t คือจำนวนภาพที่คล้ายคลึงมากที่สุด 20 ภาพที่ถูกระบบสืบค้น

การทดลองในครั้งนี้ได้ทำการทดลองกับชุดข้อมูลจากฐานข้อมูล KTH-TIPS (Mario Fritz, 2004) และ KTH-TIPS2 (P. Mallikarjuna et al., 2009) โดยในชุดข้อมูลนั้นประกอบไปด้วยรูปภาพลวดลายทั้งหมด 10 ประเภท โดยแต่ละประเภทนั้นจะมีลวดลายที่แตกต่างกันออกไปในระดับที่สายตามนุษย์ยากที่จะแยกความแตกต่าง ภาพแต่ละภาพนั้นมีขนาด $200*200$ พิกเซล มีรูปแบบไฟล์ .png และจำนวนภาพที่สอดคล้องมากที่สุด 20 ลำดับแรกถูกนำมาประเมินประสิทธิภาพของฟีเจอร์

Table 1 Retrieval Performance of DFT

Class	DFT	
	Precision	*Recall*
aluminium foil	0.05	0.11
brown bread	0.1	0.22
corduroy	0.2	0.44
cotton	0.1	0.22
cracker	0.05	0.11
linen	0.15	0.33
orange peel	0.3	0.67
sandpaper	0.15	0.33
sponge	0.1	0.22
styrofoam	0.15	0.33
average	**0.135**	**0.30**

ผลการวัดประสิทธิภาพแสดงให้เห็นว่า การนำเสนอฟีเจอร์ในโดเมนความถี่โดยใช้การแปลงฟูเรียร์นั้นให้ค่าเฉลี่ยพรีซิชั่นอยู่ที่ 0.135 และค่าเฉลี่ยรีคอลอยู่ที่ 0.30 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ระบบสืบค้นข้อมูลรูปภาพด้วยข้อมูลทั่วไปทำได้ (Somnugpong and Khiewwan, 2016) ซึ่งความผิดพลาดในการสืบค้นส่วนใหญ่เกิดจากภาพบางประเภทมีลวดลายที่คล้ายคลึงกันเป็นอย่างมาก จึงอาจทำให้การแปลงโดเมนความถี่แบบตรงไปต รงมานั้นออกมาได้ไม่ดีเท่าที่ควรเมื่อเทียบกับการนำเสนอฟีเจอร์บางวิธีในโดเมนเชิงพื้นที่ ทั้งนี้ การเพิ่มขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพของภาพเข้าไปที่ขั้นตอน Pre-Processing อาจทำให้ลวดลายของภาพชัดเจนขึ้น และส่งผลทำให้ฟีเจอร์ในโดเมนความถี่มีลักษณะเด่นชัดเจนขึ้นอีกด้วย ภาพด้านล่างเป็นตัวอย่างความแตกต่างของข้อมูลตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้

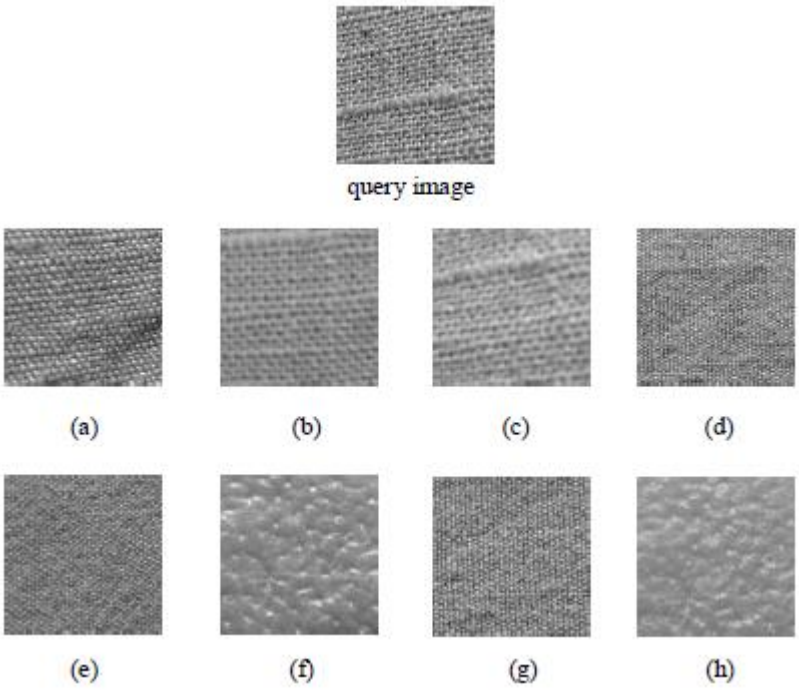


Figure 3 The example of retrieval result by using DFT feature with three relevant retrieved (a,b,c) and five irrelevant (d,e,f,g,h)

สรุป

การสืบค้นข้อมูลภาพลวดลายโดยใช้ภาพรวมของลวดลายและการแปลงให้อยู่ในโดเมนความถี่ด้วยการแปลงฟูเรียร์นั้น สามารถสืบค้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังคงมีข้อจำกัดบางประการกับรูปภาพที่มีลวดลายซับซ้อนเป็นจำนวนมาก ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดจากสัญญาณรบกวนบางอย่างในภาพที่มี ความซับซ้อนของลวดลาย จากปัญหาที่กล่าวมา อาจต้องมีการเพิ่มขั้นตอนการปรับปรุงภาพเพื่อให้ภาพมีประสิทธิภาพดีขึ้นซึ่งจะเป็นข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

H. Muller et al. 2003. A framework for benchmarking in visual information retrieval. **International Journal on Multimedia Tools and Applications** 33: 898-916.

L. Wang, Y. Zhang and J. Feng. 2005. On the Euclidean distance of images. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence** 27(8): 1334-1339.

Mario Fritz, Eric Hayman, Barbara Caputo and Jan-Olof Eklundh. 2004. THE KTH-TIPS database. Available Source: http://www.nada.kth.se/cvap/databases/kth-tips/kth_tips.pdf, July 1, 2017.

P. Mallikarjuna, Alireza Tavakoli Targhi, Mario Fritz, Eric Hayman, Barbara Caputo and Jan-Olof Eklundh. 2009. THE KTH-TIPS2 database. Available Source: http://www.nada.kth.se/cvap/databases/kth-tips/kth-tips2.pdf, July 1, 2017.

R. V. Arjunan and V. V. Kumar. 2009. Image Classification in CBIR Systems with Color Histogram Features, 593-595. *In* **International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing**. 25-28 October 2009, Kottayam, Kerala, India.

Somnugpong, S. and Khiewwan, K. 2016. Content-based image retrieval using a combination of color correlograms and edge direction histogram, 1-5. *In* ***2016 13th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE)***. 13-15 July 2016, KhonKaen, Thailand.

S. M. H. Khan, A. Hussain and I. F. T. Alshaikhli. 2012. Comparative Study on Content-Based Image Retrieval (CBIR), 61-66. *In* **International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies (ACSAT)**. 26-28 November 2012, Kuala Lumpur, Malaysia.

X. Y. Wang, Y. J. Yu, H. Y. Yang. 2011. An effective image retrieval scheme using color, texture and shape features. **Computer Standards & Interfaces** 33: 5968.

ID075

การออกแบบมุมมองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบรายงานหลายมิติของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

Design of data view to develop multidimensional reporting system of National Research Council of Thailand

รัตนา สุวรรณวิชนีย์,[1*] ปราลี มณีรัตน์[1] และ บุญศิริ มะสัน[1]

Rattana Suwanwishanee,[1*] Paralee Maneerat [1] and Boonsiri Masan[1]

บทคัดย่อ

ระบบบริหารจัดการงานวิจัยแห่งชาติ (National Research Management System : NRMS) ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) นำมาใช้งานในการบริหารจัดการข้อมูลงานวิจัยและงบประมาณวิจัยของหน่วยงานภาครัฐและแหล่งทุนของหน่วยงานต่าง ๆ แต่ทาง วช. ยังขาดเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากในระบบ NRMS ให้ได้ทันเวลาและนำเสนอข้อมูลในหลากหลายมิติที่ตรงตามความต้องการใช้ประโยชน์ของผู้ใช้ เพื่อนำเสนอรัฐบาลหรือหน่วยงานนโยบายสำหรับใช้ในการตัดสินใจเชิงนโยบาย บทความนี้จึงนำเสนอการออกแบบมุมมองข้อมูล โดยการใช้ Microsoft SQL Server 2012 และการกำหนดมิติของข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมทาโบล (Tableau) ซึ่งเป็นโปรแกรมทางด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบรายงานหลายมิติเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย ของ วช. ต่อไป

ABSTRACT

National Research Council of Thailand (NRCT) uses National Research Management System (NRMS) for the management of research data and research budgets of government agencies and funding agencies. However, because of NRMS has a lot of data and NRCT required information in various dimensions for present the information to the authorities or policy recommendations to the government. Support for policy decisions quickly. But there is also a lack of tools to analyze large amounts of data on a timely basis. This article is presented designing a data view using Microsoft SQL Server 2012 and define the dimensioning data using Tableau, a Business Intelligence (BI) program for development multidimensional reporting system to support policy decisions of the next.

Key Words: NRMS, Business Intelligence, Dashboard, Tableau

* Corresponding author; e-mail address: ratta_2@hotmail.com

[1] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพฯ 10900

[1] Information Technology, Sripratum University, Bangkok 10900

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) มีระบบบริหารจัดการงานวิจัยแห่งชาติ (National Research Management System : NRMS) เพื่อบริหารจัดการข้อมูลงานวิจัยและงบประมาณวิจัยของหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานแหล่งทุน เนื่องจากข้อมูลในระบบ NRMS มีจำนวนมาก และ วช. จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในหลากหลายมิติเพื่อนำเสนอรัฐบาลหรือหน่วยงานนโยบายสำหรับใช้ในการตัดสินใจเชิงนโยบาย จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความต้องการใช้งานข้อมูลวิจัยของเจ้าหน้าที่และผู้บริหาร วช. พร้อมทั้งนำข้อมูลจากระบบ NRMS มาจัดทำเป็นระบบรายงานในรูปแบบต่าง ๆ แต่ในปัจจุบัน วช. ยังไม่มีเครื่องมือที่จะวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากได้ทันเวลาตามความต้องการใช้ประโยชน์ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความต้องการใช้งานข้อมูลวิจัยของ วช. และออกแบบมุมมองข้อมูล พร้อมทั้งกำหนดมิติของข้อมูล สำหรับใช้ในการพัฒนาระบบรายงานหลายมิติเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของ วช. โดยการพัฒนาระบบรายงานจะใช้โปรแกรมทางด้านระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence : BI) เพื่อจัดทำรายงานในรูปแบบของมุมมองต่างๆ หลายมิติต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการทำงานของระบบ NRMS
2. เพื่อวิเคราะห์ความต้องการใช้งานข้อมูลวิจัยของ วช.
3. เพื่อออกแบบมุมมองข้อมูลและกำหนดมิติสำหรับการพัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบธุรกิจอัฉริยะ (Business Intelligence)

ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง (2556) กล่าวว่าระบบธุรกิจอัจริยะ คือ เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผู้ใช้สามารถนำไปประมวลผล วิเคราะห์ ข้อมูลจำนวนมากที่มาจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งที่มีทั้งรูปแบบ โครงสร้างข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน เพื่อให้เป็นสารสนเทศในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นเครื่องมือสนับสนุน การบริหาร การตัดสินใจได้ทุกหน้าที่งาน การทำงานของระบบธุรกิจอัจริยะประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วนหลัก ดังนี้ คือ

1.1 ชุดเครื่องมือในการคัดแยก (Extract) เปลี่ยนแปลง (Transform) และบรรจุ (Load) ในที่จัดเก็บ เครื่องมือชุดนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่าอีทีแอล (ETL) เครื่องมือชุดนี้จะช่วยทำหน้าที่คัดแยกข้อมูลเฉพาะที่ผู้ใช้ต้องการจากทุกแหล่งข้อมูลมารวมกัน โดยจะทำการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อให้ข้อมูลมีความสม่ำเสมอ สอดคล้องกันทั้งหมดก่อนจะนำบรรจุลงที่เก็บที่เรียกว่าคลังข้อมูล (Data Warehouse)

1.2 คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นที่จัดเก็บข้อมูลนำมาจากแหล่งข้อมูลภายในองค์กร นั่นคือระบบสารสนเทศในระดับปฏิบัติการ แหล่งข้อมูลภายนอกที่ผู้บริหารเห็นว่ามีความจำเป็นต้องใช้ในการทำงาน การตัดสินใจของผู้บริหารและข้อมูลส่วนบุคคล (Personnel Data) ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกนำมาจัดเตรียมให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมจะทำงานเชิงวิเคราะห์ (Analytical Data) ตามที่ผู้บริหารต้องการได้ คลังข้อมูลจะเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ด้วยชุดคำสั่งงานต่างๆ เช่น การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลบ (On-Line Analytical Processing, OLAP) การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และระบบสารสนเทศอื่น ๆ เป็นต้น

1.3 ชุดคำสั่งงานเพื่อการวิเคราะห์ จะประกอบด้วยชุดคำสั่งงานหลายชุดคำสั่งที่จะทำการวิเคราะห์ในประเด็นที่แตกต่างหลากหลายกันไปผู้ใช้จะเลือกชุดคำสั่งงานตามที่ต้องการมาใช้ อันได้แก่

(1) ชุดคำสั่งงานในการจัดทำรายงาน รวมถึงการนำเสนอรายงานจากการสอบถามที่ไม่ได้มีการคาดการณ์ไว้ก่อน (Ad Hoc Query) รายงานที่นำเสนอมักจะเป็นผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ การดำเนินงานต่าง ๆ ของหน่วยงาน หรือการติดตาม ค่าเป้าหมายของการดำเนินงานที่สำคัญ การนำเสนอรายงานมักจะอยู่ในรูปแบบของกราฟเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายผ่านแดชบอร์ดที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงผ่านหน้าเว็บไซต์ที่จัดทำไว้

(2) การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์หรือโอแลบ (Online Analytical Processing, OLAP) เป็นชุดคำสั่งงานที่ช่วยให้ผู้ใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลที่มาจากคลังข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อยจะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ (Multidimensionality) เพื่อช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้มองเห็นข้อมูลในเชิงลึกในมิติต่าง ๆ เป็นการเสริมความเข้าใจในสถานการณ์ให้มากขึ้น

(3) การทำเหมืองข้อมูล (Data Miming) เป็นชุดคำสั่งงานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ในระหว่างข้อมูลที่ไม่เคยมีการค้นพบมาก่อน หรือคาดการณ์กันมาก่อน การได้ค้นพบสิ่งใหม่ก่อนผู้อื่นอาจจะสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน ผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอจากการทำเหมืองข้อมูล เช่น การวิเคราะห์เพื่อจัดประเภทลูกค้า การค้นหากลุ่มของลูกค้า การค้นหาลักษณะหรือพฤติกรรมของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม การพยากรณ์พฤติกรรมของลูกค้าที่อาจจะพาไปสู่การกระทำที่ไม่ดี เช่น การฉ้อโกงองค์กร เป็นต้น

องค์ประกอบของระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Figure 1)

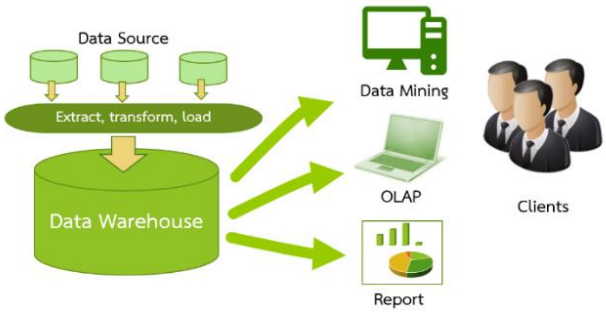


Figure 1 Elements of Business Intelligence

2. SQL Server

พงศธร มหัทธนะสิน และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2558) กล่าวว่า Microsoft SQL Server 2012 คือแพล็ตฟอร์มข้อมูลสารสนเทศและเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลแบบครบวงจรที่พร้อมสำหรับองค์กรขนาดใหญ่และเครื่องมือที่ช่วยให้บุคลากรได้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอย่างเต็มที่ ในขณะเดียวกันก็มีเครื่องมือในการจัดการและการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้เกิดการทำงานกับคลังข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านเครื่องมือ Extraction, Transformations, Load (ETL) และ Microsoft SQL Server Analysis Services ที่ใช้ในการสร้าง Online Analytical Processing (OLAP) และ Cube

SQL Server Database จะเก็บข้อมูลในรูปแบบของตาราง (table) และผู้ใช้งานสามารถออกแบบและสร้างมุมมอง (View) ซึ่งเป็นโครงสร้างตารางที่จำลองขึ้นตามที่ผู้สร้างกำหนด SQL Statement โดย View จะไม่มี

โครงสร้างหรือชนิดของข้อมูลเป็นของตัวเอง ในการเรียกใช้ View คือการ Query ข้อมูลตามคำสั่ง SQL ที่ผู้สร้างกำหนด นอกจากนี้ View ยังถูกนำมาใช้ในการกำหนดสิทธิ์ในการเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งผู้สร้าง view สามารถกำหนดรายการข้อมูลและเงื่อนไขข้อมูลให้ผู้ใช้งานได้ใช้งานเฉพาะตามที่ผู้สร้าง view กำหนด

3. **ระบบบริหารจัดการงานวิจัยแห่งชาติ** (National Research Management System : NRMS)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2559) กล่าวว่าระบบ NRMS เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาขึ้นโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับเครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบช.) เพื่อใช้สำหรับบริหารจัดการงานวิจัยระหว่างนักวิจัย หน่วยงานภาครัฐ วช. หน่วยงานแหล่งทุน และสำนักงบประมาณ ระบบ NRMS พัฒนาใน ปี พ.ศ. 2557 ประกอบด้วย ระบบฐานข้อมูลนักวิจัย (Researcher) ระบบประเมินข้อเสนอการวิจัย (Proposal assessment) ระบบดำเนินการและติดตามงานวิจัย (Ongoing & monitoring) และระบบประเมินผลงานวิจัย (Research evaluation)

4. Tableau

บริษัท m-focus (2559) กล่าวว่า Tableau เป็นโปรแกรมประยุกต์ด้านระบบธุรกิจอัฉริยะ (Business Intelligence) ที่ช่วยธุรกิจองค์กรเดินหน้าได้อย่างมั่นคงและแข็งแรง ด้วยความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพประกอบด้วย 3 แพลตฟอร์ม ดังนี้ คือ Tableau Desktop, Tableau Server และ Tableau Online

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Marketa Horakova และ Hana Skalska (2013) ได้ศึกษาระบบธุรกิจอัฉริยะและการดำเนินงานสำหรับองค์กรขนาดเล็ก โดยพบว่าระบบธุรกิจอัฉริยะ ทำให้ผู้ใช้งานมีสารสนเทศและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนกระบวนการยุทธวิธีและกลยุทธ์ทางธุรกิจได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการศึกษาโดยการจัดทำสรุปข้อมูลปัจจุบัน แนวโน้มและลักษณะของเครื่องมือระบบธุรกิจอัฉริยะในการแก้ปัญหาของธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง ตัวอย่างของการใช้ระบบธุรกิจอัฉริยะในการดำเนินงานขององค์กรขนาดเล็ก แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายมิติรวมทั้งโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้อง สามารถออกแบบและใช้ในการดำเนินงานของบริษัทขนาดเล็กได้

Supattanawaree Thipcharoen ((2014 กล่าวถึง ลักษณะของอภิมหาข้อมูล องค์ประกอบในการวิเคราะห์อภิมหาข้อมูล การใช้เครื่องมือหรือระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ใช้การวิเคราะห์อภิมหาข้อมูลเพื่อสร้างโอกาสหรือข้อได้เปรียบทางการแข่งขันของผู้ประกอบการ จากกรณีศึกษาในด้านต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าอภิมหาข้อมูล สามารถมีประโยชน์ต่อองค์กรในการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยการใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ

พงศธร มหัทธนะสิน และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2558) ได้พัฒนาระบบคลังข้อมูลเพื่อวิเคราะห์การขายสำหรับการประปาส่วนภูมิภาคโดยใช้เทคนิคการประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของรายงานทางระบบธุรกิจอัจริยะ นำเข้าข้อมูลมาจากฐานข้อมูลระบบงานขายประจำวัน ทำการสกัดและแปลงรูปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบคลังข้อมูล ระบบถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการขายสำหรับระดับผู้บริหาร จากผลการประเมินผู้ใช้งานระบบคลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีความพึงพอใจเฉลี่ยการใช้งานอยู่ในระดับดี

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. การศึกษากระบวนการทำงานของระบบ NRMS

ศึกษากระบวนการทำงานของระบบ NRMS โดยระบบ NRMS เป็นฐานข้อมูลการดำเนินงาน (Operational Database) ที่ใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2012 ในการจัดการฐานข้อมูล ระบบ NRMS จัดเก็บข้อมูล อาทิ เช่น ข้อมูลนักวิจัย ข้อเสนอการวิจัย โครงการวิจัยที่ได้รับงบประมาณให้ดำเนินการ การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ และการดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเบิกจ่ายงบประมาณของโครงการ การรายงานความก้าวหน้า ผลประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ และสารสนเทศงานวิจัย เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความต้องการใช้งานข้อมูลวิจัยของ วช.

สำรวจและรวบรวมข้อมูลความต้องการใช้งานข้อมูลวิจัยจากระบบ NRMS ของเจ้าหน้าที่และผู้บริหาร วช. ระหว่างปี พ.ศ. 2557 – 2560 โดยสำรวจเอกสารต่าง ๆ เช่น หนังสือราชการ บันทึกข้อความทางราชการ และระบบรับคำร้องขอรายงานออนไลน์ของ วช. รวมจำนวน 337 หัวข้อ จากนั้นวิเคราะห์และสรุปรูปแบบข้อมูลจากระบบ NRMS ที่ผู้ใช้งานต้องการ ดังนี้

1) จำแนกตามรูปแบบของข้อมูลหรือหน้ารายงาน เช่น ข้อมูลภาพรวมที่สรุปจำนวนโครงการและงบประมาณ (summary) ที่ออกรายงานในลักษณะของตัวเลขรวมจำนวน หรือข้อมูลตามรายละเอียดโครงการ ที่ออกรายงานในเชิงของการนำไปสังเคราะห์ข้อมูลต่อ
2) จำแนกตามมิติต่าง ๆ ตามฟิลด์ข้อมูลในระบบ เช่น จำแนกตามปี แหล่งทุน กระทรวง หน่วยงาน นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย และประเด็นการวิจัย เป็นต้น

3. การออกแบบมุมมองข้อมูลและกำหนดมิติสำหรับการพัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติ

จากความต้องการของผู้ใช้งาน พบว่าต้องการระบบรายงานที่ข้อมูลเป็นปัจจุบันตลอดเวลา และรองรับการนำเสนอได้หลายมิติ คือ รายงานเดียว แต่สามารถเลือกมุมมองการแสดงรายงานได้หลากหลายหัวข้อ เช่น เลือกแสดงรายงานตามปีงบประมาณ ตามหน่วยงาน และตามประเด็นการวิจัย เป็นต้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการออกแบบและสร้างมุมมองข้อมูล (view) จากระบบ NRMS โดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Server 2012 จากนั้นเชื่อมต่อมุมมองข้อมูลกับโปรแกรมทาโบล เพื่อกำหนดมิติของข้อมูล และค่าที่ใช้ในการคำนวณ สำหรับเตรียมความพร้อมในการพัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติต่อไป

การออกแบบและสร้างมุมมองข้อมูล จะต้องดำเนินการศึกษาพจนานุกรมข้อมูล (data dictionary) ของระบบ NRMS ในส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะได้ทราบว่าข้อมูลที่ต้องการอยู่ในตารางใดบ้าง และมีฟิลด์ใดเป็น primary key และ foreign key เพื่อจะได้ใช้ในการเชื่อมต่อข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวมถึงต้องทราบว่าข้อมูลที่ต้องการเป็นประเภทข้อมูล (data type) ใด เพราะจะต้องทำการแปลงรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ ก่อนที่จะเชื่อมต่อกับ tableau desktop ทั้งนี้ ในการสร้างมุมมองข้อมูลจะทำการเปลี่ยนชื่อฟิลด์ให้เป็นภาษาไทย เพื่อที่ในการพัฒนารายงาน จะได้แสดงข้อมูลเป็นภาษาไทย ตัวอย่างการออกแบบและสร้างมุมมองข้อมูล (Figure 2)

เมื่อออกแบบมุมมองข้อมูลแล้วจะทำการเชื่อมต่อมุมมองข้อมูลกับโปรแกรม tableau desktop ที่สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้หลากหลายช่องทาง เช่น Excel, SQL Server, Oracle และ Microsoft Analysis เป็นต้นโดย

การพัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติจะต้องมีการกำหนดมิติของข้อมูล (dimensions) และค่าของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (measure) ตัวอย่างข้อมูลหลายมิติ (Figure 3)

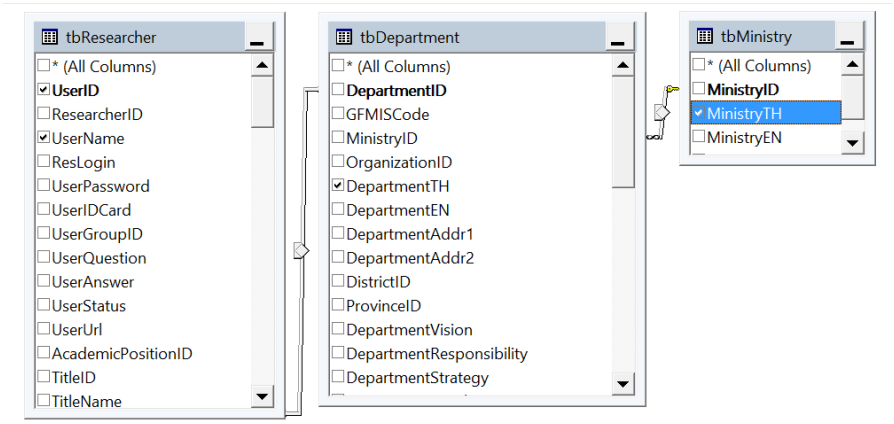


Figure 2 Design and build view

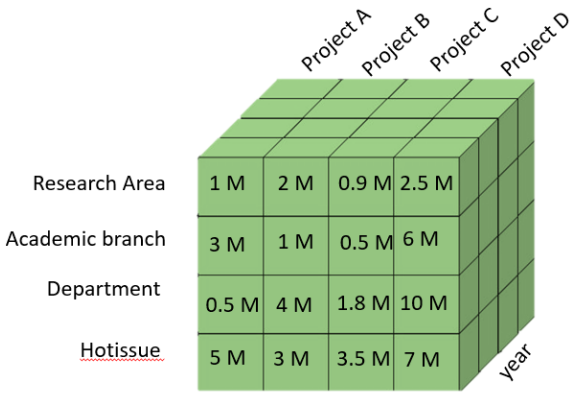


Figure 3 Multidimensional research data

ผลการศึกษา

จากการศึกษาความต้องการใช้งานข้อมูลวิจัยของ วช. พบว่ามีความต้องการข้อมูลเป็นปัจจุบันตลอดเวลา โดยต้องการรายงานในลักษณะของภาพรวมงานวิจัย จำแนกตามมิติต่างๆ ดังนี้ ปี แหล่งทุน กระทรวง หน่วยงานด้านการวิจัย นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัย กลุ่มงานวิจัย และประเด็นงานวิจัยต่าง ๆ รวมถึงต้องการทราบสถานภาพนักวิจัย โดยสามารถนำออกข้อมูลเป็นรายละเอียดโครงการได้ ดังนั้น ในการออกแบบมุมมองข้อมูล จะแยกมุมมองข้อมูลตามแต่ละประเภทของข้อมูล และวิธีการใช้งาน โดยหลัก ๆ จะแบ่งเป็น มุมมองข้อมูลโครงการวิจัย, มุมมองข้อมูลพื้นที่ดำเนินการวิจัย ซึ่งจะนำไปพัฒนารายงานในลักษณะของแผนที่ และมุมมองข้อมูลนักวิจัย

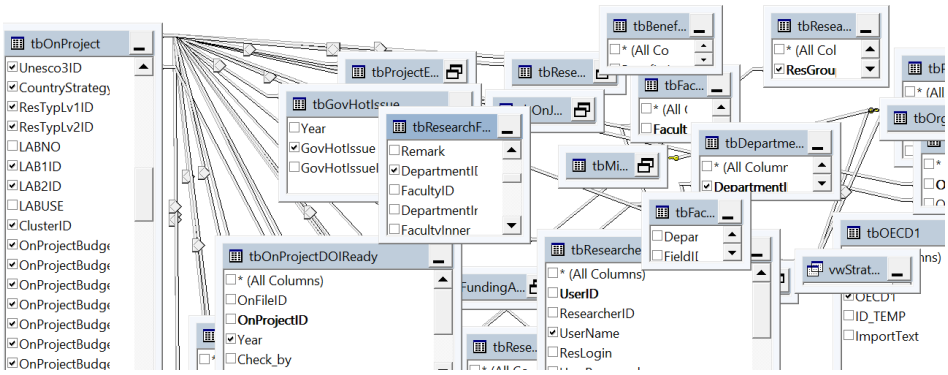


Figure 4 Design and build view of research project

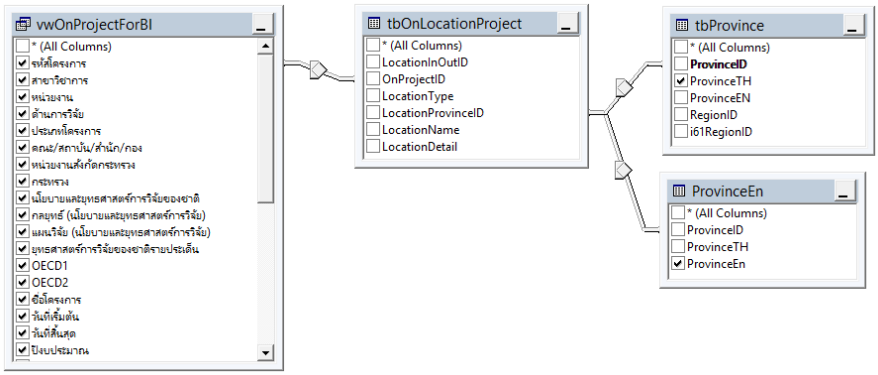


Figure 5 Design and build view of research area.

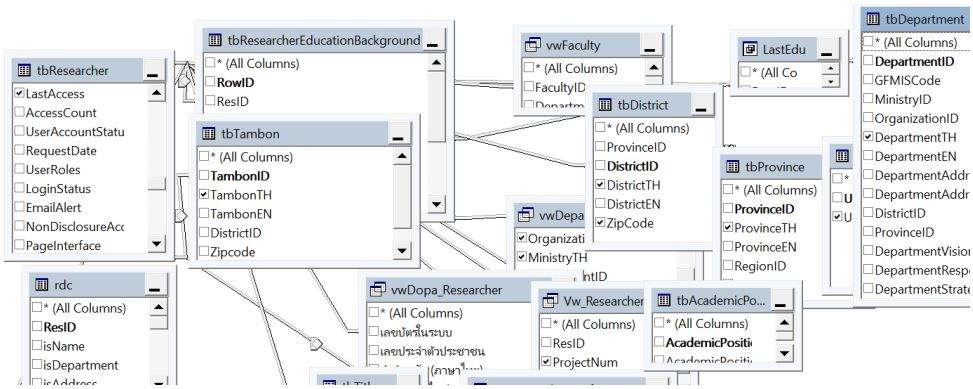


Figure 6 Design and build view of researcher

การเชื่อมต่อมุมมองข้อมูลกับโปรแกรม tableau desktop จะต้องมีการกำหนดมิติของข้อมูล (dimensions) และค่าของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ (measure) โดยการศึกษาครั้งนี้ ค่าของข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ จะเป็นงบประมาณที่เสนอขอ และงบประมาณที่ได้รับจัดสรร นอกนั้นจะเป็นมิติของข้อมูล โดยมีการกำหนดโครงสร้างต้นไม้ (hierarchy) เพื่อให้กราฟสามารถ drill down ข้อมูลได้ เช่น ข้อมูลกระทรวง สามารถ drill down ข้อมูลหน่วยงานต่อได้ การสร้างค่าตัวแปร parameter สำหรับใช้ในกราฟ เช่น กราฟเรียงอันดับที่ได้รับงบประมาณสูงที่สุด โดยให้ผู้ใช้งานระบุตัวเลขใน parameter ด้วยตนเอง เพื่อระบุเลขจำนวนอันดับ และการสร้างค่าคำนวณ

(calculated field) เช่น ค่าความแตกต่างระหว่างงบประมาณที่เสนอขอและงบประมาณที่ได้รับจัดสรร เป็นต้น โดยเป็นการใช้สูตรคำนวณเหมือน Excel

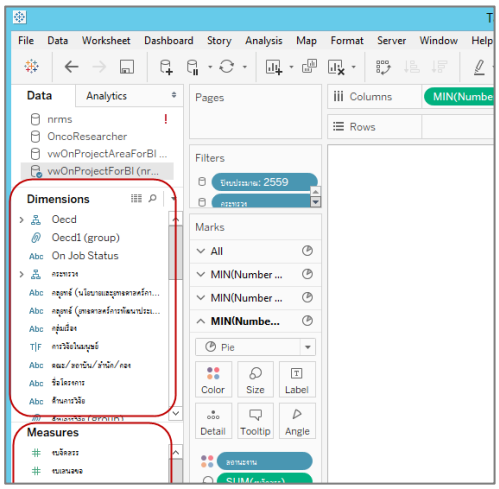


Figure 7 Defining dimensions and measures

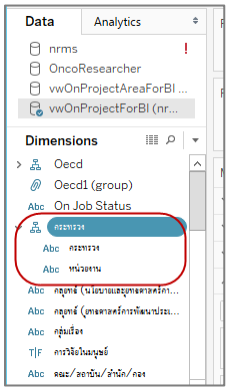


Figure 8 Defining hierarchy

สรุป

จากการออกแบบมุมมองข้อมูลและกำหนดมิติของข้อมูล จะทำให้สามารถพัฒนาระบบรายงานรูปแบบหลายมิติเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของ วช. ทำให้เจ้าหน้าที่ วช. มีรายงานที่พร้อมนำเสนอผู้บริหารได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้งานสามารถดูรายงานและนำออกข้อมูลได้อย่างง่ายดายผ่านเครื่องมือของโปรแกรม Tableau อีกทั้งข้อมูลที่นำออกเป็นข้อมูลแบบทันเหตุการณ์ (real-time) อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการอนุเคราะห์ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

พงศธร มหัทธนะสิน และนิเวศ จิระวิชิตชัย. 2558. ระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับประปาส่วนภูมิภาค. **Science and Technology RMUTT Journal** 5 (2015): 135–144.

วิจิตรา พัชรกำจายกุล และนิเวศ จิระวิชิตชัย. 2558. การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวางแผนการขายสินค้าสำหรับบริษัทผู้จัดจำหน่าย. **Science and Technology RMUTT Journal** 5 (2015): 155-164.

ศรีสมรัก อินทุจันทร์ยง. 2556. Business Intelligence กับการบริหาร วางแผน และตัดสินใจ. **วารสารบริหารธุรกิจ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์** 36 (137).

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2559. **ระบบ NRMS**. แหล่งที่มา: http://www.nrms.go.th, 29 พฤศจิกายน 2559.

m-focus. (n.d.). **Tableau**. Available Source: http://www.m-focus.co.th/tableau, November 29, 2016.

Marketa Horakova and Hana Skalska. 2013. Business Intelligence and Implementation in a Small Enterprise. **JOURNAL OF SYSTEMS INTEGRATION** 2013/2: 50 - 61

Tableau. 2559. **Tableau**. Available Source: http://www. tableau.com/products, November 29, 2016.

ID095

การตรวจจับขอบแผลเบาหวานชนิดปลายประสาทเสื่อมที่ฝ่าเท้า โดยวิธี Sobel Edge Detection ร่วมกับการกรองสีเขียวในภาพ

Peripheral Neuropathy Diabetic Foot Ulcer by using Sobel Edge Detection and Green Filtering Image

เพ็ญพรรณ ใช้ฮวดเจริญ,[1*] ปาริฉัตร เชื้อชาติ[1] และ กวินนา อับดุลรอมาน[1]

Penpun Chaihuadjaroen,[1*] Parichat Chueachat[1] and Kawinna Abdulroman[1]

บทคัดย่อ

แผลเบาหวานที่ฝ่าเท้าชนิดปลายประสาทเสื่อม เป็นปัญหาที่พบมากในผู้ป่วยเบาหวาน โดยทั่วไปแผลของผู้ป่วยเบาหวานจะเป็นแผลเรื้องรัง แผลจะหายช้า และมีโอกาสที่จะลุกลามไปจนกระทั่งผู้ป่วยต้องตัดนิ้วเท้า ตัดเท้าหรือตัดขา การทราบลักษณะแผลโดยการวิเคราะห์แบบอัตโนมัติจะช่วยให้รู้สถานะของโรค และติดตามการรักษาได้ง่ายขึ้น งานวิจัยชิ้นนี้เสนอการตรวจจับขอบแผลของผู้ป่วยเบาหวานชนิดแผลปลายประสาทเสื่อม โดยนำวิธีการวิเคราะห์ขอบแผลจากภาพถ่ายโดยใช้ Canny Edge Detection มาประยุกต์ร่วมกับการใช้ Histogram Equalization และการกรองสีเขียวจากภาพแผล นำทั้ง 3 วิธีมารวมกันเพื่อให้การตรวจจับขอบแผลได้ผลแม่นยำมากขึ้น เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค และการวางแผนการรักษาได้ดีขึ้น

ABSTRACT

Peripheral Neuropathy Diabetic Foot Ulcer is easily to diagnose in diabetic patients. Mostly diabetic ulcers are chronic and take time for recovery. It is also causing the infected wound to spread and finally cause to amputation. To acknowledge the type of ulcer by automatic analysis method will assist physician to consider the status of diabetic ulcer and easy to follow up. This research is to establish software to detect the edge of Peripheral Neuropathy Diabetic Foot Ulcer. The analysis is done by applied the ulcer's edge image by Canny edge detection, Histogram Equalization and green filtering image of ulcer. These three methods will collect together to get the best result and accurate for ulcer's edge detection. The objective is to support physician for a better diagnosis and planning for the benefit of patients to receive treatment.

Keywords: Diabetic Foot Ulcer, Canny Edge Detection, Automatic Wound Edge Detection

*Corresponding author; e-mail address: Penpun@eng.src.ku.ac.th

[1]ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จ.ชลบุรี 20230

[1]Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, Chonburi 20230

คำนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่ไม่ติดต่อ พบบ่อยในประชากรสูงอายุ ในประเทศไทยผู้ป่วยโรคเบาหวาน มีแนวโน้มสูงขึ้นตามอายุที่มากขึ้น เมื่อจำแนกตามกลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป พบอัตราการป่วย 1,060.49 ต่อประชากรแสนคน(ทัศนีย์, นิโรบลและพิศมัย, 2014) ผู้ป่วยโรคเบาหวานมักมีโรคแทรกซ้อนหลายชนิด โรคแผลเรื้อรังที่ฝ่าเท้าเป็นโรคหนึ่งที่พบได้บ่อย เนื่องจากผู้ป่วยมีโอกาสเกิดแผลที่ฝ่าเท้าได้ง่าย เพราะโรคเบาหวานมีผลให้ระบบประสาทและหลอดเลือดส่วนปลายเสื่อม ทำให้การรับรู้บริเวณอวัยวะส่วนปลายเช่นเท้าลดลง ทั้งในส่วนการรับรู้สัมผัส การสั่นสะเทือน แรงกด และการรับรู้ตำแหน่ง(หนึ่งฤทัย, อภิญญา และพรทิพย์, 2015) ประกอบกับการมีน้ำตาลในเลือดสูง เมื่อเกิดแผลแล้วจะหายช้า มีโอกาสที่แผลจะลุกลามจนถูกตัดนิ้วเท้า ตัดเท้าหรือถูกตัดขาได้ โดยทั่วไปในประเทศไทยแพทย์ผู้รักษาจะประเมินรอยโรคจากพื้นที่หน้าตัดของแผลโดยใช้วิธีแบบง่าย ทำโดยวัดแผลจากความกว้างและความยาว หน่วยวัดเป็นเซ็นติเมตร ดังภาพที่ 1 จากนั้นนำผลที่ได้มาคูณกันได้เป็นพื้นที่ของแผล แต่วิธีนี้ผลที่ได้จะทำให้ได้ขนาดแผลที่ใหญ่เกินกว่าแผลจริงประมาณ25%(Majeske,1992 ; Goldman and Salcido, 2002)

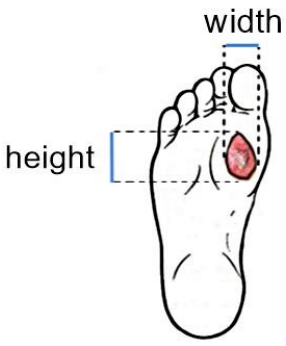


Figure 1 Wound measurement using a simple length and width

อย่างไรก็ตามวิธีการหาขอบแผลสามารถทำได้หลายวิธี ในประเทศไทย ได้มีงานวิจัยเรื่องความตรงของวิธีการวัดพื้นที่หน้าตัดปากแผล(ทัศนีย์, นิโรบลและพิศมัย, 2014) โดยใช้แผ่นใสวาดเส้นรอบรูปปากแผลร่วมกับคำนวณหาขนาดพื้นที่แผลจากแผ่นใสด้วยโปรแกรมตกแต่งภาพ Adobe Photoshop CS3 extended เปรียบเทียบกับใช้เครื่องวัดขนาดแผล Visitrak และโปรแกรม Image J คำนวณขนาดของแผล ซึ่งวิธีนี้ให้ผลที่ใกล้เคียงกับขนาดแผลจริงมากกว่าการวัดแบบใช้ความกว้างคูณความยาว แต่การใช้แผ่นใสทาบกับแผลจะทำให้แผลต้องสัมผัสกับตัวแผ่นใสซึ่งการทำเช่นนี้จะต้องทำให้ปลอดเชื้อและไม่สะดวกในการทำงาน Griffin et al(1993) เปรียบเทียบการนำภาพถ่ายแผลมาโหลดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์และลากเส้นด้วยเมาส์รอบแผล เปรียบเทียบกับการใช้แผ่นใสทาบกับแผลและลากเส้นรอบแผล พบว่าให้ความน่าเชื่อถือใกล้เคียงกัน แต่การนำภาพถ่ายมาลากเส้นรอบแผลนั้นถึงแม้ว่าจะไม่มีการสัมผัสกับแผล แต่วิธีการยุ่งยากเพราะต้องลากเส้นเอง การทำให้ computer ตรวจจับเส้นขอบแผลได้เองจะช่วยให้ทำงานได้สะดวกขึ้น ในต่างประเทศมีการใช้เครื่อง 3D Wound Scanner ซึ่งเป็นอุปกรณ์เฉพาะในการ scan ภาพในรูปแบบ 3 มิติ(Shaw and Bell, 2011) ตัวเครื่องประกอบด้วย Flash, 3D Range camera, Texture Camera และ Stripe projector ข้อดีคือสามารถหาขนาด

ของแผลได้ 3 มิติคือได้ทั้งความกว้าง ความยาวและความลึก และไม่สัมผัสกับแผลทำให้ลดการติดเชื้อ แต่วิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูง ติดตั้งอุปกรณ์ยาก จะต้องนำภาพที่ได้จากกล้องถ่ายภาพโหลดลงเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์สร้างภาพสามมิติและคำนวณปริมาตรของแผล

คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในระบบสาธารณสุขมากขึ้น การประมวลผลภาพด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ภาพ มีงานวิจัยที่ได้ทดลองการหาขอบแผลเบาหวานจากภาพถ่ายด้วยอัลกอริทึมที่แตกต่างกันเช่นใช้ Accelerated Mean Shift Algorithm (Saratha and Priya, 2016) Budman et al.(2012) ใช้ Image segmentation จากการแยกระดับสีของสีผิว สีของเนื้อเยื่อในแผล สีหนอง และสีเนื้อตาย เพื่อใช้หาบริเวณแผล

งานวิจัยชิ้นนี้เสนอวิธีการตรวจจับขอบแผลของผู้ป่วยเบาหวานชนิดแผลปลายประสาทเสื่อม โดยนำวิธีวิเคราะห์ขอบแผลจากภาพถ่ายโดยใช้ Canny Edge Detection มาประยุกต์ร่วมกับการใช้ Histogram Equalization และเพิ่มการกรองสีเขียวจากภาพแผล นำทั้ง 3 วิธีมารวมกันเพื่อให้การตรวจจับขอบแผลได้ผลแม่นยำมากขึ้น เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค และการวางแผนการรักษาได้ดีขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

การใช้ Canny Edge Detection ในการหาขอบแผล

ในงานวิจัยชิ้นนี้ จะใช้อัลกอริทึม Canny Edge Detection ในการหาขอบแผล ขั้นตอนการทำงานของอัลกอริทึมเป็นดังภาพที่ 2

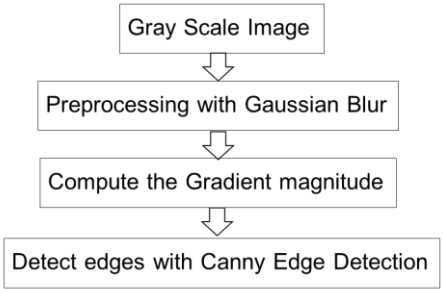


Figure 2 Canny edge detection process

กรณีที่ภาพถ่ายแผลเบาหวานที่ตัวขอบแผลมีความคมชัด สามารถใช้ Canny Edge Detection ในการตรวจจับหาขอบแผลได้ดังภาพที่ 3

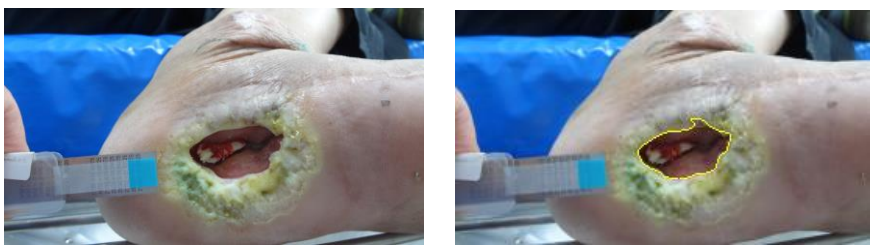


Figure 3 Detection the sharp edge of ulcer image by Canny edge detection

กรณีที่ขอบแผลบางส่วนมีลักษณะที่ไม่ชัดเจน จะไม่สามารถใช้ Canny edge detection ในการหาภาพขอบแผลที่เป็นวงปิดดังภาพที่ 4 จากการทดลองภาพแผลเบาหวาน 20 ภาพสามารถใช้อัลกอริทึม Canny edge detection หาขอบแผลที่เป็นวงปิดได้ 25%

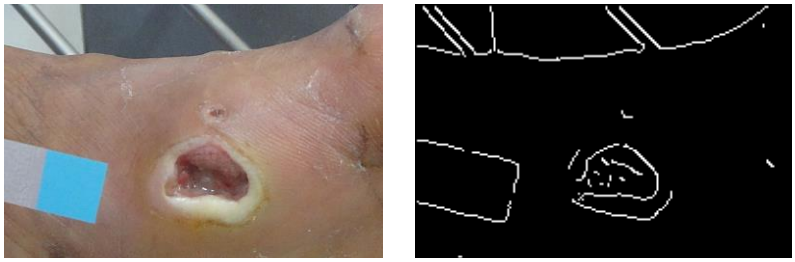


Figure 4 Unclear edge image causes to unable to detect parts of ulcer's edge

เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้ Canny Edge Detection ในส่วนของเส้นวงปิดบางส่วนที่ไม่สามารถหาขอบแผลได้ จึงได้ใช้วิธีการปรับปรุงภาพ(preprocessing) ให้ภาพมีความชัดเจนขึ้น เพื่อนำมาประกอบในส่วนที่เส้นขาดหายไป ในงานวิจัยนี้ได้ใช้วิธี Histogram Equalization โดยมีขั้นตอนการแปลงภาพดังนี้

$$h(v) = \text{round}\left(\frac{cdf(v) - cdf_{min}}{(M \times N) - cdf_{min}} \times (L-1)\right)$$

h(v) ระดับสีเทาใหม่

cdf (v) ค่าความถี่สะสม

cdf_{min} ค่าความถี่สะสมต่ำสุด

L คือค่าระดับสีเทา , M และ N คือจำนวน Row และ Column

ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าใกล้เคียงกับ Canny Edge Detection และสามารถต่อเส้นขาดบางช่วงได้ ดังภาพที่ 5 แต่ยังมีส่วนที่เส้นขาดหายไป ไม่สามารถต่อเส้นจนครบทั้งแผลได้



Figure 5 Detection ulcer's edge image by using Histogram Equalization

การปรับปรุงวิธีการหาเส้นขอบแผลโดยวิธีการกรองสี

เนื่องจากปัญหาที่พบในการหาเส้นขอบแผลโดยวิธี Canny Edge Detection และการใช้ Histogram Equalization ion ที่กล่าวมา จึงปรับปรุงวิธีการหาขอบภาพ โดยเพิ่มการกรองสีร่วมกับการหาขอบภาพ เนื่องจากทุก pixel ในภาพสี เป็นการผสมกันหว่างสีแดง สีเขียว และน้ำเงิน(R,G,B) จึงทำการทดลองกรองสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินออกจากภาพ เพื่อทดสอบว่าภาพแผลประเภทแผลเบาหวานมีความสัมพันธ์กับสีใด เมื่อทำการทดลองกรองสีแดงออกจากภาพ ปรับค่าสีในช่วงที่ต้องการกรองด้วยมือ พบว่าช่วงสีแดงที่จะทำ

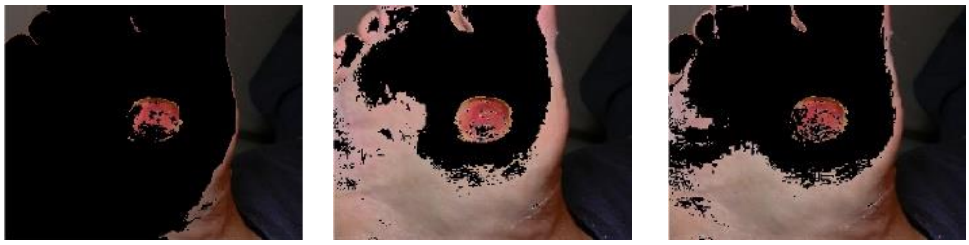
ให้ภาพแผลชัดเจนที่สุดคือใช้ pixel สีแดงในช่วง 0-190 ส่วน pixel สีแดงที่เกินกว่า 190 จะเริ่มทำให้ภาพไม่ชัดเจนจึงกำหนดให้ช่วงที่เกินกว่านี้เป็นสีดำ ทำเช่นนี้กับสีเขียวและสีน้ำเงิน ผลลัพธ์ดังภาพที่ 6 พบว่าสีเขียวเหมาะสมที่จะใช้กรองสีภาพแผลมากที่สุดเพราะจะให้ภาพขอบแผลที่ชัดเจน

R = 0 – 190 , R > 190 เป็นสีดำ

G = 0 – 160 , G > 160 เป็นสีดำ

B = 0 – 85 , B > 85 เป็นสีดำ

อย่างไรก็ตาม ภาพแต่ละภาพมีสีที่แตกต่างกัน การปรับค่าดังตารางที่ 1 เป็นการปรับค่าโดยผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานจะต้องทดลองเลือกช่วงสีเขียวที่เหมาะสมกับภาพ ว่าช่วงใดจะให้ภาพของแผลที่ชัดเจนที่สุด ปัญหาที่ติดตามมาคือความไม่สะดวกในการใช้งาน จึงได้ทดลองวิธีการเลือกช่วงการกรองสีโดยอัตโนมัติขึ้น



(a) (b) (c)

Figure 6 Image (a) is red filtering in range 0-190, image (b) is green filtering in rage 0-160 and image (c) is blue filtering in range 0-85

การเลือกช่วงสีเขียวที่ต้องการกรองสี

เนื่องจากช่วงสีเขียวที่ทำให้ภาพชัดที่สุดในแต่ละภาพมีค่าแตกต่างกัน การเลือกช่วงสีเขียวโดยอัตโนมัติควรจะเป็นสีเขียวที่ใกล้เคียงกับช่วงสีเขียวที่ทำให้ภาพชัดที่สุด ดังนั้นจึงทำการทดลองปรับค่าสีเขียวด้วยมือให้ภาพมีความคมชัดที่สุด เปรียบเทียบกับการเลือกช่วงสีเขียวจาก 0 ถึงค่าเฉลี่ยของสีเขียวทั้งภาพ และการเลือกช่วงสีเขียว จาก 00 ถึงค่าเฉลี่ยสีเขียวของบริเวณแผลโดยให้ผู้ใช้ลากกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบบริเวณแผล ผลการทดลองดังตารางที่ 1 พบว่าการเลือกใช้ค่าเฉลี่ยสีเขียวของบริเวณแผลโดยให้ผู้ใช้ลากกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบบริเวณแผลจะใกล้เคียงกับช่วงสีเขียวที่ปรับด้วยมือมากกว่าการใช้ค่าเฉลี่ยของทั้งภาพ ทั้งนี้เนื่องจากในภาพจะมีส่วนประกอบอื่นในห้องทำแผล เช่นผ้าคลุมเตียง ซึ่งจะทำให้ค่าเฉลี่ยของสีเขียวของทั้งภาพเปลี่ยนแปลงโดยไม่จำเป็น ผลลัพธ์โดยวิธีนี้แสดงดังภาพที่ 7



Figure 7 Result from average green image

Table1 Comparison table of green filtering range value bye manual, average image and average green selected by user

Image No.	Manual green filtering	Average image green filtering	Average green selected by user	Image No.	Manual green filtering	Average image green filtering	Average green selected by user
1	120	118	120	11	138	141	140
2	142	116	119	12	112	157	108
3	90	118	112	13	96	135	118
4	138	124	122	14	84	143	87
5	90	127	90	15	119	125	122
6	126	138	142	16	100	135	89
7	82	116	93	17	98	113	96
8	141	148	149	18	142	121	157
9	79	159	83	19	106	143	97
10	100	107	119	20	149	124	124

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าเส้นขอบแผลที่ตรงกับขอบแผลจริงมากที่สุดคือเส้นที่ได้จาก Canny Edge Detection ดังนั้นถ้าสามารถหาเส้นขอบแผลได้ครบวงปิดโดยใช้ Canny Edge Detection ได้จะใช้วิธีนี้ จากการทดลองภาพแผลเบาหวาน 20 ภาพสามารถหาขอบแผลที่เป็นวงปิดได้ 25% กรณีไม่สามารถหาเส้นวงปิดได้ครบรอบ บริเวณที่ขาดไปจะใช้เส้นประกอบจาก Average Green และ Histogram Equalization เติมในส่วนที่ขาด โดยให้ความสำคัญเรียงตามลำดับ ผลการทดลองโดยใช้ภาพที่ 8 ให้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 2 สามารถหาภาพแผลครบเป็นวงปิดได้ตามที่ต้องการ

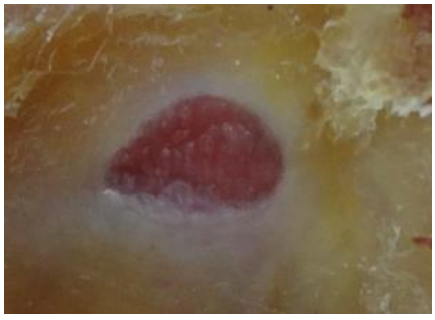
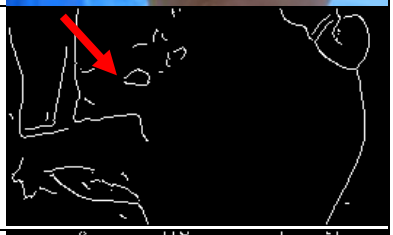
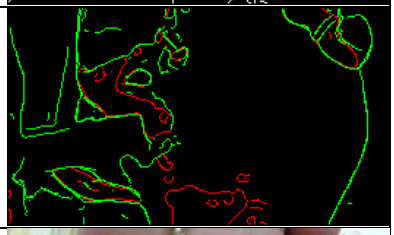


Figure 8 Sample image (zoom in)

Table 2 Result of experiment

Process	Result
1. Original Image	
2. Canny Edge Detection	
3. Histogram Equalization	

Process	Result
4. Average Green	
5. Image Collection	
6. Result	

ปัญหาที่พบโดยวิธีนี้อย่างหนึ่งคือถ้าภายในตัวแผลมีลักณะเป็นขอบซ้อนกัน อาจจะทำให้การหาขอบแผลผิดพลาดได้ดังตัวอย่างภาพที่ 9 มุมบนเป็นเนื้อใหม่ซึ่งเป็นเนื้อดีซึ่งโปรแกรมตัดสินว่าไม่ควรนับเป็นขอบแผล แต่มุมล่างขวาขอบแผล ได้เส้นขอบที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากภายในตัวแผลมีขอบซ้อนและมีสีที่ตัดกันอย่างชัดเจน ทำให้เส้นลากวงปิดเฉพาะขอบแผลด้านใน จากภาพจำนวน 20 ภาพ พบกรณีนี้ 4 ภาพ คิดเป็นจำนวน 20%

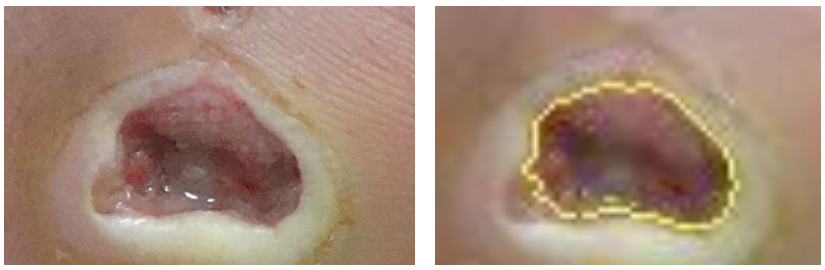


Figure 9 Mistake from detection the edge image of ulcer's tissue in layer

สรุป

Canny Edge Detection สามารถใช้หาขอบภาพแผลเบาหวานได้ในกรณีที่ตัวขอบแผลชัดเจน หากขอบแผลบางส่วนไม่ชัดเจนอาจทำให้ไม่ได้ภาพแผลที่เป็นวงปิด ขอบแผลบางส่วนหายไป งานวิจัยนี้ได้ปรับปรุงวิธีการโดยเพิ่มการกรองสีเขียว ให้ผู้ใช้ลากกรอบสี่เหลี่ยมครอบบริเวณแผล จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของสีเขียวในบริเวณที่เลือกไว้ และกรองสีเขียวในช่วง 0-ค่าสีเขียวเฉลี่ยในบริเวณที่เลือก จากนั้นทำการหาขอบภาพ ส่วนการรวมภาพ จะใช้ใช้ขอบภาพเดิมจาก Canny Edge Detection เป็นหลัก และเติมส่วนที่ขาดหายด้วยขอบภาพ

จากการกรองสีเขียว ถ้าวิธีนี้ยังไม่ได้ภาพที่เป็นวงปิด จะนำขอบภาพที่ผ่านการปรับปรุงภาพด้วย Histogram Equalization เข้ามาประกอบจนครบเป็นวงปิด ซึ่งพบว่าการใช้ทั้ง 3 วิธีประกอบกัน จะสามารถหาขอบแผลได้

แนวทางที่พัฒนาต่อไปคือควรจะต้องใช้การรู้จำสี ว่าบริเวณใดเป็นผิวหนัง บริเวณเนื้อเยื่อใหม่ที่ร่างการซ่อมแซมตัวเอง บริเวณเนื้อเยื่อแผล บริเวณหนอง และบริเวณเนื้อตาย เข้ามาช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่ภายในตัวแผลมีลักณะเป็นขอบซ้อนกันและปัญหาที่พบอีกอย่างหนึ่งคือการจัดท่าในการถ่ายภาพของผู้ป่วย ควรจัดท่าของผู้ป่วยให้เหมาะสมกับตำแหน่งของแผล และจัดตำแหน่งของแผ่นเทียบสีให้ดีระวังไม่ให้แผ่นเทียบสีสัมผัสกับบริเวณเท้า และเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงพยาบาล สมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ที่ให้ความอนุเคราะห์การถ่ายภาพแผลเบาหวานและขอขอบคุณผู้ป่วยที่ยินดีเข้าร่วมวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ทัศนีย์ จันทร์อ่อน, นิโรบล กนกสุนทรรัตน์, พิศสมัย อรทัย. 2014. ความตรงของวิธีการวัดพื้นที่หน้าตัดปากแผล. **Ramathibodi Nursing Journal**. 20:314-323

หนึ่งฤทัย จันทร์อินทร์, อภิญญา ศิริพิทยาคุณกิจ, พรทิพย์ มาลาธรรม. 2015. พฤติกรรมการดูแลเท้าของผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2. **Ramathibodi Nursing Journal**. 21:119-213

Saratha, M. and V. Mhhana Priya. 2016. Detection of Diabetic Wounds Based on Segmentation Using Accelerated Mean Shift Algorithm. **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**. 6:201-206

Majeske, C. 1992. Reliability of wound surface area measurements. **Physical Therapy**. 72(2): 138-141

Goldman, R.J. and R. Salcido. 2002. More than one way to measure a wound: an overview of tools and techniques. **Advances in Skin and Wound Care**. Sept/Oct: 236-242.

Griffin,J.W.,E.A.Tolley,R.E. Tooms, R.A. Reyes and J.K. Clifft. 1993. A comparison of photographic and transparency-based methods for measuring wound surface area. **Physical Therapy**. 73(2): 117-122.

Budman J. , K. Keenahan, S. Acharya and G.A. Brat. 2015. Design of A Smartphone Application for Automated Wound Measurements for Home Care. **Iproc**. 1(1):e16.

Julia Shaw and Patrick M. Bell. 2011. **Wound Measurement in Diabetic Foot Ulceration, Global Perspective on Diabetic Foot Ulcerations**. INTECH Open Access Publisher.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Food

บทความภาษาไทย

ID044

ผลของกระบวนการให้ความร้อนร่วมกับความชื้นต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของสตาร์ชถั่ว

Effect of Heat Moisture Treatment on Chemical and Physical Properties of legume starches

ศศิพร รัตนสุวรรณ์[1*] และ กมลชนก อรุณพูลทรัพทย์[1]

Sasiporn Rattanasuwan[1*] and Kamonchanok Arunpunsab[1]

บทคัดย่อ

ถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวง จัดเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตสูงแต่มีไขมันต่ำ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมี-กายภาพของสตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงที่ผ่านการผลิตสตาร์ชจากถั่วด้วยวิธีการโม่เปียกและล้างน้ำเพื่อกำจัดโปรตีน (สตาร์ชดิบ) และผลของการดัดแปรสตาร์ชถั่วด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพ โดยนำสตาร์ชจากถั่วทั้งสามชนิด มาผ่านกระบวนการดัดแปรที่ระดับความชื้นเท่ากับร้อยละ 20 ให้ความร้อนที่ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (สตาร์ชดัดแปร) พบว่าสตาร์ชจากถั่วทั้งสามชนิดมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลักมีปริมาณมากที่สุด ประมาณร้อยละ 91.12±0.06 ผลการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นสตาร์ชถั่ว พบว่า สตาร์ชทั้ง 3 ชนิด เมื่อผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นแล้ว ส่งผลให้ปริมาณแอมิโลสและปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยเอนไซม์ มีค่าสูงขึ้น ($p\leq0.05$) ปริมาณของน้ำตาลทั้งหมดไม่เปลี่ยนแปลง ($p>0.05$) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของสตาร์ชถั่วเขียวและถั่วแดงหลวงไม่แตกต่าง ($p>0.05$) ในขณะที่สตาร์ชถั่วดำมีค่าสูงขึ้น ($p\leq0.05$) คุณภาพทางกายภาพ พบว่า ค่าสี L* ลดลงของสตาร์ชลดลง ($p\leq0.05$) ในขณะที่ค่าดัชนีความขาวของสตาร์ชถั่วดำและถั่วแดงหลวงมีค่าลดลง แต่สตาร์ชถั่วเขียวไม่แตกต่าง ($p\leq0.05$) โดยสตาร์ชถั่วแดงหลวงดัดแปรมีปริมาณของแอมิโลสและปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์สูงสุด รองลงมาคือสตาร์ชถั่วดำและสตาร์ชถั่วเขียว

ABSTRACT

Mung bean, black bean and red kidney bean are legumes, which provide a major source of protein, high carbohydrate and low fat contents. Starch from legume was prepared by a wet milling process and washing for getting rid protein (native starch) and modified by Heat Moisture Treatment (HMT) (120°C for 12 hrs. at a moisture content of 20%) (modified starch). The chemical composition of native legume starch was carried out. The results showed that carbohydrate contents were high of 91.12±0.06% db. The effect of Heat Moisture Treatment on chemical and physical properties of three legume starches were investigated. The results showed that amylose content of modified legume starches were higher than those of native legume starches. In addition, resistant starch content of modified legume starches were higher than those of native legume starches ($p\leq0.05$), while total sugar were not significantly different among the native and modified starch ($p>0.05$). For the physical properties of legumes starches, the L* and whiteness were decreased when starch was treated by HMT compared to native starch ($p\leq0.05$). Red kidney bean modified starch contained the highest amylose and resistant starch content.

Keyword: Heat Moisture Treatment, Legume Starch, Resistant Starch Content

* Corresponding author; e-mail address: **sasiporn@pnru.ac.th**

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ 10220

[1]Department of Food Science and Technology, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220

คำนำ

ถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวง เป็นพืชตระกูลถั่วมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีไขมันต่ำ แต่โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตสูง ถั่วทั้งสามชนิดยังมีประโยชน์เหมาะกับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก เนื่องจากมีค่าดัชนีไกลซีมิก (Glycemic Index, GI) ต่ำ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เพราะเป็นอาหารที่ย่อยและดูดซึมได้ช้า ส่งผลให้ตับอ่อนไม่ต้องผลิตอินซูลินมาก จึงสามารถควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือดได้ (Foster-Powell et al., 2002)

การดัดแปรโดยการใช้ความร้อนร่วมกับความชื้น (Hydrothermal modification) เป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพของสตาร์ช โดยไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของเม็ดสตาร์ช (Stute, 1992; Jacobs and Delcour, 1998) และเป็นการดัดแปรทางกายภาพวิธีหนึ่งที่ใช้กระบวนการผลิตไม่ยุ่งยากและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้สมบัติของสตาร์ชเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการจัดเรียงตัวภายในโมเลกุลของเม็ดสตาร์ช (Lim *et al*., 2001) วิธีการดัดแปรโดยการใช้ความร้อนร่วมกับความชื้นแบ่งได้ 2 แบบ คือ Annealing (ANN) และ Heat moisture treatment (HMT) Jacobs and Delcour (1998) กล่าวว่าทั้ง ANN และ HMT มีความเกี่ยวข้องกับระดับความชื้นของสตาร์ช อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการทำทรีทเมนต์ โดย ANN และ HMT มีความแตกต่างกันคือ ANN เป็นการทำทรีทเมนต์ที่ระดับปริมาณความชื้นมากกว่าร้อยละ 60 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) หรือที่ระดับร้อยละ 40-55 (น้ำหนัก/น้ำหนัก)แต่ถ้าระดับความชื้นต่ำ คือน้อยกว่าร้อยละ 35 (น้ำหนัก/น้ำหนัก) จัดเป็นแบบ HMT โดยวิธีการนี้ เป็นวิธีการในการดัดแปรแป้งเพื่อให้เกิดเป็นสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ Resistant Starch (RS) ซึ่งเป็นสตาร์ชที่ไม่สามารถย่อยโดยเอนไซม์ที่มีอยู่ในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กของมนุษย์ แต่จะผ่านไปในส่วนลำไส้ใหญ่และถูกหมักโดยจุลินทรีย์ได้กรดไขมันสายสั้นได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรปิโอเนต ซึ่งทำให้ค่าความเป็นกรดด่าง ในลำไส้ใหญ่ลดลงเป็นผลดีต่อในลำไส้ใหญ่และช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และยังมีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ ทางด้านการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ เนื่องจาก สตารช์ทนย่อยจะทำให้เกิดสัดส่วนของของบิวทีเรท ที่สูงกว่าใยอาหาร (dietary fiber) ชนิดอื่น ทำให้ระบบการขับถ่ายดีขึ้น ลดน้ำตาลกลูโคสในเลือด ลดคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคหัวใจ และโรคเบาหวาน และมีประโยชน์ตอการควบคุมน้ำหนัก ช่วยในการดูดซึมแคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี ทองแดงและธาตุเหล็กได้ดียิ่งขึ้น (Sajilata *et al*., 2006; Lei *et al*., 2008; Fuentes-Zaragoza *et al*., 2010) สตาร์ชทนย่อย สามารถพบได้ในธรรมชาติในอาหารประเภท ธัญพืช มันฝรั่ง เผือก ผักและผลไม้ อาหารจำพวกฝักหรือถั่ว (legumes) กล้วยดิบ และอาหารที่ผ่านการแปรรูปบางชนิด เป็นต้น (Lunn and Buttriss, 2007) Yadav *et al*., (2010) พบว่า พืชตระกูลถั่วมีปริมาณสตาร์ชทนย่อยที่สูงกว่าธัญพืชประเภทข้าวสาลี ข้าว และข้าวบาร์เลย์

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นประกอบกับถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงเป็นพืชตระกูลถั่วที่สามารถนำมาผลิตเป็นสตาร์ชได้ เนื่องจากมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะผลิต resistant starch โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เพื่อศึกษาผลการดัดแปรสตาร์ชด้วยวิธีการให้ความร้อนร่วมกับความชื้นต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของสตาร์ชดัดแปรที่ผลิตได้เทียบกับสตาร์ชดิบ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาสมบัติทางเคมี-กายภาพของสตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวง

เตรียมสตาร์ชจากถั่วด้วยวิธีการโม่เปียก โดยนำถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงแช่น้ำในอัตราส่วนเมล็ดถั่ว : น้ำเท่ากับ 1:5 ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 6 ชั่วโมงเพื่อแยกเปลือกออก นำไปบดผสมกับน้ำในน้ำอัตราส่วนเมล็ดถั่ว : น้ำ คือ 1:1 คั้นและกรองผ่านผ้าขาวบาง แยกกากที่เหลืออยู่ออกโดยร่อนผ่านตะแกรงขนาด 140 เมช ทิ้งไว้ให้แป้งตกตะกอน เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นเทส่วนใสด้านบนทิ้ง ล้างตะกอนด้วยน้ำกลั่นด้วยอัตราส่วนเดิม ทำเช่นนี้ซ้ำอีก 3 ครั้ง จากนั้นนำตะกอนสตาร์ชไปอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (มีความชื้นสุดท้ายไม่เกินร้อยละ 13 โดยน้ำหนักเปียก) นำไปบดให้เป็นผงแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช (ดัดแปลงวิธีจาก กล้าณรงค์ และเกื้อกูล, 2546) เก็บตัวอย่างสตาร์ชใส่ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ในส่วนนี้ผู้วิจัยขอเรียกว่า สตาร์ชดิบ (native starch)) (กล้าณรงค์และเกื้อกูล, 2546)

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวง ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน (AOAC) และคาร์โบไฮเดรต โดยวิธีการคำนวณจากสูตร = 100 – (ความชื้น (ร้อยละ)+เถ้า (ร้อยละ)+ไขมัน (ร้อยละ) +โปรตีน (ร้อยละ) + เยื่อใย (ร้อยละ))

2. ศึกษาผลของการดัดแปรสตาร์ชด้วยวิธีการให้ความร้อนร่วมกับความชื้น

นำสตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวง มาปรับให้มีความชื้นร้อยละ 20 ด้วยน้ำกลั่นคำนวณจากหลักสมดุลมวลเก็บในขวดแก้วปิดสนิท เป็นเวลา 24 ชั่วโมงเพื่อให้สตาร์ชเกิดการอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (Equilibrium) นำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ถ่ายแป้งออกจากภาชนะใส่ถาด อบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง (สตาร์ชที่ได้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 8) (ดัดแปลงวิธีการจาก Suling *et al.*, 2011) เก็บตัวอย่างสตาร์ชใส่ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (ในส่วนนี้ผู้วิจัยเรียกว่า แป้งดัดแปร (modified starch)) (ดัดแปลงจาก Suling *et al.*, 2011)

วิเคราะห์สมบัติทางเคมี-กายภาพของสตาร์ชจากถั่วที่ไม่ดัดแปรเทียบกับสตาร์ชจากถั่วที่ผ่านการดัดแปรดังนี้

วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณแอมิโลส ตามวิธี colorimetric method (Juliano, 1971) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (Dubios *et al.*, 1956) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ด้วยวิธี Somogyi-Nelson (Nelson, 1994) และปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ (resistant starch) ด้วยชุดตรวจสอบปริมาณสตาร์ชทนย่อย (resistant starch assay procedure K-RSTAR 05/2008, 100 assays per kit) บริษัท Megazyme ประเทศไอร์แลนด์ (AACC. 1995)

วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ วัดค่าสี L*a*b* ด้วยเครื่องวัดสี (Minolta CR -10 Japan) วัดดัชนีความขาวของสตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวง อ่านผลเป็นค่า L* a* b* และนำมาคำนวณเป็นค่าความขาวจากสูตร whiteness index = $100 - [(100 - L^{*2}) + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$ และปริมาณผลผลิตที่ได้ (% yield)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สำหรับการทดลองที่ 1 ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสตาร์ชถั่วทั้ง 3 ชนิด แบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA)

สำหรับการทดลองที่ 2 ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความแตกต่างเปรียบเทียบระหว่างสตาร์ชดิบและสตาร์ชดัดแปรด้วยวิธีเปรียบเทียบคู่ (Paired samples T-test) โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปริมาณผลผลิตที่ได้ (%yield) ของสตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงที่เตรียมได้จากวิธีการโม่เปียกเท่ากับร้อยละ 27.45, 27.32 และ 18.70 ตามลำดับ (ข้อมูลไม่แสดง) ซึ่งปริมาณผลผลิตที่ได้นั้นเป็นผลมาจากขั้นตอนการผลิตแป้งมีการแยกเปลือกและกากออก ส่งผลให้สตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงที่ได้มีความบริสุทธิ์ มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ในช่วงร้อยละ 90.17-91.74 โดยน้ำหนัก ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 0.19-0.31 โดยน้ำหนัก และไขมันอยู่ในช่วงร้อยละ 0.11-0.13 โดยน้ำหนัก ($p > 0.05$) แสดงดังตารางที่ 1 พบว่า วิธีการผลิตสตาร์ชด้วยการโม่เปียกมีผลให้ปริมาณโปรตีนคงเหลืออยู่น้อย ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานของสตาร์ชจากถั่วเขียวซึ่งกำหนดปริมาณโปรตีนไม่เกินร้อยละ 0.4 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2556)

Table 1 chemical composition of starch from Mung bean, Black bean and Red Kidney bean

Chemical composition	Mung bean starch	Black bean starch	Red kidney bean starch
Protein^{ns}	0.19±0.02	0.25±0.10	0.31±0.05
Fat^{ns}	0.13±0.05	0.11±0.03	0.12±0.05
Carbohydrate	91.74^{a}±0.05	90.17^{c}±0.09	91.46^{b}±0.04

Mean with in a column with different letters are significantly different ($p \leq 0.05$)

สตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงหลังการดัดแปร พบว่ามีปริมาณแอมิโลสสูงกว่าสตาร์ชก่อนดัดแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (Table 2) การเพิ่มขึ้นของปริมาณแอมิโลสมีสาเหตุเนื่องมาจากการสลายตัวของโมเลกุลสตาร์ชที่มีขนาดใหญ่เป็นโมเลกุลที่เล็กลงในระหว่างกระบวนการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น โดยการให้ความร้อนแก่สตาร์ชในสภาพที่มีน้ำจะทำให้พันธะที่ยึดโมเลกุลของสตาร์ชไว้ด้วยกันอ่อนแอลง เกิดการแตกสลายของโมเลกุลสตาร์ช ส่งผลให้ความยาวของสายโมเลกุลสตาร์ชมีขนาดสั้นลงและสามารถทำปฏิกิริยากับไอโอดีนได้มากขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Vemeylen *et al*. (2006) ที่รายงานว่าสตาร์ชมันฝรั่งที่ผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นโดยเฉพาะที่ระดับอุณหภูมิสูงกว่าจะมีจำนวนของสายโซ่ที่มีขนาดสั้นๆ มากกว่าสตาร์ชที่ผ่านการดัดแปรที่ระดับอุณหภูมิต่ำกว่าและสตาร์ชที่ไม่ได้ผ่านการดัดแปร และสอดคล้องกับการทดลองของ Suling *et al*.(2011) ศึกษาระดับของความชื้นที่แตกต่างกัน (ร้อยละ 15 20 25 30 และ 35) พบว่า ปริมาณของแอมิโลสมีปริมาณที่เพิ่มขึ้น จากร้อยละ 11.2 ของสตาร์ชจากถั่วเขียวที่ไม่ผ่านการดัดแปรเป็น ร้อยละ 45.2 เมื่อสตาร์ชจากถั่วเขียวผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น โดยระดับ

ความชื้นที่ร้อยละ 20 ซึ่งเป็นระดับความชื้นที่ส่งผลให้ปริมาณแอมิโลสมีค่าสูงที่สุดซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ จริยา (2556) ศึกษาผลของการดัดแปรสตาร์ชถั่วมะแฮะโดยการใช้ความร้อนร่วมกับความชื้น ส่งผลให้ปริมาณของแอมิโลสเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจาก สตาร์ชจากถั่วมะแฮะที่ผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนชื้นเกิดการจัดเรียงตัวใหม่ของโครงสร้างภายในที่ไม่แข็งแรง จึงเกิดการคลายตัวได้ง่าย เมื่อได้รับความร้อนในระหว่างการวิเคราะห์หาปริมาณแอมิโลส ส่งผลให้แอมิโลสทำปฏิกิริยากับไอโอดีนเป็นสารเชิงซ้อนสีน้ำเงินได้ดี (นิธิยา, 2551)

Table 2 Chemical and Physical of native legume starches and modified legume starches.

	Mung bean starch	Black bean starch	Red Kidney bean
Chemical Properties (%)			
Amylose			
native	34.05^{B}±0.56	29.53^{B}±0.71	35.54^{B}±1.34
modified	36.65^{A}±0.14	34.05^{A}±0.87	37.35^{A}±1.06
Resistant starch			
native	16.18^{B}±0.35	25.71^{B}±0.42	37.16^{B}±0.46
modified	20.80^{A}±0.16	40.04^{A}±1.69	46.44^{A}±0.76
Total sugar			
native	64.77^{A}±4.21	67.67^{A}±2.04	65.93^{A}±1.14
modified	71.93^{A}±7.82	70.67^{A}±3.35	67.96^{A}±3.36
Reducing sugar			
native	5.90^{A}±0.33	7.26^{B}±0.64	5.45^{A}±0.57
modified	7.34^{A}±0.76	8.99^{A}±0.31	6.03^{A}±0.72
Physical properties			
L*			
native	78.13^{A}±0.12	78.70^{A}±0.10	78.30^{A}±0.10
modified	77.66^{B}±0.06	77.30^{B}±0.00	77.13^{B}±0.06
a*			
native	10.23^{A}±1.78	9.13^{A}±0.50	8.93^{B}±0.31
modified	9.90^{A}±0.10	9.16^{A}±0.12	9.40^{A}±0.26
b*			
native	12.46^{A}±0.12	12.43^{A}±0.23	11.63^{B}±0.15
modified	12.60^{A}±0.26	12.76^{A}±0.06	13.53^{A}±0.23
Whiteness index			
native	72.79^{A}±0.63	73.69^{A}±0.12	73.93^{A}±0.12

	Mung bean starch	Black bean starch	Red Kidney bean
Chemical Properties (%)			
modified	72.51^{A}±0.20	72.39^{B}±0.06	71.81^{B}±0.19

Mean with in a column with different letters are significantly different ($p \leq 0.05$)

สตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงหลังการดัดแปร พบว่าปริมาณน้ำตาลทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของสตาร์ชจากถั่วเขียวและถั่วแดงหลวงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่สตาร์ชถั่วดำมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องจากกระบวนการให้ความร้อนร่วมกับความชื้น ที่ระดับความชื้นร้อยละ 20 และให้ความร้อนที่ 120 องศาเซลเซียส โดยในขั้นตอนจะมีการทำให้แป้งดูดน้ำไว้ในโครงสร้าง เมื่อสตาร์ชได้ความร้อน พันธะไฮโดรเจนของโมเลกุลแอมิโลสและแอมิโลเพคตินจะถูกทำลาย ทำให้เม็ดแป้งพองตัวและโมเลกุลของน้ำสามารถเข้าจับกับหมู่ไฮดรอกซิลที่เป็นอิสระได้ (กล้าณรงค์และเกื้อกูล, 2546) ซึ่งทำให้บางส่วนของสตาร์ชหลุดออกมา มีผลให้ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและน้ำตาลรีดิวซ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังผ่านการดัดแปรรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น

ปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ (resistant starch) พบว่า สตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำ และถั่วแดงหลวงที่ผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น มีปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์สูงกว่าสตาร์ชที่ไม่ผ่านการดัดแปร ทั้งนี้เนื่องจาก การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส และลดอุณหภูมิ อาจมีผลให้สตาร์ชที่ผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นเกิดเจลาติไนเซชันแล้ว มีการกระจายตัวของโมเลกุลแอมิโลสและมีการจัดเรียงโครงสร้างพันธะใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนเกิดเป็นร่างแหสามมิติที่แข็งแรงมากขึ้น ส่งผลให้มีสตาร์ชทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ในลำไส้เล็ก (กล้าณรงค์และเกื้อกูล, 2546) ทั้งนี้ปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันเชิงบวกกับปริมาณแอมิโลส (กษิดิษและคณะ, 2553) สอดคล้องกับการทดลองของ สันทณีย์ (2555) ศึกษาการดัดแปรแป้งข้าว ฟลาวร์ข้าวและเม็ดข้าวด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น พบว่า ที่ความชื้นร้อยละ 20 ให้มีผลให้ปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากการจัดเรียงตัวของโมเลกุลที่ทำให้เม็ดแป้งมีความแข็งแรงมากขึ้นโดยสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากกระบวนการรีโทรเกรเดชัน (retrogradation) ของสตาร์ช (Lunn and Buttriss, 2007) ซึ่งจะเห็นว่าการเกิดรีโทรเกรเดชันแสดงในรูปของค่าการคืนตัวของเม็ดแป้ง (setback) ส่วนใหญ่จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ โดยสตาร์ชจากพืชตระกูลถั่วที่มีค่าการคืนตัวสูง มีแนวโน้มที่ปริมาณสตาร์ชทนย่อยจะสูงตามไปด้วย (Kim *et al.*, 2006) สำหรับวิธีการที่ใช้ในการดัดแปรเพิ่มปริมาณสตาร์ชทนย่อยในถั่วแต่ละชนิดย่อมมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีต่างๆ ของแป้ง เช่น ปริมาณแอมิโลส แอมิโลเพคติน โปรตีน ไขมัน เป็นต้น ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจัดเรียงตัวของโครงสร้างภายใน ดังนั้น การเลือกใช้วิธีการดัดแปรที่เหมาะสมกับถั่วแต่ละชนิด จะทำให้ได้ปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์เพิ่มขึ้น

คุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L* จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า สตาร์ชจากถั่วเขียว ถั่วดำและถั่วแดงหลวงที่ผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น มีค่าความสว่าง (L*) ลดลง เมื่อเทียบกับสตาร์ชที่ไม่ผ่านการดัดแปร ทั้งนี้เนื่องจาก ในระหว่างการให้ความร้อนกับสตาร์ชที่ระดับความชื้นร้อยละ 20 ส่งผลให้มีการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้นได้ เช่น เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล (maillard reaction) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่าง

หมู่อะมิโนกับหมู่คาร์บอนิล ทำให้เกิดโพลีเมอร์ของสารสีน้ำตาลที่เรียกว่า เมลานอยดิน (melanoidin) (นิธิยา, 2551) ดังนั้นเมื่อค่าความสว่าง (L*) ของสตาร์ชที่ผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นลดลง ส่งผลให้ค่าดัชนีความขาวลดลงด้วยเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับการทดลองของ พนิดา (2549) ศึกษาผลของการดัดแปรด้วยวิธีการให้ความร้อนชื้นต่อคุณสมบัติของสตาร์ชข้าวเจ้า ที่ระดับความชื้นร้อยละ 10 20 และ 30 ที่อุณหภูมิ 100 และ 120 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าสี L* มีแนวโน้มลดลง เมื่ออุณหภูมิการให้ความร้อนสูงขึ้น ซึ่งอธิบายเหตุผล ได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของค่าสีอาจเป็นผลจากการเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมไลซีส (thermolysis) หรือการแตกสลายของสตาร์ชเมื่อได้รับความร้อนสูง ซึ่งจะพบในปฏิกิริยาขั้นเริ่มต้นของการเกิดสีน้ำตาลแบบไม่ใช้เอนไซม์ (non-enzymatic browning)

สรุป

ถั่วเขียว ถั่วดำ และถั่วแดงหลวง เป็นวัตถุดิบที่สามารถนำมาผลิตเป็นสตาร์ชได้ด้วยวิธีการโม่เปียก มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูง การนำสตาร์ชจากถั่วทั้ง 3 ชนิดมาผ่านการดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้น (ความชื้นร้อยละ 20 ให้ความร้อน 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง) มีผลให้ค่าสี L* และค่าดัชนีความขาวมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ในขณะที่ปริมาณแอมิโลส ปริมาณสตาร์ชที่ทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดและปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ มีค่าสูงขึ้น จากผลการทดลองดังกล่าว สามารถนำสตาร์ชดัดแปรด้วยความร้อนร่วมกับความชื้นจากถั่วมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ เช่น การนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตโดยเสริมสตาร์ชดัดแปรจากถั่วเพื่อทำหน้าที่เป็นพรีไบโอติก (prebiotic)

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์จนทำให้วิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาที่สนับสนุนทุนอุดหนุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กษิดิษ อิ่มประไพ อรพิน เกิดชูชื่น และ ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์. 2553. **การศึกษาคุณสมบัติทางกลและกายภาพของฟิล์มบริโภคได้จากแป้งข้าวเจ้าและแป้งมันสำปะหลัง**. ว.วิทย์.กษ. 41(3/1)(พิเศษ): 609-612.

กระทรวงอุตสาหกรรม. 2556. **แป้งถั่วเขียว**. เอกสาร มอก. ที่ 948-2533. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2546. **เทคโนโลยีของแป้ง**, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 303 หน้า.

จริยา สุขสวัสดิ์. 2556. **ปริมาณสตาร์ชทนย่อย สมบัติทางเคมีกายภาพและความร้อนของแป้งจากพืชตระกูลถั่วและผลของกระบวนการให้ความร้อนต่อปริมาณสตาร์ชทนย่อย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นิธิยา รัตนาปนนท์. 2551. **เคมีอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 3.: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.กรุงเทพฯ.

พนิดา โนนใหญ่. 2549. **ผลของการดัดแปรด้วยวิธีการให้ความร้อนชื้นต่อคุณสมบัติของสตาร์ชข้าวเจ้า**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สัณทนีย์ ปัญจอานนท์. 2555. **โครงการดัดแปรแป้งข้าวด้วยความร้อนชื้นเพื่อลดการพองตัวและเพิ่มปริมาณ Resistant Starch**. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

AACC. 1995. **Test kit Resistant starch (AOAC official Method 2002.02; AACC Method 32-40.01)**. Megazyme International. Ireland.

AOAC. 2000. **Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed**. William Horwitz. U.S.A. Association of Official Analytical Chemist, Inc

Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P.A., and F., Smith. 1956. **Colorimetric method for determination of sugar and related substances**. Analytical Chemistry. 28(3): 350-356.

Fuentes-Zaragoza, E., Riquelme-Navarrete, M.J., Sánchez-Zapata, E. and J.A. Pérez-Álvarez, 2010. **Resistant starch as functional ingredient: A review**. Food Research International 43: 931-942.

Kim, J.H., E.J. Tanhehco, and P.K.W. Ng. 2006. **Effect of extrusion conditions on resistant starch formation from pastry wheat flour**. Food Chemistry 99: 718-723.

Hormdok, R., and A. Noomhorm, 2007. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. *LWT* - Food Science and Technology, 40, 1723-1731.

Jacobs, H. and J..A., Delcour. 1998. **Hydrothermal modification of granular starch with retention of the granular structure: a review**. Journal of Agricultural and food Chemistry. 46: 2895-2905.

Juliano, B.O., 1971. **A Simplified Assay for Milled-rice Amylose**, Cereal Science Today, 16: 334-340.

Lei, F.U., Tian, J.C. and C.L., Sun. 2008. **RVA and Farinograph Properties Study on Blends of Resistant Starch and Wheat Flour**. Agricultural Sciences in China .vol 7, issue 7, 812-822.

Lim, S.-T., Chang, E.H., and H.J., Chung. 2001. **Thermal transition characteristics of heat moisture treated corn and potato starches**. Carbohydrate Polymers, 46, 107–115.

Lunn, J. and J. Buttriss. 2007. **Carbohydrates and dietary fibre**. Journal compilation, British Nutrition Foundation, Nutrition Bulletin, 32, 21–64.

Nelson, N. 1944. **A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose**. The Journal of Biological Chemistry 153: 375-380.

Sajilata, M.G., Singhal R.S., and. P.R. Kulkarni. 2006. **Resistant starch: a review. Comprehensive Reviews** in Food Science and Food Safety 5: 1-17.

Stute, R. 1992. **Hydrothermal Modification of Starches: The Difference between Annealing and Heat/Moisture treatment**. Starch: vol. 44. Issue 6, 205–214.

Suling, L., Rachelle, W. and G. Qunyu, 2011. **Effect of heat-moisture treatment on the formation and physicochemical properties of resistant starch from mung bean (*Phaseolus radiatus*) starch**. Food Hydrocolloids, 25, 1702-1709.

Vermeylen, R., Goderis, B., and J.A. Delcour, 2006. **An X-ray study of hydrothermally treated potato starch**. Carbohydrate Polymers, 64, 364-375.

Yadav, B.S., Sharma, A. and R.B. Yadav. 2010. **Resistant starch content of conventionally boiled and pressure-cooked cereals, legumes and tubers**. J Food Sci. Technol. 47(1):84–88.

ID047

การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันทอดใช้แล้วโดยจุลินทรีย์เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล

Quality Improvement of used frying oil by microorganism for raw material of biodiesel production

ชลธิชา แจ่มนาม,[1] ณัฐวัฒน์ ดำรงค์การพานิช,[1] ชลดา โกมินทรชาติ[1] และ สุนทรี ขุนทอง[1*]

Cholticha Jamnam,[1] Nutthawat Darmrongkarnpanich,[1] Cholada Komintarachat[1] and Soontree Kungthong[1*]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันทอดใช้แล้วโดยจุลินทรีย์ เพื่อลดปริมาณกรดไขมันอิสระ ความหนืด และกลิ่นเหม็นหืน เพื่อสังเคราะห์ไบดีเซล โดยมีอัตราส่วนน้ำมันทอดใช้แล้วต่ออาหาร 20:80 มิลลิลิตร เขย่า 170 รอบ/นาที เวลา 48 ชั่วโมง ก่อนจะผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน กับใช้เมทานอล และเอทิลอะซิเตทที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง โดยมีโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่าปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันทอดใช้แล้วก่อนทดลอง มีค่า 4.65 ± 0.026 เปอร์เซ็นต์, เมื่อผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย ปริมาณกรดไขมันอิสระลดลงเหลือ 1.15 ± 0.061 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อผ่านปฏิกิริยา ทรานส์เอสเทอริฟิเคชันกับเมทานอล และเอทิลอะซิเตท กรดไขมันอิสระลดลงเหลือ 0.63 ± 0.006 เปอร์เซ็นต์ และ 0.71 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อใช้เมทานอลเป็นสารตั้งต้น มีปริมาณกรดไขมันอิสระน้อยกว่าเอทิลอะซิเตท เนื่องจากเมทานอลทำปฏิกิริยากับ กลีเซอไรด์รวดเร็ว และละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ได้ดี ซึ่ง IR สเปคตรัมของน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย และผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน มีการดูดกลืนแสงที่เลขคลื่นใกล้เคียงกัน ประกอบด้วยหมู่ฟังก์ชัน -CH_3 (bending), =C-H (bending), C=O (stretching), O-H (stretching), O=C-H (stretching) และ C-O (stretching) ดังนั้นการย่อยด้วยแบคทีเรีย ทำให้ได้คุณภาพไบโอดีเซลตรงตามมาตรฐาน

ABSTRACT

Quality Improvement of used frying oil as raw material by bacterial digestion for synthesis of biodiesel, the digested oil proposed low viscosity and rancid smell. The ratio of used frying oil to media was 20:80 with 170 rpm-shaking time for 48 h. and sodium hydroxide as catalyze. After bacterial digestion, the free fatty acid (FFA) was reduced from 4.65 ± 0.026 to 1.15 ± 0.061 %. Methanol and ethyl acetate were compared in transesterification process. The FFA of the two materials were 0.63 ± 0.006 and 0.71 ± 0.01 %, respectively. The former provided lower amount of FFA because of rapidly reaction with triglyceride and higher dissolution with NaOH. The similarity of IR spectra from bacterial digested used frying oil, transesterification with methanol and ethyl acetate were found. The functional groups included -CH_3 (bending), =C-H (bending), C=O (stretching), O-H (stretching), O=C-H (stretching) and C-O (stretching). After bacterial digestion and transesterification, meet biodiesel quality standard.

Key Words: Biodiesel, Transesterification, Used Frying Oil, Bacteria, Lipase

* Corresponding author; e-mail address: srcstk@ku.ac.th

[1]ภาควิชาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ชลบุรี 20230

[1]Department of Resource and Environment, Faculty of Science at Siracha, Kasetsart University, Chonburi 20230

คำนำ

น้ำมันและไขมัน เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญ อาทิ การนำไปใช้ในยานพาหนะ หรือประกอบอาหาร การทิ้งน้ำมันออกสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาหลักในการกำจัดก่อให้เกิดมลพิษ ถ้าปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยตรงทำให้ปนเปื้อนในดินหรือแหล่งน้ำ ถ้ามีการปนเปื้อนปริมาณน้อยน้ำมันจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำ แต่ถ้ามีปริมาณมากส่งผลให้แหล่งน้ำมีคราบไขมันลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ส่วนการนำน้ำมันปรุงอาหารที่ผ่านการใช้งานกลับไปใช้ซ้ำ เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ปัจจุบันได้มีการนำน้ำมันปรุงอาหารที่ผ่านการใช้งานแล้ว เป็นวัตถุดิบ เพื่อใช้ในการผลิตไบโอดีเซล (รุ่งทิพย์, 2556) เพราะการนำน้ำมันปรุงอาหารใช้แล้วถือเป็นเชื้อเพลิงทางเลือกชนิดหนึ่ง และสามารถที่จะสังเคราะห์นำไปใช้ได้กับเครื่องยนต์ (Kolja *et al*., 2016)

ไบโอดีเซล เป็นเชื้อเพลิงทดแทนประเภทดีเซลจากธรรมชาติ สังเคราะห์จากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ เป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทไตรกลีเซอไรด์ เมื่อผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน โดยทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์และมีด่าง เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้ผลผลิตเป็นเอสเทอร์ และผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้เป็นกลีเซอรอล (สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและน้ำมันพืช, 2006-2007) น้ำมันไบโอดีเซลมีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล และไม่มีปัญหากับเครื่องยนต์ เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลมีการเผาไหม้ดี ส่งผลให้เครื่องยนต์มีการสูญเสียน้อยลง และนอกจากนี้การใช้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลยังสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นปัญหาของภาวะโลกร้อนอีกด้วย (Bara scientific, 2004) และจากการศึกษาของ วุฒิชัย และคณะ (2557) พบว่าผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่สังเคราะห์จากกระบวนการนี้ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงานและมาตรฐานสากล เช่น ความหนืด ความเป็นกรด จุดวาบไฟ การทนต่อสภาวะออกซิเดชัน และการกัดกร่อนแผ่นโลหะทองแดง ผลการทดสอบดังกล่าวจึงแสดงว่า น้ำมันไบโอดีเซลสามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลแทนน้ำมันปิโตรเลียมดีเซล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาครั้งนี้ จะสังเคราะห์ไบโอดีเซล จากน้ำมันทอดใช้แล้วที่มีลักษณะไม่ขุ่นข้นโดยจุลินทรีย์ ซึ่งผลิตเอนไซม์ไลเปสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต นอกจากใช้เป็นพลังงานทางเลือกแล้ว ยังเป็นการลดขั้นตอนการบำบัดไขมันในน้ำเสีย นับเป็นการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่แหล่งกำเนิด (Witaya, 2004) และจากการศึกษาของ นิติพงษ์ และคณะ (2550) กล่าวว่า ถ้าหากในอนาคตต้นทุนพลังงานที่ใช้ในการผลิตไบโอดีเซลมีต้นทุนสูง และไม่สามารถลดต้นทุนลงได้ การผลิตไบโอดีเซลแบบไม่ใช้ความร้อนถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสม โดยเฉพาะการผลิตในภาคชุมชนเพื่อนำไปใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

การทำอาหารเลี้ยงเชื้อ

อาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิด Nutrient agar (NA agar) ผสมอาหารวุ้น 15 กรัม Beef extract 3 กรัม และ Peptone 5 กรัม กับน้ำปราศจากไอออน ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ทำการต้มให้เดือด 15 นาที หลังจากนั้นนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอสูง

อาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิด Tween 80 ผสมอาหารวุ้น 15 กรัม Peptone 10 กรัม แคลเซียมคลอไรด์ 0.1 กรัม และโซเดียมคลอไรด์ 5 กรัม กับน้ำปราศจากไอออน ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร ต้มให้เดือด 15 นาที แล้วเติม Tween 80 10 กรัม ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน หลังจากนั้นนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอสูง

อาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิด Mineral salts medium (MSB) ผสมแอมโมเนียมซัลเฟต 1 กรัม แคลเซียมไนเตรท 0.5 กรัม เฟอรัสซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต 0.1 กรัม แมกนีเซียมซัลเฟตเฮปตะไฮเดรต 0.1 กรัม โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 2.7 กรัม โซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟตเฮปตะไฮเดรต 8.2 กรัม และYeast extract 0.05 กรัม และน้ำปราศจากไอออน 1000 มิลลิลิตร นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอสูง

การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์

นำจุลินทรีย์ที่คัดสายพันธุ์ มีลักษณะเฉพาะต่อการย่อยน้ำมัน (ณัฐณิชา และคณะ, 2559) เพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้นเอียงชนิด NA agar บ่มที่อุณหภูมิห้อง ที่ระยะเวลาการเจริญ ประมาณ 3-5 วัน เก็บเป็นจุลินทรีย์ต้นทาง

การศึกษาสัณฐานของจุลินทรีย์โดยการย้อมสีแกรม

นำลวดเขี่ยเชื้อจุ่มน้ำนำไปเผาไฟเพื่อกำจัดจุลินทรีย์อื่น แล้วนำไปเขี่ยจุลินทรีย์ แตะลงบนกระจกสไลด์ที่ผ่านการทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างจาน เขี่ยเชื้อให้กระจายเป็นวงเล็กๆ และทิ้งให้แห้ง จากนั้นหยดสี Crystal violet ทิ้งไว้นาน 1 นาที เทสีทิ้งแล้วหยดไอโอดีน ทิ้งไว้ 1 นาที เทไอโอดีนส่วนเกินทิ้ง แล้วชะด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ ในเวลาไม่เกิน 20 วินาที ล้างออกทันที ย้อมด้วย Safranin-o 1 นาที เทสีส่วนเกินออกแล้วซับให้แห้ง จากนั้นนำไปส่องกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40 เท่า ถ้าจุลินทรีย์ติดสี Crystal violet สีม่วง เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวก ถ้าติดสี Safranin-o สีแดง เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ

การทดสอบเอนไซม์ไลเปส

นำจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารวุ้นเอียงชนิด NA agar เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Tween 80 เพื่อทดสอบความสามารถของจุลินทรีย์ในการย่อยน้ำมันโดยการสร้างเอนไซม์ไลเปส บ่มที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 3-5 วัน

การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันทอดใช้แล้ว

นำน้ำมันทอดใช้แล้ว ปริมาตร 20 มิลลิลิตรที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิด MSB 80 มิลลิลิตร เติมจุลินทรีย์ นำไปเขย่า 170 รอบต่อนาที เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (ณัฐณิชา และคณะ, 2559) เมื่อครบกำหนดนำมาผ่านการฆ่าเชื้อ แล้วแยกชั้นน้ำมันออกจากอาหารในกรวยแยก กรองด้วยกระดาษกรอง ผ่านโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัสเพื่อกำจัดน้ำออกจากน้ำมัน และคำนวณหาผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ได้จากสมการ

$$\text{ผลผลิต (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{น้ำหนักไบโอดีเซลที่ผลิตได้ (กรัม)}}{\text{น้ำหนักน้ำมันวัตถุดิบเริ่มต้น (กรัม)}} \times 100$$

การหาปริมาณกรดไขมันอิสระด้วยการไทเทรต

นำน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยจุลินทรีย์ 0.5 กรัม เติมเอทานอล 10 มิลลิลิตร ไดเอทิลอีเทอร์ 10 มิลลิลิตร และฟีนอฟทาลีน 0.1 มิลลิลิตร ไทเทรตด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.005 โมลาร์ จุดยุติ คือ สีชมพู นำไปคำนวณหาปริมาณกรดไขมันอิสระได้จากสมการ

$$\%FFA = \frac{V \times M_{NaOH} \times MW_{Oleic\ acid} \times 100}{1000 \times g_{sample}}$$

การผลิตไบโอดีเซลด้วยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน

นำน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยจุลินทรีย์ ปริมาตร 30 กรัม ใส่ลงขวดก้นแบน เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา 0.4 กรัม ทำปฏิกิริยากับเมทานอล 34 กรัม และเอทิลอะซิเตท 93 กรัม รีฟลักซ์ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง (รัชติยา และอดิศร, 2560) ทิ้งไว้ให้เย็น นำไประเหยด้วยเครื่อง Rotary evaporator 15 นาที แยกกลีเซอรอลที่อยู่ด้านล่างออก กำจัดน้ำที่เหลืออยู่ด้วยโซเดียมซัลเฟต แอนไฮดรัส วิเคราะห์หาผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณกรดไขมันอิสระ ตามที่กล่าวข้างต้น

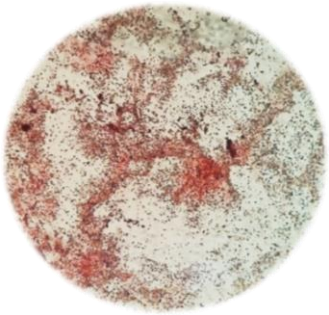
การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของไบโอดีเซล ด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม อินฟราเรด สเปคโตรมิเตอร์

หยดน้ำมันทอดใช้แล้วผ่านการย่อยด้วยจุลินทรีย์และกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน 1-2 หยด ลงบนผลึกโซเดียมคลอไรด์ นำเข้าเครื่อง Fourier transform infrared spectrometer เพื่อวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของน้ำมันทอดใช้แล้วเทียบกับน้ำมันไบโอดีเซลที่สังเคราะห์โดยทำปฏิกิริยากับเมทานอล และเอทิลอะซิเตท โดยใช้น้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยจุลินทรีย์เป็นวัตถุดิบ

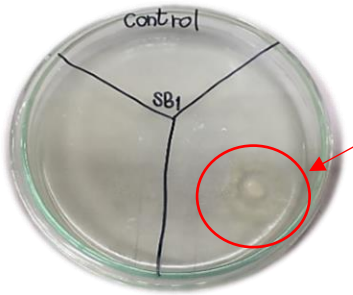
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สัณฐานของจุลินทรีย์ย่อยน้ำมัน และการทดสอบเอนไซม์ไลเปส

จุลินทรีย์ที่ย่อยน้ำมันทอดใช้แล้ว เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ รูปร่างกลมรี (ภาพที่ 1ก) และย่อยเอนไซม์ไลเปสด้วยจุลินทรีย์ สังเกตได้จากการเกิดตะกอนสีขาวขุ่นบริเวณโดยรอบโคโลนีที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร Tween 80 (ภาพที่ 1ข)



(ก)



(ข)

ภาพที่ 1 (ก) สัณฐานวิทยาของแบคทีเรีย (ข) การทดสอบเอนไซม์ไลเปส

ผลผลิตเมทิลเอสเทอร์ (เปอร์เซ็นต์) จากการผลิตไบโอดีเซล

น้ำมันทอดใช้แล้วผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย ได้ปริมาตร 9.4885 กรัม คิดเป็นผลผลิต 47 เปอร์เซ็นต์

น้ำมันทอดใช้แล้วผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย และผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน พบว่า ไบโอดีเซลสังเคราะห์โดยเมทานอล และเอทิลอะซิเตท เป็นสารตั้งต้น ได้ปริมาตร 19.5521 กรัม และ 17.5478 กรัม คิดเป็นผลผลิต 65 และ 58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

น้ำมันทอดใช้แล้วผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย และผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ได้ไบโอดีเซลสังเคราะห์ตลอดจนจบกระบวนการ เมื่อใช้เมทานอล และเอทิลอะซิเตท เป็นสารตั้งต้น คิดเป็นผลผลิตไบโอดีเซลสุทธิ 28 เปอร์เซ็นต์ และ 23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณกรดไขมันอิสระ

ปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันทอดใช้แล้วก่อนการทดลองมีปริมาณสูง (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันทอดใช้แล้วก่อนการทดลอง กับน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย มีปริมาณกรดไขมันอิสระลดลง 75 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบระหว่างน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย กับน้ำมันไบโอดีเซลสังเคราะห์จากน้ำมันที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรียและเมทานอล มีปริมาณกรดไขมันอิสระลดลง 45 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย กับน้ำมันไบโอดีเซลสังเคราะห์จากน้ำมันผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรียและเอทิลอะซิเตท มีปริมาณกรดไขมันอิสระลดลง 38 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบน้ำมันไบโอดีเซลสังเคราะห์ด้วยเมทานอลและเอทิลอะซิเตท พบว่าเมื่อใช้เมทานอลเป็นสารตั้งต้น มีปริมาณกรดไขมันอิสระน้อยกว่าเอทิละซิเตท แต่การใช้เมทานอลจะมีผลพลอยได้เป็นกลีเซอรอล ซึ่งทำให้แยกไบโอดีเซลออกจากกลีเซอรอลได้ยาก แต่ได้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลมากกว่า และทำให้เกิดสบู่

ตารางที่ 1 ปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมัน

ตัวอย่าง		น้ำมันก่อนการทดลอง	น้ำมันผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย	ไบโอดีเซลสังเคราะห์	
				เมทานอล [1]	เอทิลอะซิเตท [1]
แบลงค์	1	1.5	-	-	-
	2	1.4	-	-	-
	3	1.5	-	-	-
ตัวอย่างน้ำมัน	1	4.62	1.18	0.64	0.72
	2	4.66	1.19	0.64	0.71
	3	4.67	1.08	0.62	0.70
เฉลี่ย		4.65	1.15 ± 0.061	0.63 ± 0.006	0.71 ± 0.01

หมายเหตุ: [1] ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ควบคุมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

ลักษณะของน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรียก่อนผ่านกระบวนการ และหลังผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน

น้ำมันทอดใช้แล้วก่อนการทดลอง (ภาพที่ 2ก) มีลักษณะสีดำเข้ม กลิ่นเหม็น มีตะกอน และปริมาณกรดไขมันอิสระ 4.65 ± 0.026 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรียเพื่อลดปริมาณกรดไขมันอิสระ (ภาพที่ 2ข) จะมีลักษณะที่ใสกว่า ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน ไม่มีตะกอนเกิดขึ้น และความหนืดลดลง ปริมาณกรดไขมันอิสระหลังการย่อยด้วยแบคทีเรีย 1.15 ± 0.061 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ระหว่างการใช้เมทานอลและเอทิลอะซิเตท พบว่า เมทิลเอสเทอร์ที่ใช้เมทานอล จะมีสีเหลืองใสมากกว่าเดิม ความหนืดลดลง และไม่มีกลิ่นเหม็น ปริมาณกรดไขมันอิสระลดลงเหลือ 0.63 ± 0.006 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2ค) ส่วนลักษณะของเมทิลเอสเทอร์ที่ใช้เอทิลอะซิเตท จะมีลักษณะใสน้อยกว่าน้ำมันที่ใช้เมทานอล ความหนืดลดลงเล็กน้อย และไม่มีกลิ่นเหม็น ปริมาณกรดไขมันอิสระลดลงเหลือ 0.71 ± 0.01 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2ง)



(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่ 2 ลักษณะน้ำมันทอดใช้แล้ว (ก) น้ำมันทอดใช้แล้วก่อนการทดลอง (ข) น้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย (ค) น้ำมันทอดใช้แล้วผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันโดยใช้เมทานอล (ง) น้ำมันทอดใช้แล้วผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันโดยใช้เอทิลอะซิเตท

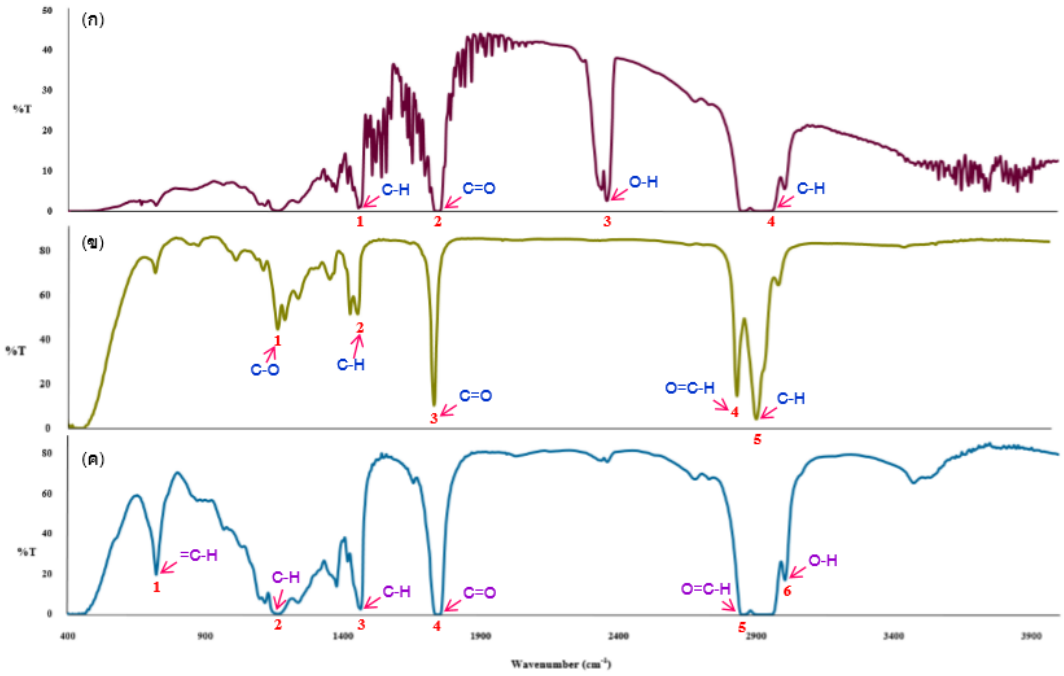
การวิเคราะห์น้ำมันด้วยเครื่อง ฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม อินฟราเรค สเปคโตรมิเตอร์

IR-spectrum ของน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรีย (ภาพที่ 3ก) ในตำแหน่งหมายเลข 2 เป็นหมู่คาร์บอนิล (C=O) ประกอบด้วย คีโตน แอลดีไฮด์ กรดคาร์บอกซิลิก เอสเทอร์ และเอไมด์ แสดงการดูดกลืนรังสีอินฟาเรด เพราะสารประกอบคาร์บอนิล อยู่ในช่วงเลขคลื่นใกล้เคียง 1,700 เซนติเมตร$^{-1}$ เห็นได้ว่าไบโอดีเซลมีหมู่คาร์บอนิลอยู่ในตำแหน่งนี้ เนื่องจากไบโอดีเซลมีเอสเทอร์ของกรดไขมันผสมอยู่ สังเกตได้ง่ายและชัดเจน, ในตำแหน่งหมายเลข 1 เป็นหมู่แอลเคน (-CH_3: Bending) เลขคลื่น 1450 เซนติเมตร$^{-1}$ ตำแหน่งหมายเลข 3 เป็นหมู่แอลกอฮอล์ (O-H) เลขคลื่นในช่วง 2400-3400 เซนติเมตร$^{-1}$ และตำแหน่งหมายเลข 4 เป็นหมู่ แอลเคน (C-H: Stretching) เลขคลื่นในช่วง 2850-3000 เซนติเมตร$^{-1}$

IR-spectrum ของน้ำมันทอดใช้แล้วผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันโดยใช้เมทานอล (ภาพที่ 3ข) ตำแหน่งหมายเลข 1 เป็นหมู่อีเทอร์ (C-O) เลขคลื่นในช่วง 1000-1300 เซนติเมตร$^{-1}$ ตำแหน่งหมายเลข 2 พบหมู่แอลเคน (C-H) เลขคลื่นในช่วง 1450 เซนติเมตร$^{-1}$ ตำแหน่งช่วงหมายเลข 3 และ4 จะมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลง กราฟจะเรียบขึ้น มีช่วงพีกที่กว้าง เนื่องจากในช่วงนี้เกิดการย่อยของน้ำมัน โดยตำแหน่งหมายเลข 3 พบหมู่

คาร์บอนิล (C=O) เลขคลื่นในช่วง 1700 เซนติเมตร$^{-1}$ ซึ่งพบไบโอดีเซล ตำแหน่งหมายเลข 4 จะพบหมู่แอลดีไฮด์ (O=C-H) มีเลขคลื่นในช่วง 2700-2900 เซนติเมตร$^{-1}$ และตำแหน่งหมายเลข 5 เป็นหมู่แอลเคน (C-H) มีเลขคลื่นในช่วง 2850-3000 เซนติเมตร$^{-1}$

IR-spectrum ของน้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชันโดยใช้เอทิลอะซิเตท (ภาพที่ 3ค) ตำแหน่งหมายเลข 1 พบหมู่แอลคีน (=C-H) เลขคลื่นในช่วง 675-728 เซนติเมตร$^{-1}$ ตำแหน่งหมายเลข 2 เป็นหมู่แอลเคน (C-H) มีเลขคลื่นช่วง 1375-1450 เซนติเมตร$^{-1}$ ตำแหน่งหมายเลข 3 เป็นหมู่แอลเคน (C-H) มีเลขคลื่นในช่วง 1450 เซนติเมตร$^{-1}$ ตำแหน่งหมายเลข 4 เป็นหมู่คาร์บอนิล (C=O) เลขคลื่นช่วง 1700 เซนติเมตร$^{-1}$ โดยตำแหน่งนี้พบไบโอดีเซล ตำแหน่งหมายเลข 5 เป็นหมู่แอลดีไฮด์ (O=C-H) มีเลขคลื่นในช่วง 2700-2900 เซนติเมตร$^{-1}$ โดยในตำแหน่งระหว่างหมายเลข 4 และ 5 จะมีลักษณะพีกที่กว้างขึ้น และตำแหน่งหมายเลข 6 เป็นหมู่ฟีนอล มีเลขคลื่นช่วง 3200-3500 เซนติเมตร$^{-1}$ เมื่อนำภาพที่ 6ค เทียบกับภาพที่ 6ข จะมีลักษณะกราฟที่เรียบขึ้น ช่วงพีกกว้างคล้ายกัน



ภาพที่ 3 IR-Spectrum องค์ประกอบโครงสร้างหมู่ฟังก์ชันน้ำมันไบโอดีเซล (ก) น้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านการย่อยด้วยแบคทีเรียก่อนผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (ข) น้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน โดยใช้เมทานอล (ค) น้ำมันทอดใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน โดยใช้เอทิลอะซิเตท

สรุป

การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันทอดใช้แล้วโดยแบคทีเรีย เพื่อสังเคราะห์ไบโอดีเซล เป็นทางเลือกทางหนึ่งที่ดีสามารถลดต้นทุนการผลิต และประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง โดยสามารถเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงานหรือที่เรียกว่า “Waste to energy” ซึ่งในการนี้เป็นทางหนึ่งที่ช่วยลดการปล่อยของเสีย ประเภทน้ำมันลงสู่แหล่งน้ำ และนำจุลินทรีย์ที่สังเคราะห์ไลเปสในธรรมชาติจากพื้นที่ท้องถิ่นไปช่วยในการผลิต ซึ่งน้ำมัน

ที่ได้หลังจากผ่านกระบวนการจะมีลักษณะใส ไม่มีกลิ่นหืน และความหนืดลดลง จึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์เป็นเชื้อเพลิงเครื่องยนต์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.2006-2007. **ข้อดี-ข้อด้อยของไบโอดีเซล**. สถานวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนจากน้ำมันปาล์มและน้ำมันพืช, แหล่งที่มา: http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th/whatis.php, 10 เมษายน 2560.

รุ่งทิพย์ ชัยเดช. 2556. **การผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่องจากน้ำมันทอดใช้แล้วโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโซเดียมเมทอกไซด์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วิทยา. 2547. **ประโยชน์ของการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. แหล่งที่มา://www.green.kmutt.ac.th/news/Question.asp?GID=94, 17 มีนาคม 2560.

วุฒิชัย รสชาติ, เทิดเกียรติ แก้วพวง, บุญญาวัณย์ อยู่สุข และวินิช พรมอารักษ์. 2557. **การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ใช้แล้วอุณหภูมิห้องโดยใช้แคลเซียมออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา**. การประชุมสัมมานาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ครั้งที่1. 12-14 พฤศจิกายน 2557, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

Bara Scientific. 2004. **ไบโอดีเซล คืออะไร**. แหล่งที่มา: http://www.barascientific.com/article/Biodiesel/biodiesel.php, 11 พฤษภาคม 2560.

Kolja, N., K.Werth, A.Martin, A.Gorak. 2016. Biodiesel production from waste cooking oils through esterification:Catayst screening,chemical equilibrium and reaction kinetics. **J.chemical Engineering Research and Design**. 107:52-62.

Withaya. 2004. **ประโยชน์ของการใช้ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์**. บทความพลังงาน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ID064

การศึกษาการหลั่งกรดอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำของพันธุ์ข้าวพื้นเมือง

The Study of Low Molecular Weight Organic Acids Secretion from Native Rice Varieties

เกรียงศักดิ์ ลือชัย,[1] กัญญณัช ศิริธัญญา,[1] เนตรนภา อินสลุด[2] และ สุรพล ใจวงศ์ษา[1]

Kriangsuk Luechai,[1] Kanyanat Sirithunya[1], Nednapa Insalud[2] and Suraphon Chaiwongsar[1]

บทคัดย่อ

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของพืช การขาดฟอสฟอรัสในข้าวจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญของการให้ผลผลิตของข้าว การขาดฟอสฟอรัสอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น การมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินต่ำ ซึ่งอาจเกิดได้จากเป็นดินถูกชะล้าง หรือดินเสื่อมโทรม หรือ พืชไม่สามารถดูดใช้ฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ หรือสภาพดินไม่เหมาะสม ดังนั้นพืชจึงปรับตัวด้วยการหลั่ง low molecular weight organic acids (LMWOAs) จากรากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ฟอสฟอรัสในดิน การทดลองนี้ได้รวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองของไทยจำนวน 128 พันธุ์ ทำการศึกษาการหลั่ง LMWOAs จากรากข้าว จากการศึกษาพันธุ์ข้าวมีการปล่อย LMWOAs อยู่ในช่วง 0.13 - 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ และสามารถแบ่งกลุ่มตามลักษณะการหลั่ง LMWOAs ได้ 5 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มหลั่ง LMWOAs ต่ำมาก อยู่ในช่วง 0.13 - 1.16 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ จำนวน 37 พันธุ์ 2) กลุ่มหลั่ง LMWOAs ต่ำ อยู่ในช่วง 1.21 - 3.19 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ จำนวน 81 พันธุ์ 3) กลุ่มหลั่ง LMWOAs พอใช้ อยู่ในช่วง 3.33 - 3.91 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ จำนวน 5 พันธุ์ 4) กลุ่มหลั่ง LMWOAs ดี อยู่ในช่วง 4.73 - 5.58 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ จำนวน 4 พันธุ์ และ 5) กลุ่มหลั่ง LMWOAs ดีมาก อยู่ในช่วง 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ จำนวน 1 พันธุ์ ซึ่ง LMWOAs ที่รากข้าวหลั่งส่วนใหญ่เป็นกรด oxalate, malate, citrate, acetate และ tartrate โดย LMWOAs ที่รากข้าวหลั่งออกมากที่สุด คือ กรด oxalic และที่หลั่งออกมาน้อยที่สุด คือ กรด tartaric และพบว่าปริมาณการหลั่งกรดนั้นไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งรวม รวมทั้งจากการตรวจ genotype ของข้าวสำหรับ *PUP1 (Phosphorus uptake1)* และ *PSTOL1 (Phosphorus Starvation Tolerance)* โดยการสุ่มเลือกพันธุ์ข้าวจากกลุ่มข้างต้น จำนวน 14 พันธุ์ ไปตรวจสอบด้วย DNA markers สำหรับ *PUP1* และ *PSTOL1* พบว่าภายในกลุ่มที่ตรวจสอบมีทั้งตรวจพบและตรวจไม่พบ *PUP1* และ *PSTOL1* ซึ่งแสดงแนวโน้มให้เห็นว่าลักษณะการหลั่ง LMWOAs ได้ดีนั้นอาจเป็นลักษณะพิเศษที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสร้างความต้านทานของการขาดของฟอสฟอรัสในดินที่เกี่ยวข้องกับ *PUP1* และ *PSTOL1*

Key word: Organic acid, Phosphorus, LMWOs, PUP1, PSTOL1, Native Rice Varieties

*Corresponding author; e – mail address: Kriangsuk1991@gmail.com

[1]หลักสูตรเทคโนโลยีทางการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ลำปาง 52000

[2]หลักสูตรพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

[1]Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna Lampang

[2]Faculty of Agricultural Production, Maejo University

Abstract

Phosphorus is one of major plant nutrients. Phosphorus deficiency in rice negatively affects growth and yield. Phosphorus deficiency is caused by many events such as low phosphorus availability due to soil erosion and soil degradation or low phosphorus uptake efficiency due to soil acidity or high content phosphorus in non-usable form. One strategy to deal with phosphorus deficiency in plant is to exudate low molecular weight organic acids (LMWOAs) to enhance phosphorus uptake efficiency. The secretion of organic acids from root is known to promote mobilization of soil P and enhance P bioavailability. Organic acid exudation from roots is considered an important mechanism for plants to adapt in P-deficient soils. In this work, 128 Thai native rice varieties were collected and studied for molecular weight organic acids (LMWOAs) secretions. The amount of LMWOAs secretion from root were ranged from 0.13 - 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ The studied varieties were classified into 5 groups, which were 1) very low LMWOAs secretion – 37 varieties with the secretion level of 0.13 - 1.16 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ 2) low LMWOAs secretion – 81 varieties with the secretion level of 1.21 - 3.19 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ 3) moderate LMWOAs secretion – 5 varieties with the secretion level of 3.33 - 3.91 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ 4) good LMWOAs secretion – 4 varieties with the secretion level of 4.73 - 5.58 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ and 5) very good LMWOAs secretion – 1 variety with the secretion level of 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ Types of LMWOAs were investigated, and the result showed that main acids were oxalate, malate, citrate, acetate and tartrate. It was very interesting to observe that the amount of secreted LMWOAs was not related to fresh and dry weight of stem and root. Samples from each group were selected (total of 14 samples) to be genotyped for *PUP1* (*Phosphorus uptake1*) and *PSTOL1* (*Phosphorus Starvation Tolerance*), genetic markers for good phosphorus uptake and utilization. Sample with *PUP1* and *PSTOL1* were observed in all group indicated that ability to secrete LMWOAs may be another trait to help rice to cope with P-deficient environment and was not related to *PUP1* and *PSTOL1* characters.

คำนำ

ฟอสฟอรัสมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของข้าว โดยทำหน้าที่เป็นโครงสร้างสำคัญต่าง ๆ ในเซลล์และเนื้อเยื่อพืช เป็นสารพันธุกรรม เป็นธาตุอาหารสำคัญ และเป็นองค์ประกอบสำคัญในสารประกอบพลังงานสูง (ATP) ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในกระบวนการทางชีวเคมีภายในต้นพืช ดังนั้นการขาดฟอสฟอรัสของข้าวจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิต การขาดฟอสฟอรัสในข้าวอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น การมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินต่ำ ฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ พืชไม่สามารถดูดใช้ได้ หรือสภาพดินแห้งแล้งหรือดินเป็นกรด

โดยพืชรวมทั้งข้าว มีหลายกลไกในการส่งเสริมการดูดใช้ฟอสฟอรัสในดิน หนึ่งในนั้น คือ การหลั่ง LMWOAs จากราก เพื่อทำให้บริเวณรากมีประจุบวกของ H^+ มากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านเคมี ทำให้ฟอสฟอรัสที่เคยอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ให้ละลายออกมาอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์และรากสามารถดูดใช้ได้มากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาสมบัติการหลั่งกรดอินทรีย์มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ (low molecular weight organic acids - LMWOAs) ของพันธุ์ข้าวพื้นเมืองของไทยจำนวน 128 พันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาการหลั่ง LMWOAs

ทำการเพาะเมล็ดข้าวให้งอก และย้ายปลูกในสารละลายธาตุอาหารซึ่งดัดแปลงจาก Yoshida et al., 1976 เมื่อต้นข้าวอายุ 14 วัน ล้างรากข้าวด้วย demineralized water ซับน้ำและแช่รากข้าวใน universal indicator pH 7 ซึ่งมีสีม่วงแกมเขียว (หาก pH ในตัวสารละลายลดลงสีก็จะกลายเป็นสีเหลืองไปจนถึงสีแดง) ทำการวัดค่าดูดกลืนแสง (absorbance) ของสารละลายที่ความยาวคลื่น 450 nm โดยอิงกับปริมาณของกรด citrate จากการสร้าง standard curve ของปริมาณกรด citrate และค่าดูดกลืนแสง เนื่องจากกรด citrate เป็นกรดอินทรีย์หลักที่หลั่งมาจากรากข้าวและเพิ่มการหลั่งมากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อ phosphorus (P) deficiency ซึ่งทำให้เพิ่มความสามารถของ P uptake (Kirk et al., 1999) ทำการจัดกลุ่มการหลั่งกรดโดยใช้เทคนิค Hierarchical Cluster Analysis (Between group) แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) หลั่งกรดต่ำมาก 2) หลั่งกรดต่ำ 3) หลั่งกรดพอใช้ 4) หลั่งกรดดี และ 5) หลั่งกรดดีมาก

การศึกษาชนิดของ LMWOAs ที่หลั่งมาจากรากข้าว

สุ่มเลือกข้าวจำนวน 32 พันธุ์จากกิจกรรมการหลั่งกรด นำไปปลูกในสารละลายอาหาร เมื่อข้าวอายุ 50 วัน นำต้นข้าวจำนวน 3 ต้น/พันธุ์ มาล้างรากด้วยน้ำกลั่น และ demineralized water แล้วนำไปใส่ในขวดแก้วขนาด 14 ออนซ์ ที่มี 20 mL demineralized water เป็นเวลานาน 30 นาที หลังจากนั้นนำต้นข้าวออกและทำการ filter - sterilized (0.2 μm) โดย 10 mL แรกนั้นทิ้งไป เก็บ 10 ml ที่เหลือ แล้วนำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของ LMWOAs โดยใช้ anion chromatograph (Dionex Dx 500; Dionex) (Jones et al., 1996)

การตรวจสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอที่บ่งชี้ประสิทธิภาพของการใช้ฟอสฟอรัส

สุ่มเลือกพันธุ์ข้าวเพื่อเป็นตัวแทนจากกิจกรรมการหลั่งกรด เพื่อนำมาใช้ในการทดลอง 21 พันธุ์ ทำการสกัดดีเอ็นเอ เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอตรงตำแหน่งเครื่องหมาย *PUP1* ด้วย DNA markers F: 5' GCGGAAGAAGAGGATAACGA 3', *PUP1* R: 5' TCTAGGCTTCGTTTGGCAAG 3' และ *PSTOL1* ด้วย DNA markers F: 5' GTTTGTGGTGCATACAACTCGT 3', *PSTOL1* R: 5' GGTTCCTCAAAAACAGAAGATG 3' ปฏิกิริยาลูกโซ่ Polymerase chain reaction (PCR) นำผลผลิตจากปฏิกิริยา PCR มาแยกขนาดของชิ้นส่วนดีเอ็นเอด้วยสนามไฟฟ้าเคลื่อนที่ขั้วลบไปยังขั้วบวกผ่านเจล (agarose gel) ความเข้มข้น 1 % โดยใช้สารละลาย 1XTBE buffer ที่มี pH 8 เป็นตัวนำไฟฟ้า นำไปส่องผ่านเครื่อง gel documentation ถ่ายรูปแล้วนำไปอ่านผลแถบดีเอ็นเอ และวิเคราะห์การมีหรือไม่มีของ *PUP1* และ *PSTOL1*

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบการหลั่ง LMWOAs จากรากข้าวนั้นพบว่ามีการหลั่ง LMWOAs อยู่ระหว่าง 0.13 – 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ โดยพันธุ์ที่หลั่งกรดต่ำที่สุดคือ พวงทอง และ พันธุ์ที่หลั่งกรดอินทรีย์มากที่สุด คือ ข้าวแสงป้อม และเมื่อนำเอาปริมาณหลั่งกรดมาจัดกลุ่มข้าวตามปริมาณกรดอินทรีย์ที่หลั่งจากรากข้าวเมื่อปลูกในสารละลายอาหารโดยใช้เทคนิค Hierarchical Cluster Analysis (Between group) สามารถจัดกลุ่มได้ 5 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มหลั่ง LMWOAs ต่ำมาก มีจำนวน 37 พันธุ์ โดยมีการหลั่ง LMWOAs อยู่ระหว่าง 0.13 – 1.16 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ 2) กลุ่มหลั่ง LMWOAs ต่ำ มีจำนวน 81 พันธุ์ ซึ่งมีจำนวนพันธุ์ข้าวมากที่สุด โดยมีการหลั่ง LMWOAs อยู่ระหว่าง 1.21 – 3.19 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ 3) กลุ่มหลั่ง LMWOAs พอใช้ มีจำนวน 5 พันธุ์ โดยมีการหลั่ง LMWOAs อยู่ระหว่าง 3.33 – 3.91 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ 4) กลุ่มหลั่งกรดดี มีจำนวน 4 พันธุ์ โดยมีการหลั่ง LMWOAs อยู่ระหว่าง 4.73 – 5.58 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq}$ และ 5) กลุ่มหลั่งกรดดีมาก มีจำนวน 1 พันธุ์ มีการหลั่ง LMWOAs 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ นอกจากนั้นพันธุ์ Kasalath ที่เป็นพันธุ์ที่ทนต่อภาวะฟอสฟอรัสต่ำนั้นมีการหลั่ง LMWOAs อยู่ที่ 0.14 nmol g^{-1} root dw h-$^{1}_{citric\ eq.}$ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม 1 หลั่ง LMWOAs ต่ำมาก ในขณะที่พันธุ์ Nipponbare ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ไม่ทนต่อภาวะฟอสฟอรัสต่ำ นั้นมีการหลั่ง LMWOAs อยู่ที่ 0.71 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม 1 เช่นเดียวกันกับ Kasalath (ตารางที่ 1) และจากการศึกษาชนิดของ LMWOAs ที่หลั่งมาจากรากข้าวนั้น พบว่าส่วนใหญ่เป็นกรด oxalate, malate, citrate, acetate และ tartrate ที่มีปริมาณที่แตกต่างกันไปตามพันธุ์ข้าว

นอกจากนั้นยังพบว่าปริมาณการหลั่ง LMWOAs นั้นไม่มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งต้น และน้ำหนักแห้งรวม ค่าสัมประสิทธิความสัมพันธ์ของปริมาณการ LMWOAs กับน้ำหนักแห้งรากมีค่า R^2 = 0.002 ค่าสัมประสิทธิความสัมพันธ์ของปริมาณการหลั่งกรดกับน้ำหนักแห้งต้นมีค่า R^2 = 0.1225 และค่าสัมประสิทธิความสัมพันธ์ของปริมาณการหลั่งกรดกับน้ำหนักแห้งรวมมีค่า R^2 = 0.0408

จากการตรวจ genotype เบื้องต้นของข้าวจำนวน 21 พันธุ์ที่อยู่ในกลุ่ม 1 (หลั่งกรดต่ำมาก) และกลุ่ม 2 (หลั่งกรดต่ำ) ด้วย DNA markers สำหรับ *PUP1* (*Phosphorus uptake 1*) และ *PSTOL1* (*Phosphorus Starvation Tolerance 1*) บนโครโมโซมที่ 12 ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสร้างความต้านทานของการขาดของฟอสฟอรัส ในดินให้แก่ข้าว (Wissuwa, et al.,2002; Gamuyao et al., 2012) พบว่าภายในกลุ่มที่ตรวจสอบมีทั้งตรวจพบและตรวจไม่พบ *PUP1* และ *PSTOL1* ซึ่งแสดงแนวโน้มให้เห็นว่าลักษณะการหลั่ง LMWOAs ได้ดีนั้นอาจเป็นลักษณะพิเศษที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสร้างความต้านทานของการขาดของฟอสฟอรัสในดินที่เกี่ยวข้องกับ *PUP1* และ *PSTOL1*

Table 1: Grouping by amount of LMWOAs, Using Hierarchical Cluster Analysis (Between Group) of 128 native rice varieties (14 days after germination)

LMWOAs group	varieties	Amount of LMWOAs (nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$)			
		Min	Max	Mean	Stdv
1 Very low secretion	37	0.13	1.16	0.77	0.32
2 Low secretion	81	1.21	3.19	1.94	0.48
3 Medium secretion	5	3.33	3.91	3.59	0.27
4 High secretion	4	4.73	5.58	5.12	0.35
5 Very high secretion	1	7.22	7.22	7.22	0.52

Table 2: Amount and types of LMWOAs secreted from roots of 32 native rice varieties (50 days after germination)

varieties	Oxalate ug/ml	Tartrate ug/ml	Malate ug/ml	Acetate ug/ml	Citrate ug/ml
Aramacimaja (PMPC00156)	133.56	0.603	7.60	0.71	1.41
Japuma (PMPC0 0131)	122.63	0.00	4.97	1.64	0.63
Lhuangleeco (PMPC00145)	224.84	0.00	0.00	1.78	2.05
Buecho (MSNC04036)	100.55	0.00	45.46	2.16	3.88
Buemhuemaela (MSNC05022)	47.35	3.651	84.46	2.04	3.90
Buekachonhongkheow (MSNC06018)	193.04	0	4.52	1.39	1.03
Kaomoochoe	296.05	0	93.90	1.69	1.83
Jabebe	259.38	0.004	2.12	1.60	2.21
Kaomanhoysannai (MHSC08004)	110.51	0	20.98	1.64	0.00
Kaolaydamhualang (MHSC08035)	246.61	0	0.27	1.66	1.42
Bueplamailhoo (MHSC08039)	155.70	0	9.33	1.59	0.51
Laimoochoe (MHSC09006)	515.89	2.010	311.07	1.67	1.41
Dangmoochoe (MHSC09007)	30.68	1.159	2.92	2.06	1.84
Kaojowdang (MHSC09011)	82.85	0.054	22.33	1.72	1.83
Kaomhon (MHSC09018)	130.25	0	48.98	1.56	1.12
Bhlalha	259.34	0	8.08	1.53	0.94
Bhlajhai	340.77	1.864	23.17	2.00	0.88
Bphachang	148.51	0	12.85	1.82	0.97
Janhona	79.35	0	19.38	1.76	0.84

varieties	Oxalate ug/ml	Tartrate ug/ml	Malate ug/ml	Acetate ug/ml	Citrate ug/ml
Kaolebnokmaijam (MHSC10025)	216.09	0	56.84	1.68	1.49
Bhlebpaoghlunghoyha(MHSC11010)	180.54	0	0.36	1.80	0.87
Bpiaijowa(PMPC00105)	104.95	0	28.05	2.26	0.25
Kaolaymuangfanghualang (MHSC08029)	158.52	0.783	3.97	1.69	3.57
Danususu(PMPC00132)	6.82	0.574	9.96	1.81	1.51
PT 1	299.96	0	24.17	1.42	1.03
PSL00343-CNT-122-2-2-1	114.74	0	14.29	1.54	0.00
Kawtambon	157.16	0	24.63	1.84	1.77
Hompama	107.86	0	135.66	1.44	2.24
Hommalidang	48.39	0	23.05	1.72	1.00
Kodiawklang	79.76	0	2.59	1.59	0.67
Nipponbare	197.91	0	3.86	1.60	1.74
Kasalath	54.76	0	135.31	1.48	1.03

Table 3: The genotyping results for *PUP1* and *PSTOL1* of 21 native rice varieties

varieties	*PUP1*	*PSTOL1*	LMWOAs group
Lhuangleeco (PMPC00145)	/	/	2
Buecho (MSNC04036)	X	X	4
Buekachonhongkheow (MSNC06018)	X	X	na
Kaomoochoe	/	/	2
Jabebe	/	/	na
Kaolaydamhualang (MHSC08035)	X	X	2
Bueplamailhoo (MHSC08039)	X	X	2
Laimoochoe (MHSC09006)	/	/	2
Dangmoochoe (MHSC09007)	X	X	na
Kaojowdang (MHSC09011)	X	X	2
Kaomhon (MHSC09018)	/	/	2
Janhona	/	/	na
Bpiaijowa (PMPC00105)	/	/	2
Kaolaymuangfanghualang (MHSC08029)	X	X	2
PT 1	/	/	2

varieties	*PUP1*	*PSTOL1*	LMWOAs group
No.4 PSL00343-CNT-122-2-2-1	/	/	2
Kawtambon	/	/	2
Hompama	/	/	2
Hommalidang	/	/	1
Nipponbare	X	X	1
Kasalath	/	/	1

*** na = the results is not available

X = not found

/ = found



Figure 1: Example of color changing of the universal indicator solution due to the change of acidity in the solution. The solution is started with green color, and the color will change to yellow/orange once the acidity is increased due to the secretion of LMOWAs.

สรุปผล

จากการศึกษาการหลั่ง LMWOAs ของข้าวพื้นเมืองไทยจำนวน 128 พันธุ์ มีการหลั่ง LMWOAs อยู่ในช่วง 0.13 – 7.22 nmol g^{-1} root dw $h^{-1}_{citric\ eq.}$ ซึ่งอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับการศึกษาของ Kirk et al. (1996) ที่ได้รายงานว่าข้าวมีการหลั่งกรดโดยเฉลี่ย 0.22 nmol g^{-1} root dw h^{-1} โดย LMWOAs ที่หลั่งมานั้นส่วนใหญ่เป็นกรด oxalate, malate, citrate, acetate และ tartrate ที่มีปริมาณที่แตกต่างกันไปตามพันธุ์ข้าว อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ได้แสดงให้เห็นว่าปริมาณ LMWOAs ที่หลั่งออกมาจากรากข้าวนั้นไม่สัมพันธ์กับการสะสมน้ำหนักของลำต้นและรากข้าว ซึ่งอาจจะบ่งชี้ได้ว่าปริมาณ LMWOAs ที่หลั่งนั้นอาจไม่เกี่ยวข้องกับความต้านทานฟอสฟอรัสต่ำในดินของพันธุ์ที่มี *PUP1* และ *PSTOL1* เป็น DNA markers ซึ่งสอดคล้องกับ Kirk et al. (1999) ที่ได้รายงาน

ว่าการที่ข้าวเจริญเติบโตในสภาพฟอสฟอรัสต่ำนั้นแต่ละพันธุ์ข้าวก็มีการตอบสนองในการหลั่ง LMWOAs ที่แตกต่างกันไปโดยบางสายพันธุ์นั้นหลั่ง LMWOAs ลดลง ในขณะที่บางพันธุ์นั้นหลั่งเพิ่มขึ้น หรือบางพันธุ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในการหลั่ง LMWOAs เมื่อเจริญเติบโตทั้งในภาวะฟอสฟอรัสปกติและฟอสฟอรัสต่ำในอนาคตควรทำการศึกษาหาบทบาทของการหลั่ง LMWOAs จากรากข้าวต่อการดูดใช้ฟอสฟอรัสของต้นข้าว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ การคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวไทยที่มีประสิทธิภาพในการดูดใช้ธาตุอาหารสูง ได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงานพัฒนาการวิจัยวิจัยการเกษตร และ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณปี 2557

เอกสารอ้างอิง

Gamuyao, R., Chin, J.H., Pariasca - Tanaka, J., Pesaresi, P., Catausan, S., Dalid, C., Slamet-Loedin, I., Tecson - Mendoza, E.M., Wissuwa, M. and Heuer, S. (2012) The protein kinase *Pstol1* from traditional rice confers tolerance of phosphorus deficiency. **Nature** 488: 535–9

Jones, D. L., Darrah, P. R. and Kochian, V. L. 1996. Critical evaluation of organic acid mediated iron dissolution in the rhizosphere and its potential role in root iron uptake. **Plant and Soil** 180, 57 – 66.

Kirk, G. J. D., Santos, E. E. and Findenegg, G. R. (1999) Phosphate solubilization by organic anion excretion from rice (*Oryza sativa* L.) growing in aerobic soil. **Plant and Soil** 211, 11 – 18.

Wissuwa, M., Wegner, J., Ae, N. and Yano M (2002) Substitution mapping of Pup1: a major QTL increasing phosphorus uptake of rice from a phosphorus-deficient soil. **Theoretical and Applied Genetics** 105: 890 – 897

Yoshida, S., Forno, D.A., Cock, J.H. and Gomez, K.A. (1976) Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice. Ed 3 The International Rice Research Institute. Manila, The Philippines

ID066

การตรวจวัดกลิ่นโคลน และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลานิลที่เลี้ยงในบ่อดิน

Determination of Earthy Aroma and Sensory Evaluation of Nile Tilapia Cultured in Earthen Ponds

วรรณิภา พูลทรัพย์,[1] จุฑา มุกดาสนิท,[1*] สรณัฏฐ์ ศิริสวย,[1] สุมิตรา บุญบำรุง,[2]
สุพัตรา ธรรมโสม[3] และ อรินทิพย์ ธรรมชัยพิเนต[3]

Wannipa Poonsub,[1] Juta Mookdasanit,[1*] Soranuth Sirisuay,[1] Sumitra Boonbumrung,[2]
Supattra Thammasom[3] and Arinthip Thamchaipenet[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวัดสารให้กลิ่นโคลนในเนื้อปลานิลที่เลี้ยงในบ่อดิน และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นโคลนของเนื้อปลานิลจากบ่อเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในอำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรีทั้งหมด 4 บ่อ ระยะเวลาการเลี้ยง 10 เดือนช่วงเริ่มต้นของการเลี้ยงน้ำในบ่อเลี้ยงบางบ่อตรวจไม่พบ geosmin และ 2-methylisoborneol (MIB) แต่ในช่วงท้ายของการเลี้ยงปลาพบ geosmin ในน้ำของทุกบ่อโดยพบปริมาณ geosmin ในน้ำอยู่ระหว่าง 0.001 - 0.43 ppb ส่วน geosmin ในเนื้อปลานิลมีปริมาณอยู่ระหว่าง 0.22-14.60 ppb ระหว่างการทดลองไม่พบ MIB ในน้ำและเนื้อปลาทุกช่วงเวลาของการเลี้ยง เพื่อลดความเสี่ยงของการสะสม geosmin ในเนื้อปลาจนเกิดกลิ่นโคลนดังนั้นควรควบคุม geosmin ในน้ำไม่เกิน 0.01 ppb ผลทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าเนื้อปลาที่มีปริมาณ geosmin □ 0.53 ppb ผู้ทดสอบจะไม่สามารถรับรู้ถึงกลิ่นโคลนในเนื้อปลาได้

ABSTRACT

The objective of this study was to determine of earthy aroma compound and sensory evaluation of Nile Tilapia cultured for 10 months in four earthen ponds from the farms in Panthong District, Chonburi Province. Geosmin and 2-methylisoborneol (MIB) were not detected in some pond water samples during initial culture period, however only geosmin was found in the all water samples at the final culture state. Amounts of geosmin in water were 0.001 to 0.43 ppb during culture, while, geosmin in tilapia flesh were 0.22 to 14.60 ppb. MIB was not found in all samples in this research. To reduce the risk of geosmin accumulation expressed earthy aroma in flesh, geosmin in pond water should be controlled lower than 0. 01 ppb. According to sensory evaluation, panels could not detect earthy aroma in flesh which contained geosmin lower than ≤ 0.53 ppb.

Key Word: Geosmin, 2-Methylisoborneol (MIB), Nile Tilapia, Earthy Aroma,

* Corresponding author; e-mail address: juta.m@ku.th

[1]คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900

[2]สถาบันค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900

[3]ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900

[1]Faculty of Fishery, Kasetsart University, Bangkok 10900

[2]Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University 10900

[3]Department of Genetics, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok 10900

คำนำ

ปลานิล นิยมเลี้ยงกันอย่างกว้างขวางในประเทศไทยมีแนวโน้มการเพาะเลี้ยง และการบริโภคเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เพราะปลานิลเป็นปลาที่เจริญเติบโตเร็ว ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดี และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยปัจจุบันมีการจัดส่งสินค้าออกสู่ต่างประเทศในลักษณะของปลานิลแล่เนื้อโดยตลาดที่สำคัญๆ อาทิ ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา อิตาลี เป็นต้น (กรมประมง, 2549) การเพาะเลี้ยงปลานิลมีทั้งจากการเลี้ยงแบบบ่อดิน กระชัง และการเลี้ยงแบบผสมผสาน เป็นต้น ระหว่างการเลี้ยงมีการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนมากเกินไป เรียกว่าแพลงก์ตอนบลูม (plankton bloom) สกุลที่พบมีการบลูมในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำเป็นประจำ ได้แก่ สกุล *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Cylindrospermopsis*, *Lyngbya* และ *Phormidium* เป็นต้น โดยแพลงก์ตอนที่เพิ่มจำนวนมากเกินไปเป็นสาเหตุ ให้เกิดการสร้างสารประกอบที่มีกลิ่นโคลน (earthy aroma) ขึ้นในน้ำ และรวมถึงเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลาน้ำจืด เช่น ปลานิล ปลาทับทิม หรือปลาดุก เป็นต้น สารประกอบที่มีกลิ่นโคลนดังกล่าว ได้แก่ geosmin และ 2-methylisoborneol (MIB) กลิ่นโคลนในเนื้อปลาจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่เป็นอุปสรรคการบริโภค การแปรรูป และการส่งออก (Juettner and Watson, 2007) สารประกอบกลิ่นโคลนเข้าหรือผ่านเข้าสู่ตัวปลาโดยการดูดซึมของอวัยวะต่างๆ (Tanchotikul, 1990) สารประกอบนี้กลุ่มนี้ไม่สามารถกำจัดออกได้โดยวิธีการล้างน้ำ หรือการให้ความร้อนระหว่างการแปรรูปก็ไม่สามารถกำจัดกลิ่นโคลนได้ (วรพงษ์ และคณะ, 2545) ผู้วิจัยจึงทำการสำรวจเก็บตัวอย่างปลานิล และน้ำในบ่อเลี้ยงของเกษตรกรที่เลี้ยงปลานิลในบริเวณ อ.พานทอง จ.ชลบุรี เพื่อติดตามปริมาณสารให้กลิ่นโคลน geosmin และ MIB ในตัวอย่างน้ำ และเนื้อปลานิล โดยผลการศึกษาครั้งนี้อาจนำมาใช้เป็นแนวทางในการควบคุมการเกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลานิลเพื่อลดปัญหาการไม่ยอมรับของผู้บริโภค

อุปกรณ์ และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

เก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเลี้ยง และเนื้อปลานิลจากบ่อเลี้ยงปลานิลของเกษตรกรในบริเวณ อ.พานทอง จ.ชลบุรี จำนวน 4 บ่อ โดยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิล 3 ราย ซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกันเป็นการเลี้ยงในสถานการณ์จริงตามที่เกษตรกรเคยเลี้ยง การทดลองนี้มีการควบคุมเรื่องพันธ์ปลา และขนาดของลูกปลาโดยสั่งซื้อลูกปลาที่มีขนาดใกล้เคียงกันจากฟาร์มเพาะพันธ์ปลานิลเดียวกัน แต่บางปัจจัยไม่สามารถควบคุมได้ เพราะเป็นรูปแบบการเลี้ยงของเกษตรกรแต่ละราย เช่นขนาดของบ่อ ปริมาณการให้อาหาร รวมถึงคุณภาพน้ำในแต่ละบ่อ

วิเคราะห์กลิ่นโคลน (geosmin และ MIB) ในน้ำบ่อเลี้ยงปลานิล

วิเคราะห์ geosmin และ MIB ในน้ำบ่อเลี้ยงปลานิล โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 เดือน จากทั้งหมด 4 บ่อ สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำบ่อเลี้ยงปลา 1 ลิตร เพื่อนำมาวิเคราะห์กลิ่นโคลนโดยแบ่งตัวอย่างน้ำ 25 มิลลิลิตร นำไปใส่ใน

ขวดไวอัล (vial) ขนาด 60 มิลลิลิตร ใส่ Internal Standard (IS) 2 ชนิดคือ borneol และ decahydro-1-naphthol ปริมาณ 0.05 μg เติมโซเดียมคลอไรด์ 5 กรัม และใส่ magnetic bar ปิดฝาด้วยจุกยางทนความร้อนสูง นำขวดไวอัลวางบนเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที แล้วแทงเข็มไฟเบอร์กับอุปกรณ์ Solid Phase Microextraction (SPME) เข้าไปในขวดตัวอย่างเป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้ไฟเบอร์จับสารประกอบ geosmin และ MIB นำ SPME ฉีดเข้ากับเครื่อง GC/MS: เครื่อง GC ที่ต่อกับ mass selective detector; Leco Pegasus III การคำนวณปริมาณ (Quantification) ของ geosmin คำนวณจากพื้นที่พีคของ geosmin/IS (Grimm *et al*., 2004) จากกราฟความเข้มข้นของสารมาตรฐาน geosmin ที่ 0.0002, 0.0006, 0.006, 0.06 และ 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร (ดัดแปลงจาก Zhu *et al*. 1999)

การวิเคราะห์กลิ่นโคลน (geosmin และ MIB) ในเนื้อปลานิล

สุ่มเก็บตัวอย่างปลานิล 15 ตัวทุกเดือนในแต่ละบ่อเลี้ยง แบ่งปลามา 5 ตัวแล้วหั่นขนาดประมาณ 2x2 เซนติเมตรจากปลานิลทั้งหมด ผสมเนื้อปลาที่หั่นแล้วทั้ง 5 ตัวให้เข้ากันแล้วสุ่มออกมากปริมาณ 40 กรัม เพื่อวิเคราะห์ในแต่ละซ้ำใส่ Internal Standard คือ borneol และ decahydro-1-naphthol ปริมาณ 0.5 μg ทำการสกัดกลิ่นโคลนโดยใช้ Microwave extraction ที่ 600 วัตต์ กำหนดอัตราการไหลของไนโตรเจนที่ 1.2 มิลลิลิตร/นาที ใช้เวลา 5 นาที (ดัดแปลงจาก Zhu *et al*. 1999) จากนั้นนำของเหลวที่ได้จาก condenser มาใส่ในขวดแก้ว (vial) เพื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Head Space-Solid Phase Microextraction (HS-SPME) และ GC/MS ดังที่ได้อธิบายในการวิเคราะห์กลิ่นโคลนในน้ำ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนข้ามของ geosmin และ MIB ระหว่างตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำ blank analysis เพื่อยืนยันไม่มีการปนเปื้อนข้าม

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การฝึกหัดผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้ผู้ทดสอบจำนวน 8 คน เริ่มต้นจากให้ผู้ทดสอบทำการทดสอบความแม่นยำด้วยการทดสอบจุดเริ่มต้นความรู้สึกของกลิ่นโคลน (Threshold sensitivity) ของผู้ทดสอบแต่ละคน โดยเตรียมสารละลาย geosmin เจือจางจนมีความเข้มข้น 0, 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.0 ไมโครกรัมต่อลิตร ให้ผู้ทดสอบดมกลิ่นจากตัวอย่างสารละลายมาตรฐาน geosmin จากนั้นผู้ทดสอบต้องเรียงลำดับสารละลาย geosmin ที่มีความเข้มข้นต่ำสุดไปยังความเข้มข้นสูงสุดตามลำดับให้ถูกต้อง (ทวีทรัพย์, 2542) ลำดับถัดไปให้ผู้ทดสอบได้ทดสอบกลิ่นโคลนในเนื้อปลาด้วยวิธี 2 out of 5 โดยเตรียมเนื้อปลากะพงนึ่งสุกที่ไม่มีกลิ่นโคลน ชั่งเนื้อปลา 10 กรัม จากนั้นทำการ spike geosmin ที่ความเข้มข้น 10 ppb ลงไปในตัวอย่างเนื้อปลา แล้วให้ผู้ทดสอบทำการแยกปลาที่มีกลิ่นโคลนและไม่มีกลิ่นโคลน จาก 2 ตัวอย่างใน 5 ตัวอย่าง (2 out of 5) โดยทำการทดสอบซ้ำ 2 รอบ ผู้ทดสอบต้องสามารถตอบได้ถูกต้องทั้ง 2 รอบ (ดัดแปลงจาก Meilgaard *et al*., 1999)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกลิ่นโคลนในเนื้อปลานิลนำเนื้อปลานิลที่ผ่านการนึ่งเป็นเวลา 15 นาที หั่นปลาเป็นชิ้นขนาดเท่าๆกัน นำไปชั่งปริมาณ 10 กรัม ให้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกหัดดม และชิมตัวอย่าง เพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น ทำการให้คะแนนที่ระดับคะแนน 0 - 5 กำหนดเกณฑ์

การให้คะแนนดังนี้ 0 = ไม่มีกลิ่นโคลน 1 = มีกลิ่นโคลนเล็กน้อย 2 = มีกลิ่นโคลนปานกลาง 3 = มีกลิ่นโคลนค่อนข้างมาก 4 = มีกลิ่นโคลนมาก และ 5 มีกลิ่นโคลนมากที่สุด คะแนนที่ได้จากผู้ทดสอบทำการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวอย่าง โดยคะแนน 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้สารละลายจีออสมินที่มีความเข้มข้น 0 0.25 0.50 0.75 และ 1.0 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (Robertsona *et al*., 2005) แล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อจัดระดับคุณภาพด้านกลิ่นโคลน การตัดสินการพบกลิ่นโคลนในตัวอย่างตัดสินจากจำนวนผู้ทดสอบที่พบว่าตัวอย่างมีกลิ่นโคลนต้องมีจำนวนของผู้ทดสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 จากจำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด (Grimm *et al*., 2004)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองวัดปริมาณ geosmin วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) โดยใช้ระยะเวลาการเลี้ยงเป็นอิทธิพลของแต่ละทรีทเมนต์ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ Duncan's multiple range test (DMRT)

นำข้อมูลจากการศึกษาปริมาณของ geosmin ในน้ำบ่อเลี้ยง และในเนื้อปลานิลมาทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติแบบสัมประสิทธิสหสัมพันธ์สเปียร์แมน

ผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

ปริมาณกลิ่นโคลนในน้ำบ่อเลี้ยง และในเนื้อปลานิล

จากการวิเคราะห์ปริมาณ geosmin ที่พบในน้ำบ่อเลี้ยงปลานิลทั้ง 4 บ่อ ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม 2559 ดังแสดงใน Table 1 พบว่าปริมาณ geosmin อยู่ระหว่าง 0.001 - 0.43 ppb โดยบ่อที่ 4 ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณ geosmin สูงที่สุดคือ 0.43 ppb (p<0.05) และมีปริมาณ geosmin ในเนื้อปลาอยู่ที่ 10.07 ppb (Table 2) ซึ่งสูงกว่าระดับ odor threshold (ความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ผู้ทดสอบสามารถรับรู้กลิ่นรส) ของ geosmin ที่ก่อให้เกิดกลิ่นโคลนในเนื้อปลา คือ 0.9 ppb (Robertson *et al*., 2005) จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน พบว่าปริมาณ geosmin ในน้ำบ่อเลี้ยงมีความสัมพันธ์กับปริมาณ geosmin ในเนื้อปลามีค่าเท่ากับ 0.58 (p<0.05)

Table 1 Concentration of geosmin in pond water during culture

	Amount of geosmin (ppb)									
Pond	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
1	ND	ND	0.02^{a}	ND	ND	ND	ND	0.02^{a}	0.01^{a}	ND
2	0.02^{a}	0.04^{a}	ND	0.05^{a}	0.07^{a}	0.07^{a}	0.08^{a}	0.03^{a}	ND	0.01^{a}
3	ND	0.06^{b}	0.04^{cd}	0.05^{c}	0.05^{c}	0.11^{a}	0.08 ^{ab}	0.001^{e}	0.02^{de}	0.02^{de}
4	ND	ND	ND	ND	0.07^{bc}	0.04^{c}	0.05^{bc}	0.43^{a}	0.12^{b}	0.08^{bc}

^{abc} Mean within a row are significant (p<0.05)

ND Geosmin < 0.001 µg/kg

ปริมาณ geosmin ในเนื้อปลาของทั้ง 4 บ่อมีปริมาณอยู่ระหว่าง 0.10 - 14.60 ppb โดยพบว่า ในเดือนกรกฎาคมทุกบ่อมีปริมาณ geosmin มีค่าสูงกว่าระดับ odor threshold โดยบ่อที่ 4 มีค่าสูงที่สุดคือ 14.60 ppb ส่วนบ่อ 1, 2 และ 3 มีค่าดังนี้ 1.98, 4.13 และ 2.41 ตามลำดับ (Table 2) จากค่า odor threshold ของกลิ่นโคลนทำให้สามารถระบุได้ว่าปลาที่มีค่า geosmin สูงกว่า 0.9 ppb มีโอกาสพบกลิ่นโคลนในตัวอย่างปลานั้น จากผลการทดลองใน Table 1 และ 2 พบว่าในช่วงเดือนตุลาคม ปริมาณ geosmin ในเนื้อปลา มีค่าต่ำกว่า odor threshold (0.9 ppb) โดยพบว่าปริมาณ geosmin ในน้ำของบ่อที่ 1-3 มีค่าระหว่าง 0.01-0.02 ppb ส่วนบ่อที่ 4 ปริมาณ geosmin ในน้ำมีปริมาณอยู่ที่ 0.08 ส่งผลให้ปริมาณ geosmin ในเนื้อปลามีค่า 1.64 ppb ซึ่งสูงกว่า odor threshold ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการสะสมของ geosmin ในเนื้อปลาไม่ให้เกินระดับ odor threshold ควรรักษาระดับของ geosmin ในน้ำไม่ให้เกิน 0.01 ppb

Table 2 Concentration of geosmin in tilapia flesh during culture

	Amount of geosmin (ppb)							
Pond	March	April	May	June	July	August	September	October
1	0.54^{bA}	0.47^{bAB}	0.35^{bC}	0.17^{bC}	1.98^{aB}	0.10^{bB}	0.43^{bB}	0.71^{bA}
2	0.70^{cA}	0.81^{cA}	2.34^{bB}	4.89^{aAB}	4.13^{aB}	0.79 ^{cB}	0.53^{cB}	0.77^{cA}
3	0.26^{eA}	0.30^{deB}	0.22^{eC}	1.85^{bBC}	2.41^{aB}	0.79^{cB}	0.14^{eA}	0.71^{cdA}
4	0.68^{dA}	0.42^{dAB}	6.82^{bcA}	7.18±^{bcA}	14.60^{aA}	10.07^{abA}	1.93^{cdA}	1.64^{cdA}

^{abcde} Means within a row are significant (p<0.05)

^{AB} Means within a column are significant (p<0.05)

อาหารปลาจะใช้อาหารเม็ดสำเร็จรูปให้แก่ปลานิลจนเพียงพอต่อความต้องการของปลาแต่ระหว่างการเลี้ยงมีการตายของปลาในแต่ละบ่อไม่เท่ากันดังนั้นจำนวนอาหารที่ให้แก่ปลาในแต่ละบ่อย่อมไม่เท่ากันดังแสดงภาพ Figure 1 จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิสหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนพบว่าปริมาณอาหารปลา (Feed) มีความสัมพันธ์กับปริมาณ geosmin ในเนื้อปลามีค่าเท่ากับ 0.31 (p<0.05) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอาหาร (กราฟเส้น) กับ geosmin ในเนื้อ (กราฟแท่ง) และเส้นที่ระบุความเข้มข้นของ odor threshold คือ 0.9 ppb เนื้อปลา จาก Figure 1 b-d แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการให้อาหารอย่างต่อเนื่องแก่ปลานิลช่วงเดือน พ.ค.- ก.ย. ปริมาณ geosmin ในเนื้อปลานิลจะลดลงถึงแม้ว่าในเดือนกรกฎาคม ปริมาณ geosmin ในเนื้อปลาจะสูงแต่หลังจากให้อาหารอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ปริมาณ geosmin ในเนื้อปลาลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) การลดลงของ geosmin ในเนื้อปลาอาจเกิดจากปลานิลที่กินอาหารเม็ดสำเร็จรูปจะกินอาหารธรรมชาติในบ่อลดลง (แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ) ซึ่งอาหารธรรมชาติเหล่านี้เป็นแหล่งของ geosmin ดังนั้นเมื่อปลากินอาหารธรรมชาติลดลงย่อมส่งผลให้การสะสม geosmin ในเนื้อปลาลดลง

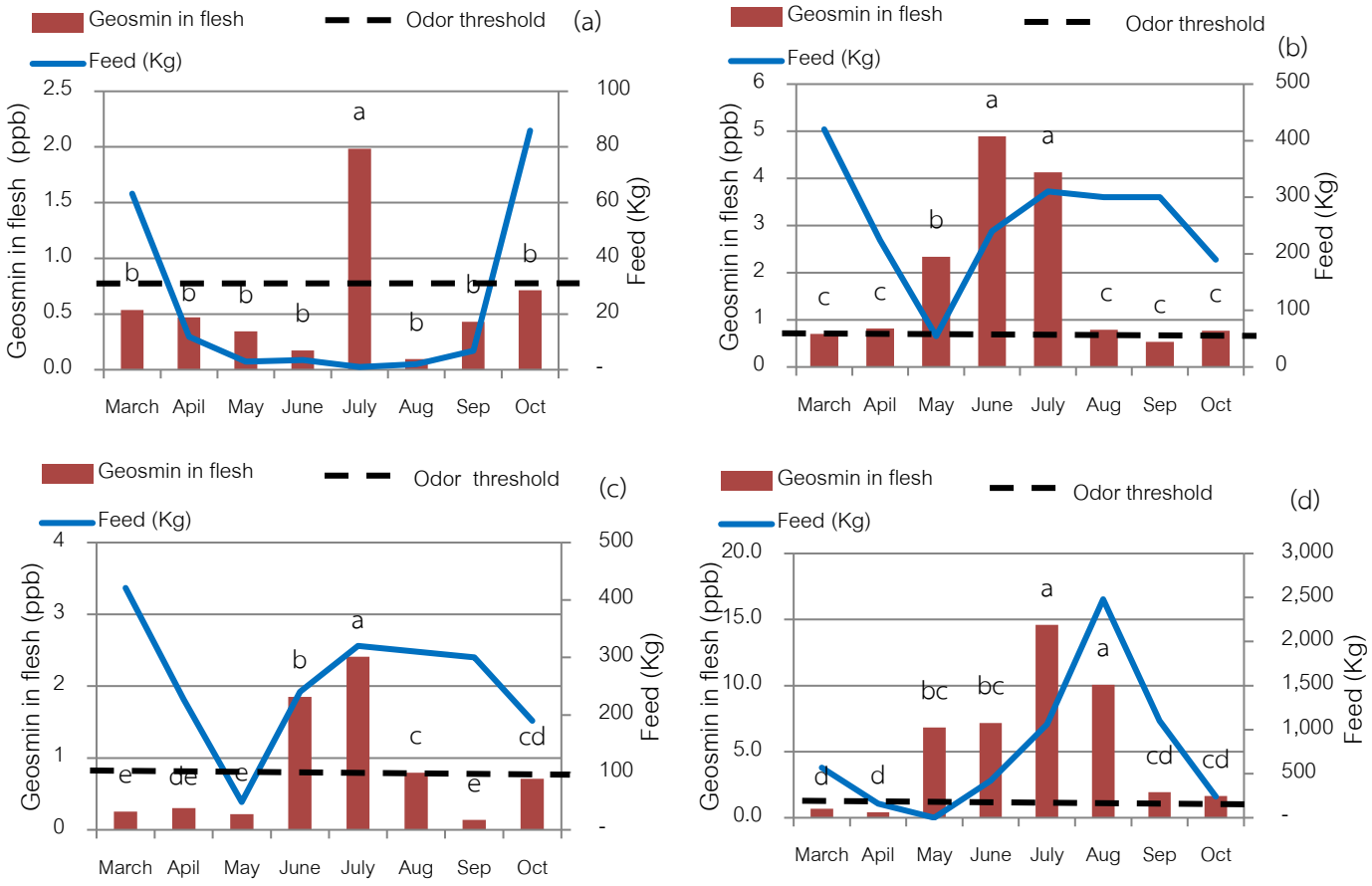


Figure 1 Concentrations of geosmin in flesh (ppb) and amount of feed (Kg), (a) Pond 1, (b) Pond 2, (c) Pond 3, and (d) Pond 4

^{abcde} Means above a bar graph are significant (p<0.05)

การรับรู้กลิ่นโคลนในเนื้อปลานิล

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 8 คน ทำการทดสอบตัวอย่างเนื้อปลานิลจากบ่อเลี้ยงทำการทดสอบตัวอย่างตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม (Table 3) ผลการทดสอบพบสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เนื้อปลามีปริมาณ geosmin □ 0.53 ppb ทุกตัวอย่างที่ทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าไม่มีกลิ่นโคลน (6 ตัวอย่าง) กลุ่มที่ 2 เนื้อปลามีปริมาณ geosmin ระหว่าง 0.71 - 4.13 ppb เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสบางตัวอย่างไม่พบว่ามีกลิ่นโคลน (7 ตัวอย่าง) แต่บางตัวอย่างสามารถรับรู้กลิ่นโคลน (4 ตัวอย่าง) เมื่อพิจารณาเฉพาะตัวอย่างที่พบกลิ่นโคลน 4 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 36.3 จากตัวอย่างทั้งหมด 11 ตัวอย่าง กลุ่มที่ 3 เนื้อปลามีปริมาณ geosmin □ 4.89 ppb การทดลองนี้ในช่วงสุดท้ายของการเลี้ยง (ตุลาคม) ซึ่งเป็นปลาที่จะจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ตัวอย่างปลามีปริมาณ geosmin ในเนื้ออยู่ระหว่าง 0.71-1.64 ppb โดยผู้ทดสอบทั้ง 8 คนให้การยอมรับในด้านกลิ่นรสของเนื้อปลานิล จากการสืบค้นมีรายงานว่าปริมาณ geosmin ในเนื้อปลานิลที่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบอยู่ที่ 5 -10 ppb (วรพงษ, 2545; ประพันธ์ศักดิ์, 2559)

Table 3 Sensory score of earthy aroma in Nile tilapia

	Taint intensity (sensory scores; 0-5)					
Pond	May	June	July	August	September	October
1	ND (0.35)	nd	nd	ND (0.10)	ND (0.43)	1.88 (0.71)
2	ND (0.22)	2.25 (1.85)	1.63 (2.41)	ND (0.79)	ND (0.14)	ND (0.71)
3	ND (2.34)	1.38 (4.89)	ND (4.13)	ND (0.79)	ND (0.53)	ND (0.77)
4	2.75 (6.8)	1.00 (7.18)	3.25 (14.60)	4.38 (10.07)	3.13 (1.93)	ND (1.64)

ND Not detect earthy aroma

nd No data

( ) Concentrations of geosmin in flesh tilapia (ppb)

สรุป

ปริมาณ geosmin ในน้ำบ่อเลี้ยงมีปริมาณระหว่าง 0.001 - 0.43 ppb โดยบ่อที่ 4 มีปริมาณ geosmin ในน้ำและในเนื้อปลาสูงที่สุดคือ 0.43 และ 14.60 ppb (p<0.05) ตามลำดับ จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าเนื้อปลานิลที่มีปริมาณ geosmin ต่ำกว่า 0.53 ppb ผู้ทดสอบไม่สามารถรับรู้ถึงกลิ่นโคลนในเนื้อปลาแต่ถ้ามีปริมาณ geosmin มากกว่า 4.89 ppb ผู้ทดสอบสามารถรับรู้ถึงกลิ่นโคลนในเนื้อปลาได้ ในช่วงสุดท้ายของการเลี้ยงตัวอย่างปลามีปริมาณ geosmin ในเนื้ออยู่ระหว่าง 0.71 - 1.64 ppb โดยผู้ทดสอบให้การยอมรับ ปริมาณ geosmin ในน้ำบ่อเลี้ยงมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของ geosmin ในเนื้อปลา (p<0.05)

เพื่อลดความเสี่ยงของการสะสม geosmin ในเนื้อปลาไม่เกินระดับ odor threshold ควรรักษาระดับ geosmin ในน้ำน้อยกว่า 0.01 ppb

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)ที่สนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2549. **สถิติการประมงแห่งประเทศไทยพ.ศ.2547**. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง ศูนย์สารสนเทศ กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ทวีทรัพย์ ศรีนาค. 2542. การกำจัดกลิ่นโคลนในปลานิล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. อ้างถึง F. J. and V. Horlyck. 1984. Site of uptake of geosmin a cause of earthy-flavor in rainbow trout Salmo garidneri. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.** 41: 1224-1226.

ประพันธ์ศักดิ์ ศิรษะภูมิ. 2559. **ปลานิล ผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงมนการเลี้ยง และแนวทางที่เลี่ยงได้**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), กรุงเทพฯ.

วรพงษ์ นลินานนท์, มยุรี จัยวัฒน์, นงนุช รักสกุลไทย และ จิราวรรณ แย้มประยูร. 2545. การกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์ในเนื้อปลานิล, น.85-92. ใน ก**ารสัมมาวิชาการหลังการเก็บเกี่ยวหลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่** 1. กรุงเทพฯ.

Grimm, C.C., S.W. Lloyd and P.V. Zimba. 2004. Instrumental versus sensory detection of offflavors in farm-raised channel catfish. **Aquaculture**. 236: 30-319.

Juettner, F. and S.B. Watson. 2007. Minireview: Biochemical and ecological control of geosmin and 2-methylisoborneol in source water. **Applied and Environmental Microbiology**. 73 (14): 4395-4406.

Meilgaard, M., G.V. Civille and B.T. Carr. 1999. Sensory Evaluation Techniques. 3rd ed. CRC Press LLC, New York.

Robertson, R.F., Jaunceyb, K., Beveridgec, M.C.M. and Lawtona, L.A. 2005. Depuration rates and the sensory threshold concentration of geosmin responsible for earthy-musty taint in rainbow trout, Onchorhynchusmykiss. **Aquaculture**. 245: 89-99

Tanchotikul, U. 1990. **Studies on important volatile flavor compounds in Louisiana rangia clam *(Rangiacuneata).*** Doctoral dissertation.Louisiana state university.

Zhu, M., F.J. Aviles., D.W. Miller and P.W. Perschbacher. 1999. Microwave mediated distillation with solid-phase microextraction: determination of off-flavors, and methylisoborneol, incatfish tissue. **J. Chromatogr A.** 833: 223-230.

ID067

การเพิ่มกลิ่นรสของสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากเศษเหลือกุ้ง

Flavor Enhancement of the Protein Hydrolysate Extract from Shrimp By-Product

อภัสดา มีศิลป์,[1] จุฑา มุกดาสนิท,[1*] นันทิภา พันธุ์สวัสดิ์,[1] สุมิตรา บุญบำรุง,[2] และ วรรณวรางค์ วัชรนานันท์[3]

Apatsada Meesilp,[1] Juta Mookdasanit,[1*] Nantipa Pansawat,[1] Sumitra Boonbumrung[2] and Wanwarang Watcharananun[3]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปฏิกิริยาเมลลาร์ดและการเติม methionine ต่อการเพิ่มกลิ่นรสของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากผลพลอยได้กุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) ทั้ง 3 ตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้ 1) โปรตีนไฮโดรไลเสทของกุ้งขาว (shrimp protein hydrolysates; SPH) 2) โปรตีนไฮโดรไลเสทกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดโดยไม่เติม methionine (Maillard reaction-shrimp protein hydrolysates; MSPH1) และ 3) โปรตีนไฮโดรไลเสทกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดโดยเติม methionine (MSPH2) โดยรายละเอียดเอกลักษณ์ของกลิ่นรสถูกวิเคราะห์ด้วย gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)และ gas chromatography–olfactometer (GC-O) โดยผลการทดลองที่ได้จะแสดงผลเป็นค่า Odor active value (OAV) คือ ค่าที่คำนวณได้จากอัตราส่วนความเข้มข้นและค่า odor threshold ของสารระเหยในตัวอย่าง ผลการทดลอง พบว่า ตัวอย่าง MSPH2 มีผลรวมค่า OAV ที่สูงสุด ส่งผลให้ตัวอย่างนี้มีสารประกอบให้กลิ่นรสสูงที่สุด ดังนั้นกระบวนการเพิ่มกลิ่นรสของโปรตีนไฮโดรไลเสทที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดเมื่อเติมกรดอะมิโน methionine สามารถนำไปพัฒนาทำเป็นซอสปรุงรสหรือผลิตภัณฑ์สารเสริมกลิ่นรสที่ต้องการได้ต่อไป

ABSTRACT

This study was carried out to determine the combined effects of Maillard reaction and methionine addition on flavor enhancement of shrimp (*Litopenaeus vannamei*) by-product protein hydrolysate. The characteristic flavor profiles of 3 samples; that is, shrimp protein hydrolysate (SPH), Maillard reaction product from shrimp protein hydrolysate (MSPH1), and Maillard reaction product from shrimp protein hydrolysate with methionine addition (MSPH2), were obtained by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and gas chromatography–olfactometry (GC-O). On the basis of the results obtained, odor activity values (OAVs) were calculated as ratio of the concentration and odor threshold of the individual compounds in the samples. The MSPH2 sample showed the highest of total OAVs, resulting in the most odor-active components. The MSPH2 compound was therefore suggested to be used as seasoning sauce or flavor enhancer.

Key Words: Shrimp By-Product, Protein Hydrolysate, Methionine, Maillard Reaction, Flavor Enhancement

* Corresponding author; e-mail address: juta.m@ku.th,

[1]คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900

[2]สถาบันค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพ 10900

[3]สถาบันปัญญาภิวัฒน์ กรุงเทพ 11120

[1]Faculty of Fishery, Kasetsart University, Bangkok 10900

[2]Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok 10900

[3] Panyapiwat Institute of Management 85/1 Moo2 Chaengwattana Rd. Pakkred, Bangkok 11120

คำนำ

กุ้งขาวแปซิฟิก (ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Litopenaeus Vannamei*) หรือ Pacific white Shrimp เกษตรกรในประเทศไทยนิยมเรียกว่ากุ้งขาวแวนนาไม หรือเรียกกันว่า “กุ้งขาว” มีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงในประเทศไทยมาก มีการเลี้ยงเพิ่มมากขึ้นในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ.2542 เนื่องจากเป็นกุ้งที่โตเร็วเลี้ยงได้ในระดับความหนาแน่นสูง และได้ผลผลิตต่อพื้นที่มากกว่ากุ้งกุลาดำ (Wyban, 2007) กุ้งขาว เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์แปรรูปสัตว์น้ำที่มีความสำคัญ และมีการบริโภคสูง เนื่องจากอร่อย มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จากความต้องการ และการบริโภคกุ้งที่สูง ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปกุ้งจำนวน 119 โรงงาน ใช้วัตถุดิบกุ้งผลิตได้ในประเทศสูงถึง 5-6 แสนตัน (สถาบันอาหาร, 2559) จึงทำให้เกิดผลพลอยได้เป็นจำนวนมากในอุตสาหกรรมแปรรูปกุ้ง โดยส่วนหัวของกุ้งคิดเป็น 35-45% ของน้ำหนักกุ้งทั้งหมด ดังนั้นอาจทำนายได้ว่าในช่วงปี 2558-2559 จะมีส่วนที่เป็นหัวกุ้งขาวถึง 175,000-270,000 ตันต่อปี ซึ่งหัวกุ้งขาวอุดมไปด้วยโปรตีนสูงถึง 60% ของน้ำหนักแห้ง (Cao *et al.* 2008) ดังนั้นหัวกุ้งขาวจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆได้ อาทิเช่น เป็นสารให้กลิ่นรสในอาหาร ปฏิกิริยาเมลลาร์ด ถูกใช้สำหรับอาหารที่ต้องการปรุงสุกเพื่อผลิตอาหารให้มีลักษณะ และกลิ่นรสที่ดึงดูด และอุตสาหกรรมอาหารสมัยใหม่ต้องอาศัยการประยุกต์โดยใช้ปฏิกิริยาเมลลาร์ดเพื่อผลิตอาหาร เช่น ผงปรุงรสต้มยำกุ้ง เป็นต้น เพื่อให้มีสีและกลิ่นรสที่เพิ่มขึ้น และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ในระหว่างกระบวนการให้ความร้อนแก่อาหารทะเลเพื่อให้เกิดการปรุงสุกนั้น สารให้กลิ่นรสในอาหารทะเลจะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากกระบวนการให้ความร้อน (thermal process) โดยกระบวนการสำคัญในการเกิดสารให้กลิ่นรส คือ กระบวนการเมลลาร์ด (Pan and Kuo, 1994) เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับหัวกุ้งซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีโปรตีนสูง จึงมีงานวิจัยที่ศึกษากาผลิตกลิ่นกุ้งจากเศษเหลือกุ้งโดยปฏิกิริยาเมลลาร์ด เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตหัวเชื้อกลิ่นกุ้ง ซึ่งนิยมนำไปใช้เป็นผงปรุงรสหรือกลิ่นผสมอาหาร (Dong *et al*., 2013; Liu *et al.,* 2009) อย่างไรก็ตามจากการสืบค้นข้อมูลพบว่ามีการศึกษาน้อยมากเกี่ยวกับการสร้างกลิ่นรสที่มาจากโปรตีนไฮโดรไลเสทจากเศษเหลือกุ้งขาวโดยใช้ปฏิกิริยาเมลลาร์ด ซึ่งปฏิกิริยาเมลลาร์ด มีปัจจัยที่สำคัญในการสร้างกลิ่นรส คือ กรดอะมิโน และน้ำตาลรีดิวซ์ (Su *et al*., 2011) โดยปฏิกิริยานี้จะก่อให้เกิดสารระเหย เช่น intermediate products , browning products และ fluorescent products พร้อมกับการก่อตัวของสารที่ให้กลิ่นรสเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นสารประกอบที่สำคัญในการผลิตหัวเชื้อกลิ่นกุ้ง (Domínguez *et al.,* 2014) การศึกษานี้มุ่งเน้นการเพิ่มสารให้กลิ่นรสจากโปรตีนไฮโดรไลเสทของหัวกุ้งขาวโดยผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด

อุปกรณ์ และวิธีการ

การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาว (Shrimp protein hydrolysate; SPH)

นำหัวกุ้งขาวมาตัดให้เป็นชิ้นเล็กโดยใช้ไซเลนท์คัตเตอร์ จากนั้นนำมาผสมกับน้ำ ในอัตราส่วนหัวกุ้ง:น้ำเท่ากับ 1:4 โดยน้ำหนัก ตามวิธีของ Cao *et al.* (2009) นำส่วนใสที่ได้บรรจุใส่ขวด และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 $^{\circ}$C เพื่อรอนำสารละลายที่ได้ไปใช้ในการทดลองต่อไป

การผลิตสารโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction-Shrimp protein hydrolysate; MSPH)

นำโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาว ไปผสมกับ methionine และ glucose ตามอัตราส่วนใน Table 1 ดัดแปลงตามวิธีของ Kim (2010) นำส่วนผสมบรรจุในกระป๋องขนาด 307×113 นำไปให้ความร้อนในเครื่องหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 120 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง

Table1 Experimental amino acid addition in process of enhance flavor from shrimp hydrolysate

Ingredient (g)	MSPH1	MSPH2	SPH (control)
Methionine	-	1	-
Glucose	1	1	-
SPH	178	178	180
Water	1	-	-
Total	180	180	180

การศึกษาการเติม methionine ต่อชนิดและปริมาณสารให้กลิ่นรสของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด วิเคราะห์ด้วย Gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) ร่วมกับ Gas chromatography-Olfactometry (GC-O)

นำตัวอย่าง SPH, MSPH1 และ MSPH2 มาวิเคราะห์โดยใช้ ปริมาณ 5 กรัม และน้ำปริมาณ 5 กรัม ผสมเกลือปริมาณ 5 กรัม และสารมาตรฐาน คือ 2-methyl-3-heptanone ความเข้มข้น 10 ppm ปริมาณ 5 ไมโครลิตร ลงในขวด vial นำไปให้ความร้อนบนเครื่องกวนสารที่อุณหภูมิ 55 °C 15 นาทีหลังจากนั้นดูดซับสารระเหยโดย SPME (Solid Phase Microextraction) เป็นระยะเวลา 20 นาที หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์โดยเทคนิค GC-MS จากผลการทดลองที่ได้นำมาทำการระบุชนิดองค์ประกอบของสารให้กลิ่นรสโดยการเปรียบเทียบข้อมูลจาก National Institute of Standards and Technology (NIST) ร่วมกับการเปรียบเทียบค่า Retention index (RI) ของสารให้กลิ่นรสแต่ละชนิด การวิเคราะห์ทางสถิติข้อมูลที่ได้จากการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ Duncan's multiple range test (DMRT)

การพิสูจน์สารให้กลิ่นรสวิเคราะห์โดย GC-O ร่วมกับค่า Odor Activity Value (OAV) โดยสารระเหยที่มีค่า OAV มากกว่า 1 มีแนวโน้มว่าเป็นสารระเหยสำคัญในการเกิดกลิ่นรส (Grosch, 1993)

ผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของการเติมกรดอะมิโน methionine ต่อชนิด และปริมาณสารให้กลิ่นรสของสารสกัดกลิ่นรสกุ้งที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด

จากการสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาว (*Litopenaeus vannamei*) ด้วยวิธี Autolysis (Cao *et al*., 2009) ได้มีการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ภายใต้การผลิตสารโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดที่สภาวะเดียวกัน นำตัวอย่าง SPH, MSPH1 และ MSPH2 ไปวิเคราะห์องค์ประกอบและปริมาณของสารระเหย โดยใช้เทคนิค Headspace SPME ร่วมกับเทคนิค GC-MS (Table 2) พบองค์ประกอบของสารระเหยที่ระบุได้ 20 ชนิดโดยจะแบ่งเป็น สารให้กลิ่นรสในกลุ่ม Alcohols ได้แก่ 2-furanmethanol และ 2-ethyl-1-hexanol สารให้กลิ่นรสในกลุ่ม Aldehyde ได้แก่ 2-methylpropanal, 3-methylbutanal, 2-methylbutanal, hexanal, benzaldehyde และ benzeneacetaldehyde สารให้กลิ่นรสในกลุ่ม Ketones ได้แก่2-butanone, 2-heptanone และ acetophenone สารให้กลิ่นรสในกลุ่ม Pyrazine ได้แก่ methylpyrazine, ethylpyrazine, 2,5-dimethylpyrazine, trimethylpyrazine และ 2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine สารให้กลิ่นรสในกลุ่ม Sulfurs ได้แก่ dimethyl disulfide, methional, dimethyl trisulfide และ 2-acetylthiazole

โดยพบองค์ประกอบของสารระเหยที่มีความเข้มข้นที่สูง ในสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด คือ dimethyl disulfide, ethylpyrazine, 2,5-dimethylpyrazine และ 2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine ซึ่งมีปริมาณความเข้มข้น เท่ากับ 0.383, 0.260, 0.258 และ 0.151 ppm ตามลำดับ จากรายงานของ Waller and Feather (1983) dimethyl disulfide ให้ลักษณะกลิ่น onion และ cooked cabbage รายงานของ Karahadian and Johnson (1993) Ethylpyrazine ให้ลักษณะกลิ่น roasted รายงานของ Morita *et al*. (2001) 2,5-dimethylpyrazine ให้ลักษณะกลิ่นคล้ายกุ้ง และ รายงานของ Fors (1983) 2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine ให้ลักษณะกลิ่นย่าง

Table2 Flavor profile of SPH, MSPH1 and MSPH2

No	Odorants	RI	Odor threshold (ppm)	Concentration* (ppm)		
				SPH	MSPH1	MSPH2
	Alcohols					
1	2-furanmethanol	872	1	ND	0.006[b]	0.014[a]
2	2-ethyl-1-hexanol[ns]	1034	270	0.001	0.010	0.016
	Aldehydes					
3	2-methylpropanal[ns]	581	0.0007	0.005	0.012	0.009
4	3-methylbutanal	658	0.00025	0.051[a]	0.025[b]	0.027[b]
5	2-methylbutanal	666	0.0009	0.022[b]	0.062[a]	0.084[a]
6	hexanal[ns]	818	0.0075	0.007	0.002	0.004
7	benzaldehyde	969	0.3	0.016[a]	0.004[b]	0.005[b]
8	benzeneacetaldehyde	1054	0.004	0.002[b]	0.006[a]	0.009[a]
	Ketones					
9	2-butanone[ns]	543	50	0.005	0.015	0.008

No	Odorants	RI	Odor threshold (ppm)	Concentration* (ppm)		
				SPH	MSPH1	MSPH2
10	2-heptanone	884	0.2	0.002[b]	0.011[a]	0.008[ab]
11	acetophenone	1062	0.065	ND	ND	0.001
	Pyrazines					
12	methylpyrazine[ns]	818	0.25	ND	0.036	0.055
13	ethylpyrazine	909	6	ND	0.176[b]	0.260[a]
14	2,5-dimethylpyrazine	902	0.02	ND	0.173[b]	0.258[a]
15	trimethylpyrazine[ns]	995	0.071	ND	0.042	0.064
16	2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine	1071	1.5	ND	0.092[b]	0.151[a]
	Sulfurs					
17	dimethyl disulfide	725	0.00006	ND	0.05[b]	0.383[a]
18	methional	897	0.00004	ND	0.003[b]	0.047[a]
19	dimethyl trisulfide	964	0.000008	ND	0.007[b]	0053[a]
20	2-acetylthiazole[ns]	1011	0.01	ND	0.011	0.012

[ns]-Not significant, [A] = Gemert (2003), [a,b] Mean within a row are significant (p<0.05)

ND-Not detected, * 3 replications

เมื่อเปรียบเทียบ SPH กับ MSPH1 และ MSPH2 พบว่า เมื่อนำสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทไปผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดทำให้เกิดสารระเหยขึ้นมาใหม่ ได้แก่ 2-furanmethanol, methylpyrazine, ethylpyrazine, 2,5-dimethylpyrazine, trimethylpyrazine, 2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine, dimethyl disulfide, methional, dimethyl trisulfide และ 2-acetylthiazole

เปรียบเทียบ MSPH1 กับ MSPH2 พบว่า สารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดที่เติม methionine จะมีสารให้กลิ่นรสที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับตัวอย่างที่ไม่เติม methionine โดยมีองค์ประกอบของสารให้กลิ่นรสที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) ใน MSPH2 มี 7 ชนิด ได้แก่ 2-furanmethanol, ethylpyrazine, 2,5-dimethylpyrazine, 2,5-dimethyl-3-ethylpyrazine, dimethyl disulfide, methional และ dimethyl trisulfide โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่ม Pyrazines และ Sulfurs ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang and Yu (2013) ศึกษาสารประกอบกลิ่นที่สร้างจาก L-methionine ที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดที่อุณหภูมิ 145 ºC พบว่า สารประกอบกลิ่นหลักที่เกิดขึ้นอยู่ในกลุ่มของ Pyrazines และ Sulfurs ซึ่ง methionine เป็นสารประกอบที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบ และมีบทบาทสำคัญในการสร้างตัวกลางปฏิกิริยาที่นำไปสู่การก่อตัวของ sulfur-containing Maillard reaction products

โดยสารระเหยในกลุ่ม Sulfurs ที่สำคัญ ได้แก่ methional ซึ่งเป็นสารให้กลิ่นรสที่พบในกุ้งปรุงสุก (Pan and Kuo, 1994) เกิดได้จากปฏิกิริยา Strecker degradation ของ methionine ได้ผลิตภัณฑ์เป็น methional แล้วยังสามารถเกิด dimethyl disulfide และ dimethyl trisulfide อีกทั้งสารระเหยในกลุ่ม Pyrazine ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเกิดกลิ่นรส โดยเป็นสารระเหยที่ให้กลิ่น Roasted (Maga, 1982) ใน MSPH2 มีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ MSPH1 เนื่องจากปฏิกิริยา Strecker degradation ของ Aminoketone โดย

เป็นการทำปฏิกิริยากันระหว่างสารในกลุ่มของ Dicarbonyl กับ กรดอะมิโน ได้ผลิตภัณฑ์เป็น Aminoketone และเมื่อสูญเสียน้ำจะเกิดเป็นสารในกลุ่มของ Pyrazine (Shibamoto *et al.*, 1979) จากนั้นนำความเข้มข้นของสารระเหยที่ระบุได้ มาหาค่า OAV และตรวจสอบลักษณะกลิ่นรสของสารให้กลิ่นรสโดยใช้เครื่อง GC-O ดมกลิ่นผ่าน Sniffing port (Table 3)

Table3 Odor activity value and odor description of active volatiles identified in SPH, MSPH1 and MSPH2

No	Odorants	RI	Odor Description (GC-O)	OAV*		
				SPH	MSPH1	MSPH2
	Aldehydes					
1	3-methylbutanal	658	Chesse	201.5	103	95.4
2	2-methylbutanal	666	Sweet	29.0	69.3	48.5
	Pyrazines					
3	2,5-dimethylpyrazine	902	Sweet	ND	8.7	3.6
	Sulfurs					
4	dimethyl disulfide	725	Gas	ND	604	778.9
5	methional	897	Shrimp	ND	112	540.6
6	dimethyl trisulfide	964	Garlic	ND	674	309.6
7	2-acetylthiazole	1011	Fragrance	ND	1.1	0.6
	Total			230.5	1572.1	1777.2

* The odor activity value (OAV) is calculated from the relative concentration of the substance divided by its threshold

สารระเหยที่มีค่า OAV มากกว่า 1 มีแนวโน้มว่าเป็นสารระเหยสำคัญในการเกิดกลิ่นรส (Grosch, 1993) โดยสารระเหยที่มีค่า OAV มากกว่า 100 ได้แก่ dimethyl disulfide (OAV = 778.9), dimethyl trisulfide (OAV = 674), methional (OAV = 540.6) และ 3-methylbutanal (OAV = 103) เป็นสารหลักที่ให้กลิ่นในสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้ง และสารระเหยที่มีค่า OAV น้อยกว่า 100 จัดว่าเป็นสารระเหยรองที่ช่วยเสริมกลิ่นรสในสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด ได้แก่ 2-methylbutanal (OAV = 69.3), 2-methylpropanal (OAV = 17.2), 2,5-dimethylpyrazine (OAV = 8.7), 2-acetylthiazole (OAV = 1.1) ซึ่งจะเห็นได้ว่า MSPH2 ที่มีการเติม methionine สารระเหยที่มีค่า OAV สูงที่เห็นได้ชัด เช่น dimethyl disulfide (OAV = 778.9) และ methional (OAV = 540.6) เมื่อเปรียบเทียบกับ SPH และ MSPH1 สารระเหยดังกล่าวอาจจะเป็นสารที่ให้กลิ่นที่เป็นลักษณะพิเศษคือ กลิ่นย่าง และความหอมหวาน แต่อย่างไรก็ตามสารระเหยที่มีค่า OAV มากกว่า 100 ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นกลิ่นรสกุ้ง ซึ่งเป็นกลิ่นรสของสารนั้นอยู่แล้ว แต่สารระเหยที่มีค่า OAV น้อยกว่า 100 และ สารที่มีค่า OAV ต่ำ เช่น 2,5-dimethylpyrazine (OAV = 8.7) และ 2-acetylthiazole (OAV = 1.1) อาจจะเป็นกลิ่นรสที่มีคุณลักษณะเฉพาะเมื่อกลิ่นรสรวมกันทำให้เกิดสารระเหยที่ให้กลิ่นรสแล้วระบุได้ว่าเป็นกลิ่นกุ้ง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ และปริมาณของสารระเหยในสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาว พบว่า MSPH2 มีความเข้มข้นของสารระเหยที่มากกว่า SPH และ MSPH1 และค่า OAV ที่มีผลรวม เท่ากับ

1777.2 ซึ่งมากกว่า SPH และ MSPH1 เช่นเดียวกัน จึงสรุปได้ว่าสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยมีการเติม methionine ทำให้เกิดสารระเหยและอาจจะให้กลิ่นรสกุ้งที่เข้มข้นมากที่สุด

สรุป

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ และปริมาณของสารระเหยในสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาว พบสารระเหยอยู่ 10 ชนิด และเมื่อนำสารไปผ่านปฏิกิริยาเมลลาร์ดทำให้เกิดสารระเหยขึ้นมาใหม่อีก 10 ชนิด โดยที่สารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่เติม methionine จะมีความเข้มข้นของสารระเหยหลักที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดโปรตีนไฮโดรไลเสทจากหัวกุ้งขาวที่ไม่เติม methionine และสารระเหยที่มีค่า OAV สูงที่เห็นได้ชัด เช่น dimethyl disulfide และ methional สารระเหยดังกล่าวเป็นสารที่ให้กลิ่นรสกุ้งย่างและกุ้งต้มสูงขึ้น จึงสรุปได้ว่าประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปพัฒนาทำเป็นซอสปรุงรส หรือผลิตภัณฑ์สารเสริมกลิ่นรสได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาการวิจัยแห่งการเกษตร (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

สถาบันอาหาร. 2559. อุตสาหกรรมอาหารไทยปี2558และแนวโน้มปี 2559. **ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร**. แหล่งที่มา: http://fic.nfi.or.th/foodindustry_quarterlySituation_detail.php?smid=1128, 25 มีนาคม 2560.

Cao, W., C. Zhang, P. Hong and W. Ji. 2008. Response surface methodology for autolysis parameters optimization of shrimp head and amino acids released during autolysis. **J. Agr Food Chem**. 109: 176–183.

Cao, W., C. Zhang, P. Hong, W. Ji, J. Hao and J. Zhang. 2009. Autolysis of shrimp head by gradual temperature and nutritional quality of the resulting hydrolysate. **J. Food Sci Tech**. 42: 244–249.

Domínguez, R., M. Gomez, S. Fonseca and J.M. Lorenzo. 2014. Effect of different cooking methods on lipid oxidation and formation of volatile compounds in foal meat. **Meat Sci**. 97: 223-230.

Dong, Z.J., D.M. Li, S.W. Li, X.P. Li, J.R. Li and H. Huang. 2013. Preparation of barbecue shrimp flavoring essence by Maillard reaction from low-valued sea shrimp and its analysis by GC-MS and electronic nose. **Science and Technology of Food Industry**. 34: 101-107.

Fors, S. 1983. Sensory properties of volatile Maillard reaction products and related compounds, in The Maillard reaction in foods and nutrition. **American Chem. Society**. 185-287.

Gemert, L.J.V., 2003. **Odour thresholds**. Oliemans Punter & Partners BV, Netherlands.

Grosch, W., C. Milo and S. Widder. 1994. Identification and quantification of odorants causing off- flavours. **Elsevier**. 409-415.

Karahadian, C. and K.A. Johnson. 1993. Analysis of headspace volatiles and sensory characteristics of fresh corn tortillas made from fresh masa dough and spray-dried masa flour. **J. of Agri. Food Chem**. 791-799.

Kim, M., J. Oh, B. Kim, S. Cho, D. Lee, M. Nam, Y. Lee and S. Kim. 2010. Development of Boiled-type Shrimp Flavor by Maillard Reaction and Sensory Evaluation. **J Food Sci. Nutr.**. 15: 304-308.

Liu, A.J., L.N. Wei, D.X. Cao and J.J. Liu. 2009. Preparation of barbecue shrimp essence by maillard reaction and its analysis by GC-MS. **Modern Food Science and Technology**. 25: 674- 680.

Maga, J. A. 1982. Pyrazines in flavor. In Food Flavors. **Elsevier**. 283-323.

Morita, K., K. Kubota and T. Aishima. 2001. Sensory characteristics and volatile components in aromas of boiled prawns prepared according to experimental designs. **Food Res. Int.** 34: 473–481.

Pan, B.S. and J.M. Kuo. 1994. **Seafoods Chemistry**. Springer, US.

Shibamoto, T., T. Akiyama, M. Sakaguchi, Y. Enomoto and H. Masuda. 1979. A study of Pyrazine formation. **J. Agric. Food Chem**. 2: 1027-1031.

Su, G., L. Zheng, C. Cui, B. Yang, J. Ren and M. Zhao. 2011. Characterization ofantioxidant activity and volatile compounds of Maillard reaction productsderived from different peptide fractions of peanut hydrolysate. **Food Res Int**. 44: 3250-3258.

Waller, G.R. and M.S. Feather. 1983. **The Maillard Reaction in Foods and Nutrition**. Washington, D.C.

Wyban, J. 2007. Thailand's shrimp revolution. **Aquaculture Asia-Pacific**. 15-18.

Yang, X.Z. and A.N. Yu. 2013. Aroma compounds generated from L-ascorbic acid and L-methionine during the Maillard reaction. **Adv. Mater Res**. 1811-1817.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Electronics

บทความภาษาไทย

ID038

การพัฒนาระบบควบคุมการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยฟัซซีลอจิก

Development of Maximum Power Point Tracking Using A Fuzzy Logic Control Scheme

สุธาสิน นิ่มมา[1*] และ อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์[1]

Sutasin Nimma[1*] and Arckarakit Chaithanakulwat[1]

บทคัดย่อ

ในการพัฒนาระบบควบคุมการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยหลักการฟัซซีลอจิก เพื่อใช้กับเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 275 วัตต์ ซึ่งนำมาอนุกรมกัน 6 แผงและต่อร่วมกับโหลดเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น เพื่อดูการทำงานของระบบการติดตามกำลังไฟฟ้า และผลการทดสอบพบว่าในการควบคุมแบบฟัซซีลอจิก สามารถติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ได้ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพในการทำงานอยู่ที่ 92.58 % และเมื่อทำการต่อร่วมกับโหลดเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นพบว่าการติดตามกำลังไฟฟ้าในโหลดเชิงเส้นมีค่าประสิทธิภาพ 93.01 % และโหลดไม่เชิงเส้นมีค่าประสิทธิภาพ 92.15 % ซึ่งมีการติดตามกำลังไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกัน

ABSTRACT

In development maximum power point tracking using a fuzzy logic control system for use in maximum power of 275 W solar cells , which are serialized to 6 panels, and connect linear load, and Nonlinear load for see the work of maximum power point tracking system. The experiment results of maximum power point tracking a fuzzy logic control system are shown that the fuzzy logic control system can use maximum power point tracking, efficiency 92.58 % . When connect linear load , Nonlinear load are shown that maximum power point in linear load, efficiency 93.01 % and Nonlinear load, efficiency 92.15 %. The maximum power point at is similar to.

Key Words: MPPT, Fuzzy Logic, Photovoltaic, Boost Converter

*Corresponding author; e-mail address: **unloveable_00@hotmail.com**

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ 10540

[1]Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Dhonburi Rajabhat University Samutprakarn, 10540

คำนำ

เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมและวิกฤตพลังงานที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษและภาวะโลกร้อน การเลือกเซลล์แสงอาทิตย์มาเป็นตัวช่วยแก้ปัญหาเนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานที่สะอาด แต่ในการใช้เซลล์แสงอาทิตย์จะมีจุดอ่อนอยู่ที่การควบคุมการผลิตกำลังไฟฟ้า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับค่าความเข้มของแสงและโหลดที่ใช้งาน ดังนั้นการควบคุมกำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์จึงต้องมีการออกแบบตัวควบคุม Aït Cheikh. Et al (2007) เพื่อการติดตามกำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ ในบทความนี้จึงเลือกใช้ฟัซซีลอจิกมาประมวลผลควบคุมการติดตามกำลังไฟฟ้าเนื่องจากเป็นหลักการที่มีความไม่แน่นอนเป็นลักษณะเด่น (พยุง มีสัจ, 2555) จึงนำมาใช้ในการควบคุมการติดตามกำลังไฟฟ้า เพราะแสงอาทิตย์ที่เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานของเซลล์แสงอาทิตย์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจึงนำหลักการฟัซซีลอจิกมาควบคุมเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับระบบควบคุม ซึ่งจะทำให้ระบบมีการติดตามที่เข้าใกล้กำลังไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น

การศึกษานี้จึงเห็นประโยชน์ที่จะใช้พลังงานที่ผลิตออกมาได้อย่างเต็มที่ จึงศึกษาและพัฒนาการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้เทคนิคควบคุมแบบฟัซซีลอจิก เพื่อควบคุมระดับกำลังไฟฟ้าให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งในการทดลองจะใช้การเปรียบเทียบระหว่างการติดตามกำลังไฟฟ้าและไม่ติดตามกำลังไฟฟ้าเพื่อให้เห็นความแตกต่างของกำลังไฟฟ้า และเชื่อมต่อโหลดแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นเพื่อดูจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ได้เมื่อมีการใช้งานร่วมกับโหลดแต่ละชนิด

อุปกรณ์และวิธีการ

หลักการในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด

ในการติดตามกำลังไฟฟ้าจะใช้หลักการสังเกตค่าการเปลี่ยนแปลงของค่ากำลังไฟฟ้าเทียบกับแรงดันไฟฟ้า ถ้าค่าการเปลี่ยนแปลงที่ได้มีค่าเป็น 0 แสดงว่าค่ากำลังไฟฟ้าอยู่ในจุดที่เป็นค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด ซึ่งเป็นดังรูปที่ 1

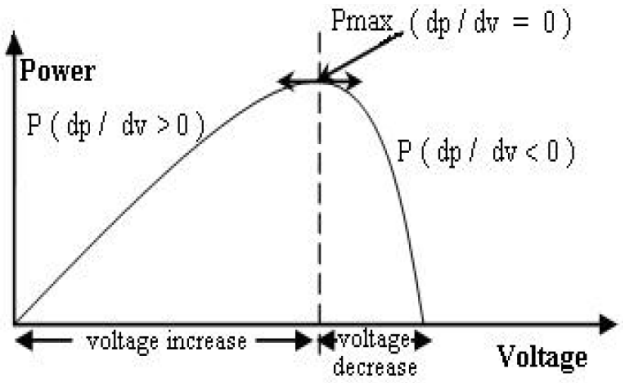
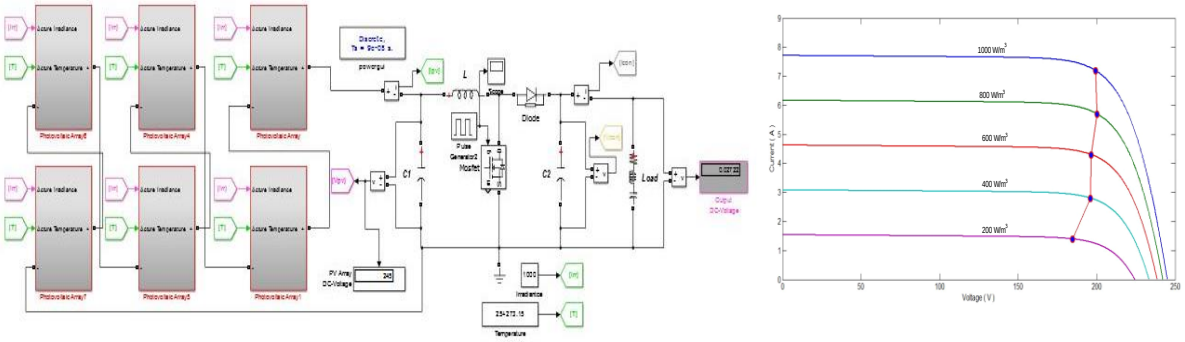


Figure 1 Power-voltage characteristic of a PV module

การหาจุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดโดยใช้ Matlab/Simulink

การหาจุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากโปรแกรม Matlab/Simulink จะจำลองการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์โดยแสดงเป็นกราฟ I-V Curve และ P-V Curve และหาจุดตัดของแกน X , Y เพื่อให้ทราบกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแต่ละค่าความเข้มแสง ซึ่งเป็นดังรูปที่ 2

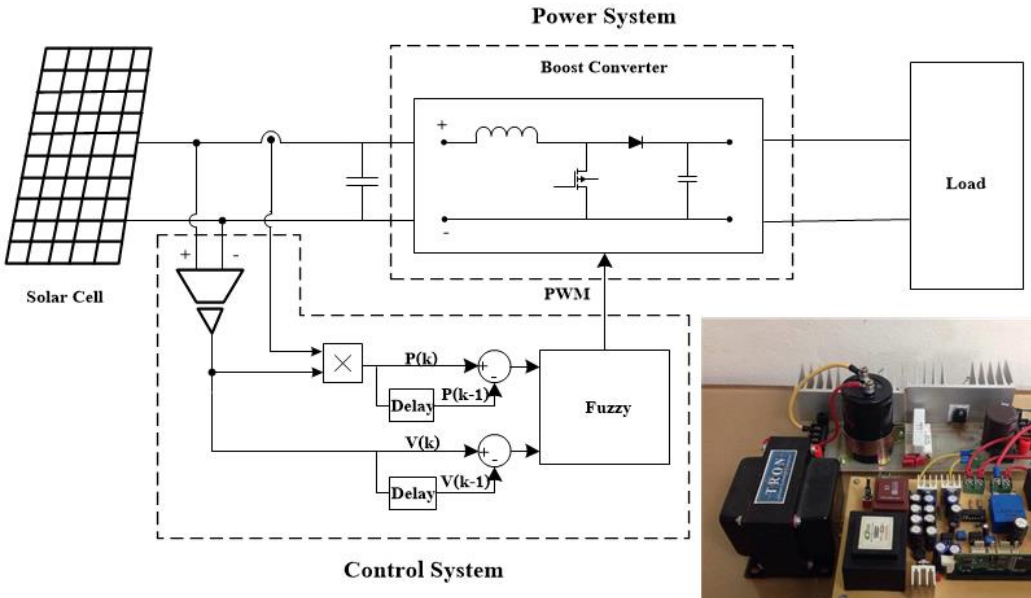


(a) Simulation of I-V Curve and P-V Curve (b) Result of simulation

Figure 2 Simulation of I-V Curve and P-V Curve

กรอบแนวคิดในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด

ในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยหลักการฟัซซีลอจิก มีกรอบแนวคิดในการติดตามกำลังไฟฟ้าดังรูปที่ 3



(a) Block diagram Photovoltaic system.

(b) Hardware of MPPT with Fuzzy logic

Figure 3 MPPT with Fuzzy logic control scheme

ระบบการจ่ายการติดตามกำลังไฟฟ้าโดยใช้หลักการฟัซซีลอจิก

วงจรที่ใช้ในระบบการจ่ายการติดตามกำลังไฟฟ้าจะใช้วงจรเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่เป็นโหลดตัวหนึ่งในระบบเพื่อใช้ดึงกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อเซลล์แสงอาทิตย์ถูกดึงกระแสเพิ่มมากขึ้นจะทำให้กำลังไฟฟ้าเข้าใกล้จุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด วงจรเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้าจะประกอบไปด้วย ตัวเหนี่ยวนำ มอสเฟต ไดโอดและตัวเก็บประจุ ซึ่งมีการต่อใช้งานดังรูปที่ 4

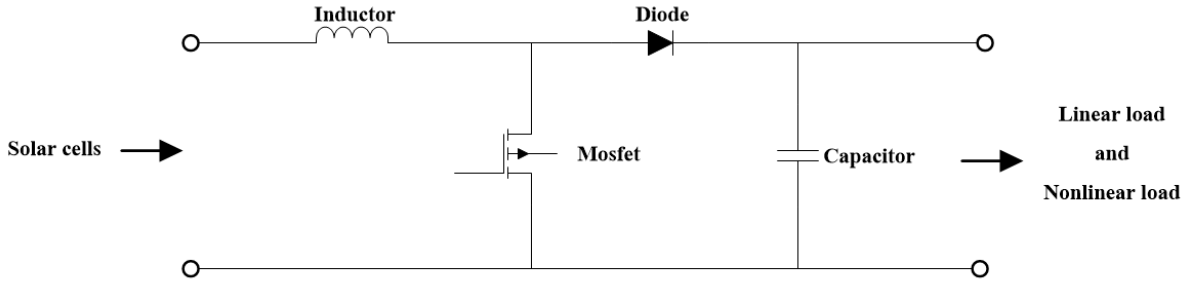


Figure 4 Boost Converter circuit

จากรูปที่ 4 วงจรเพิ่มระดับแรงดันทางด้านเอาต์พุต ประกอบไปด้วยตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ ในสภาวะที่สวิตช์นำกระแสตัวเหนี่ยวนำจะทำการสะสมพลังงาน และเมื่อสวิตช์ไม่นำกระแสตัวเหนี่ยวนำจะคายพลังงานไปยังโหลด โดยที่ในสภาวะที่สวิตช์ไม่นำกระแสนี้ขั้วของตัวเหนี่ยวนำจะกลับขั้วเสมือนไปอนุกรมกับแรงดันดีซี เป็นผลทำให้แรงดันดีซีเอาต์พุตของวงจรเพิ่มระดับแรงดันมีค่าแรงดันสูงกว่าแรงดันดีซีอินพุต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการควบคุมดิวตี้ไซเคิล (จักรพงษ์ จารุมิศร์ , 2554) ซึ่งมีสูตรคำนวณดังสมการที่ (1)

$$\frac{V_{Load}}{V_{dc}} = \frac{1}{1-D} \qquad \text{--- (1)}$$

โดยที่ V_{dc} คือ แรงดันไฟฟ้าทางด้านอินพุต

V_{Load} คือ แรงดันไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุต

D คือ ความกว้างของสัญญาณควบคุม

ระบบควบคุมการติดตามกำลังไฟฟ้าโดยใช้หลักการฟัซซีลอจิก

ในการออกแบบระบบควบคุมแบบฟัซซีลอจิก ซึ่งเป็นวิธีการควบคุมแบบชาญฉลาดที่อาศัยข้อมูลความรู้และประสบการณ์การทำงานของมนุษย์เป็นพื้นฐานในการควบคุม เหมาะสำหรับระบบที่มีความซับซ้อน หรือคลุมเครือ (ปราจรี ประสมศักดิ์, 2553) ในการทำงานของระบบควบคุมแบบฟัซซีจะมีการออกแบบส่วนของเงื่อนไขการทำงานของฟัซซีลอจิก (Fuzzy Rule) ซึ่งต้องใช้ความเชียวชาญในการออกแบบกฎให้สอดคล้องกับการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด โดยมีรูปแบบดังรูปที่ 5

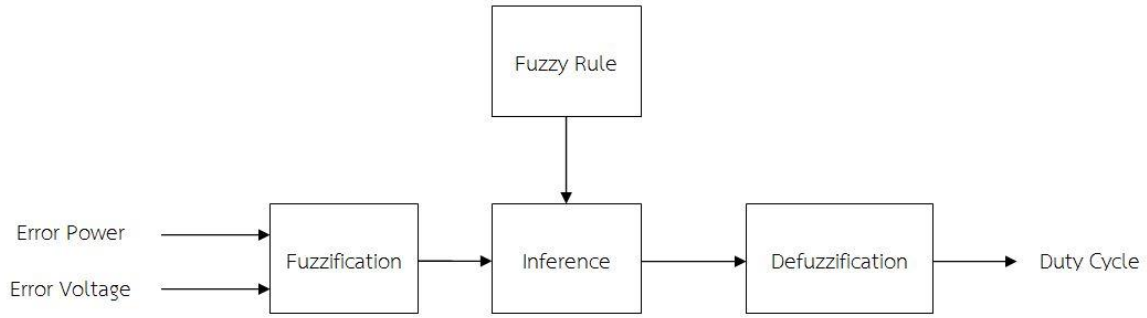


Figure 5 General diagram of a fuzzy controller

จากรูปที่ 5 ในการหาค่าความผิดพลาดของกำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าจะใช้ค่าเก่าลบกับค่าใหม่เพื่อหาค่าการเปลี่ยนแปลงของกำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ซึ่งมีสมการหาค่าการเปลี่ยนแปลงได้ดังสมการที่ (2)

$$dE_{(k)} = E_{(k)} - E_{(k-1)} \qquad \text{--- (2)}$$

โดยที่ $dE_{(k)}$ คือ ค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของค่าความผิดพลาด ณ เวลาที่ k

$E_{(k)}$ คือ ค่าความผิดพลาด ณ เวลาที่ k

$E_{(k-1)}$ คือ ค่าความผิดพลาด ณ เวลาที่ k-1

ในการสร้างเงื่อนไขเพื่อกำหนดตัวแปรฟัซซีลอจิกจะมีการกำหนดสมาชิกของตัวแปรที่จะนำไปประมวลผลภายในของระบบ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะกำหนดตัวแปรดังรูปที่ 6-8 และกำหนดเป็นกฎฟัซซีลอจิกที่ใช้ในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดดังตารางที่ 1

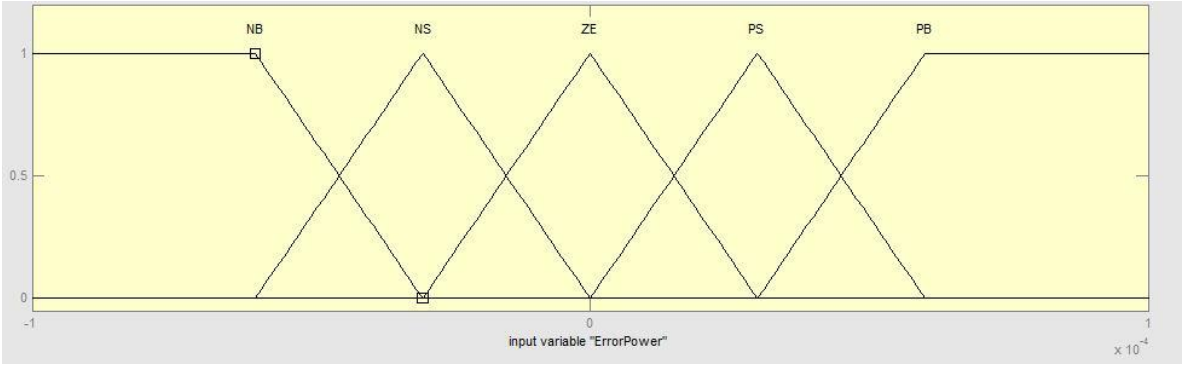


Figure 6 Membership functions of “Error Power”

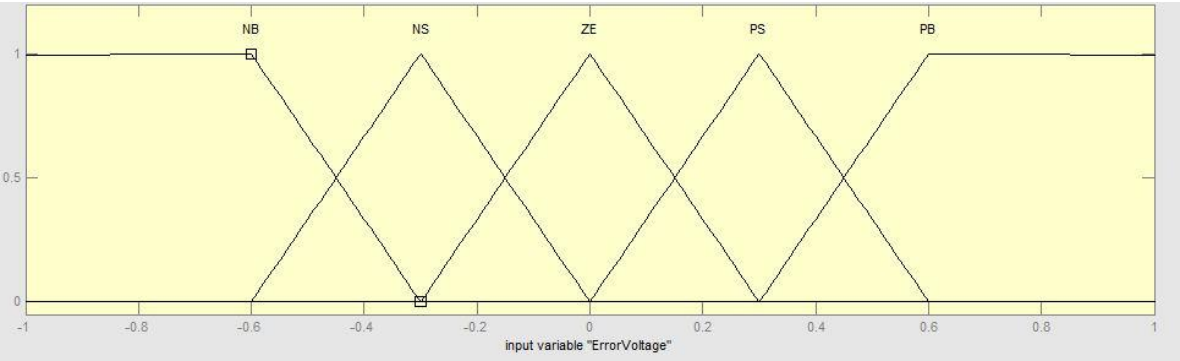


Figure 7 Membership functions of "Error Voltage"

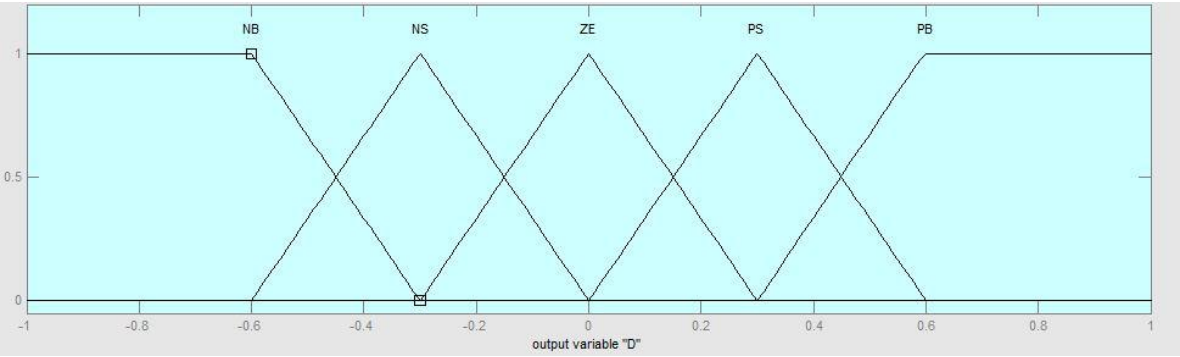


Figure 8 Membership functions of "Duty cycle"

Table 1 Fuzzy rule of control system

Error / Voltage / Error Power	NB	NS	ZE	PS	PB
NB	NB	NS	ZE	PS	PB
NS	NB	NS	ZE	PS	PB
ZE	PB	PS	ZE	NS	NB
PS	PB	PS	ZE	NS	NB
PB	PB	PS	ZE	NS	NB

จากตารางที่ 1 ความหมายของค่าตัวแปรต่างๆ ในตารางที่ 1 จะเป็นดังนี้

- NB คือ อยู่ในช่วงที่ค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นลบที่มีค่ามาก
- NS คือ อยู่ในช่วงที่ค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นลบที่มีค่าน้อยกว่า NB

- ZE คือ อยู่ในช่วงที่ค่าการเปลี่ยนแปลงมีศูนย์เป็นจุดกึ่งกลางอาจมีค่าเป็นลบหรือบวก
- PS คือ อยู่ในช่วงที่ค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นบวกที่มีค่าน้อยกว่า PB
- PB คือ อยู่ในช่วงที่ค่าการเปลี่ยนแปลงเป็นบวกที่มีค่ามาก

การทดลองและเปรียบเทียบการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด

ในการเก็บข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 4 เงื่อนไข ดังนี้

- เงื่อนไขที่ 1 หาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์จากโปรแกรม Matlab/Simulink ดังรูปที่ 2 และนำมาทำเป็น I-V Curve และ P-V Curve
- เงื่อนไขที่ 2 หาค่ากำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์โดยไม่มีการติดตามกำลังไฟฟ้า ซึ่งจะใช้โหลดเป็นหลอดไฟขนาด 100 วัตต์ จำนวน 20 หลอด และใช้เซลล์แสงอาทิตย์จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับหลอดไฟโดยเปิดหลอดไฟครั้งละ 2 หลอด ตามความเข้มของแสงที่ 200 400 600 800 และ 1000 หาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของแต่ละค่าความเข้มแสงมาบันทึกลงในกราฟ I-V Curve และ P-V Curve ของเงื่อนไขที่ 1
- เงื่อนไขที่ 3 หาค่ากำลังไฟฟ้าโดยมีการติดตามกำลังไฟฟ้าด้วยหลักการฟัซซีลอจิก จะใช้การเก็บผลตามค่าความเข้มของแสงเช่นเดียวกับเงื่อนไขที่ 2 แต่เงื่อนไขนี้จะมีการเก็บค่าความเข้มของแสงที่มีช่วงความถี่ของแสงมากขึ้น เนื่องจากต้องการความละเอียดในการเก็บผลของการติดตามกำลังไฟฟ้าด้วยฟัซซีลอจิกต่อร่วมกับโหลดเชิงเส้นและบันทึกลงในกราฟ I-V Curve และ P-V Curve ของเงื่อนไขที่ 1
- เงื่อนไขที่ 4 หาค่ากำลังไฟฟ้าโดยมีการติดตามกำลังไฟฟ้าและต่อโหลดไม่เชิงเส้น จะใช้เงื่อนไขเดียวกันกับเงื่อนไขที่ 3 ซึ่งเปลี่ยนเป็นโหลดไม่เป็นเชิงเส้นและบันทึกลงในกราฟ I-V Curve และ P-V Curve ของเงื่อนไขที่ 1

ผลและวิจารณ์ผลการเก็บข้อมูล

จากการทดสอบการติดตามกำลังไฟฟ้าทั้ง 4 เงื่อนไข เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะเห็นความแตกต่างของการติดตามกำลังไฟฟ้าของทั้ง 4 เงื่อนไข ซึ่งกราฟ I-V Curve และ P-V Curve ได้มาจากการจำลองของโปรแกรม Matlab/Simulink ดังรูปที่ 2 เพื่อใช้เป็นค่าความเข้มแสงอ้างอิงในการเก็บผลของทั้ง 4 เงื่อนไข ในการทดสอบหากำลังไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์จะใช้โวลต์มิเตอร์และแอมป์มิเตอร์เป็นตัวเก็บค่าแรงดันและกระแสไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อนำมาคิดเป็นค่ากำลังไฟฟ้าและผลที่ได้เป็นดังนี้ กำลังไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์โดยที่ยังไม่มีการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดจะมีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 83.11 % และเมื่อใช้การติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดโดยใช้ฟัซซีลอจิกต่อกับโหลดเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นจะมีค่าประสิทธิภาพการทำงานอยู่ที่ 93.01 % และ 92.15 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกันจะเห็นว่ามีจุดกำลังไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกัน เพราะฉนั้นโหลดเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นจึงไม่มีผลกระทบต่อการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด ดังรูปที่ 9 และ 10

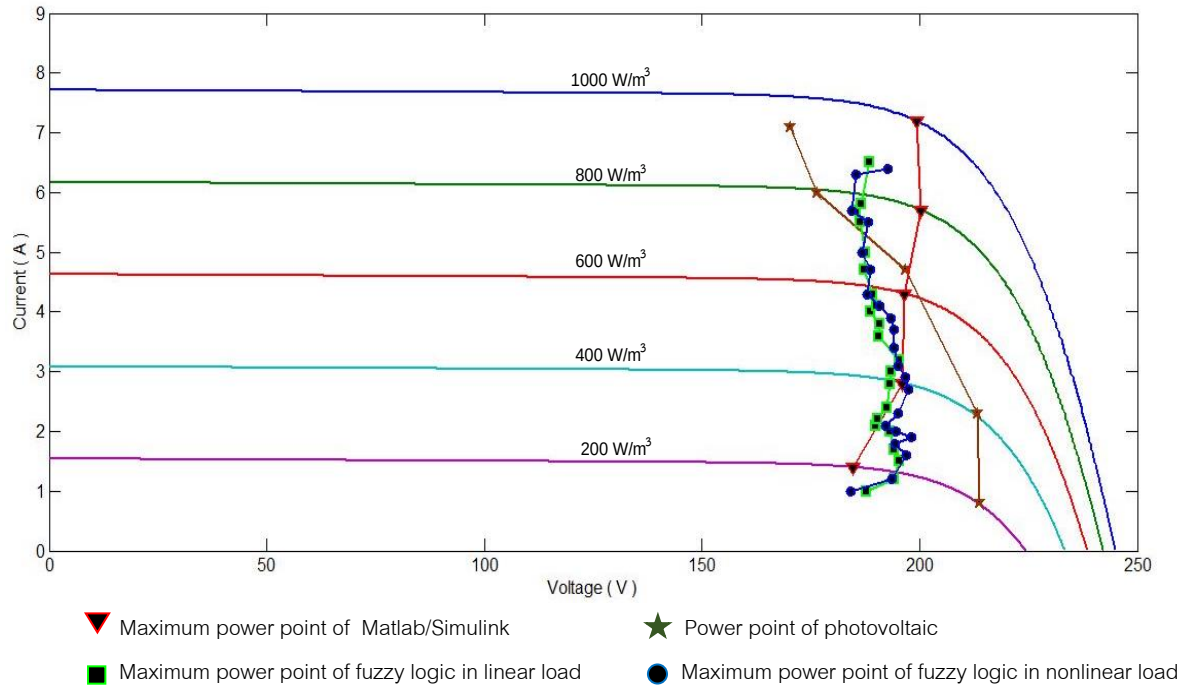


Figure 9 Graph I-V Curve and reference maximum power point

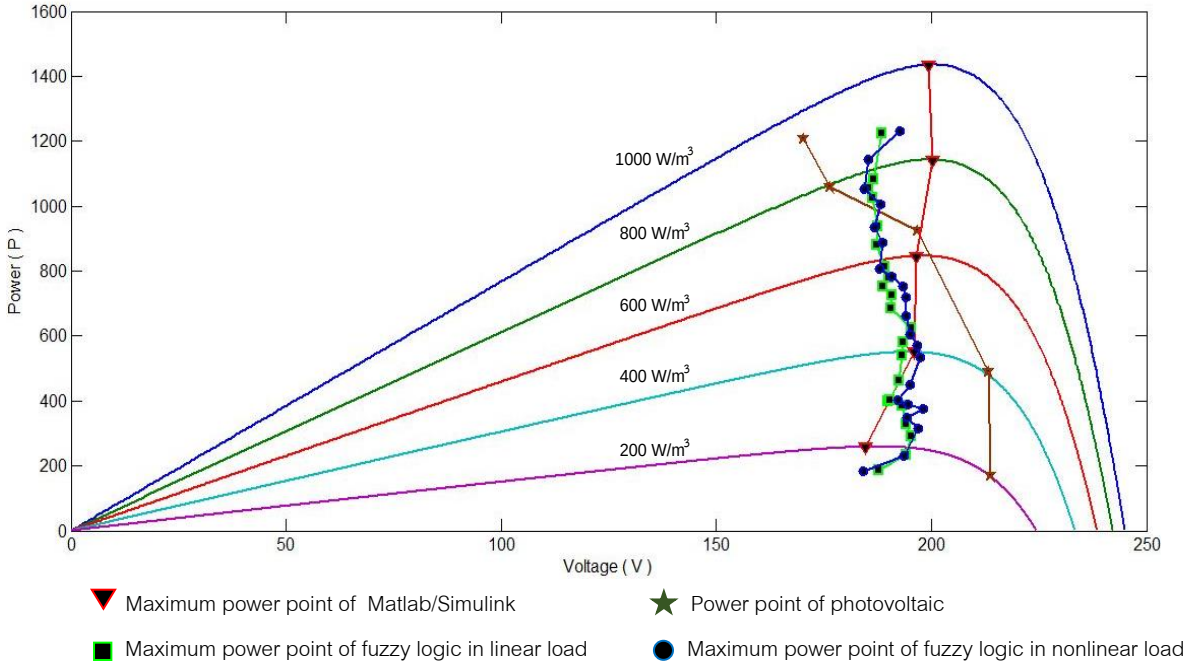


Figure 10 Graph P-V Curve and reference maximum power point

สรุป

การพัฒนาระบบควบคุมการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดโดยใช้หลักการฟัซซีลอจิก ส่งผลทำให้การจ่ายกำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ร่วมกับโหลดเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นไม่มีผลกระทบต่อการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดด้วยฟัซซีลอจิก จึงทำให้เซลล์แสงอาทิตย์ทำการจ่ายกำลังไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำวิจัยขอขอบคุณอาจารย์ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ให้คำแนะนำและแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ และขอขอบคุณโครงการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ ที่ให้ใช้เครื่องมือและสถานที่ในการทดสอบงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

จักรพงษ์ จารุมิศร์. 2554. POWER ELECTRONICS DESIGN **การออกแบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง**. เอสพีเอสพริ้นติ้ง, นนทบุรี

ปราจรี ประสมศักดิ์. 2553. **การประยุกต์ฟัซซีลอจิกสำหรับการควบคุมวงจรกรองกาลังแอกทีฟแบบขนาน**. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

พยุง มีสัจ. 2555. **ระบบฟัซซีและโครงข่ายประสาทเทียม**. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ , มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Aït Cheikh, C. Larbes† , G.F. Tchoketch Kebir and A. Zerguerras. 2007. Maximum power point tracking using a fuzzy logic control scheme. **Revue des Energies Renouvelables** 10:387-395.

ID040

เทคนิคการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

Maximum Power Point Tracking Technique of Solar Cell by Artificial Neural Network

จิรายุทธ์ เก็งรัมย์[1*] และ อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์[1]

Jirayoot kengram[1*]and Arckrakit ChaiThanakulwat[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยที่นำเสนอนี้ใช้เทคนิคการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดโดยใช้หลักการของโครงข่ายประสาทเทียม หลักการดังกล่าวมีการสร้างเงื่อนไขโดยนำค่าพารามิเตอร์ที่ประกอบไปด้วย แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และความเข้มแสง นำมาคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านวงจรบูสคอนเวอร์เตอร์เพื่อเพิ่มระดับแรงดันเข้าสู่อินเวอร์เตอร์เพื่อจ่ายโหลด ผลจากการจำลองเพื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบจากชิ้นงานที่สร้างขึ้นพบว่าที่ความเข้มแสงในระดับต่างๆสามารถติดตามกำลังไฟฟ้าได้โดยมีประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 74.63 เปอร์เซ็นต์

ABSTRACT

The Proposed Research Utilizes The Maximum Power Point Tracking Technique (MPPT). Based on the Principles of Artificial Neural Net work (ANN). This Principle Creates Conditions by Applying the Parameters of Voltage, Current, Temperature and Solar Radiation. to Calculate The Maximum Power of a Solar Cell by a Boost Converter to Increase The Voltage to the Inverter to Supply the Load. The Results of the Simulation Compared to the Test Results From the Work Pieces Found That The Solar Radiation at Various Levels Can Track the Power With The Highest Efficiency of 74.63 Percent.

Keyword: Solar Cells, Boost Converter Circuit, MPPT, ANN

* Corresponding author; e-mail address:jirayootgot41@gmail.com

[1]สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการจัดตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ 10540

[1]Department of Engineering, Faculty of Electrical Engineering Thonburi Rajabhat University, Samutprakarn 10540

คำนำ

พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเลือกใหม่ที่มีความนิยมมากในปัจจุบัน เป็นพลังงานหมุนเวียนตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นเอง ซึ่งเกิดจากปรากฏการณ์การหมุนรอบตัวเองของโลก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นต้น พลังงานเหล่านี้สามารถนำมาผลิตแปรรูปให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ โดยอาศัยการแปรรูปพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นกำลังไฟฟ้า ซึ่งในโครงงานนี้ได้ใช้เทคนิคการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ จะใช้วงจรทางเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ในการติดตามหากำลังไฟฟ้าสูงสุดจากเซลล์แสงอาทิตย์ ในโครงงานนี้จะใช้วงจรคอนเวอร์เตอร์แปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสตรง (DC/DC Converter) [เกียรติกุล สำอางค์กูล,2548] มาใช้ในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุด และมีวงจรแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ (DC/AC Inverter) ทำหน้าที่จ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับโหลด

จากความสำคัญของประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ จึงได้ทำการศึกษาและออกแบบระบบควบคุม เพื่อที่จะติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้เซนเซอร์ในการวัดแรงดัน กระแส อุณหภูมิและความเข้มแสงจากเซลล์แสงอาทิตย์ แล้วจะส่งข้อมูลที่เซนเซอร์วัดได้มายังไมโครคอนโทรเลอร์ เพื่อที่จะทำการประมวลผลข้อมูลที่เซนเซอร์วัดได้ โดยการเขียนโปรแกรมประมวลผลขั้นตอนข้อมูลจากเซนเซอร์ (algorithm processing) โดยใช้ (Delfino F28335 Control Card Texas Instruments) ในการประมวลผลสัญญาณดิจิตอลเพื่อควบคุมการทำงานและติดตามหากำลังไฟฟ้าด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) โดยวิธี P&O:(Perturbation and Observation Method) วิธีนี้จะสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันและกระแสที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตออกมาในแต่ละวันและนำค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในระบบมาทำการเปรียบเทียบผลต่างของค่าพารามิเตอร์อ้างอิงทำการประมวลผลชดเชยค่ากำลังไฟฟ้าเพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพสูงสุด จึงต้องมีวิธีการควบคุมกำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ให้ทำงานในจุดที่เป็นกำลังไฟฟ้าสูงสุดตลอดเวลาหรือที่เรียกกันว่าการติดตามค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power Point Tracking: MPPT)

แบบจำลอง PV Array Matlab/Simulink

แบบจำลอง PV Array ที่ได้ออกแบบนี้โดยใช้โปรแกรม Matlab/Simulink แสดงให้เห็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้ PV Array สร้างกำลังไฟฟ้านั้นคือ ความเข้มแสง และ อุณหภูมิ โดยการจำลองนี้จะใช้ค่าอุณหภูมิที่ 30 องศา และค่าความเข้มแสงตั้งแต่ 400 – 1000 w/m^2[Divyansh Mathur,2014] เพื่อที่จะทำการจำลองหาคุณลักษณะความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้าต่อกระแสไฟฟ้าและคุณลักษณะความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้าต่อค่ากำลังไฟฟ้า

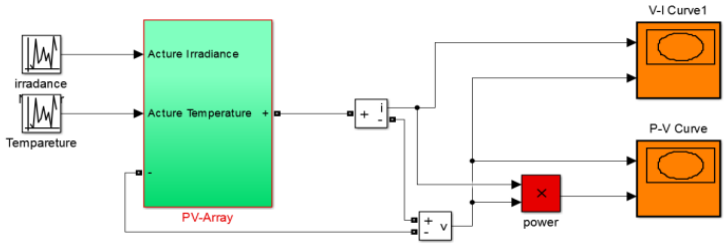


Figure 1 PV Array Matlab/Simulink

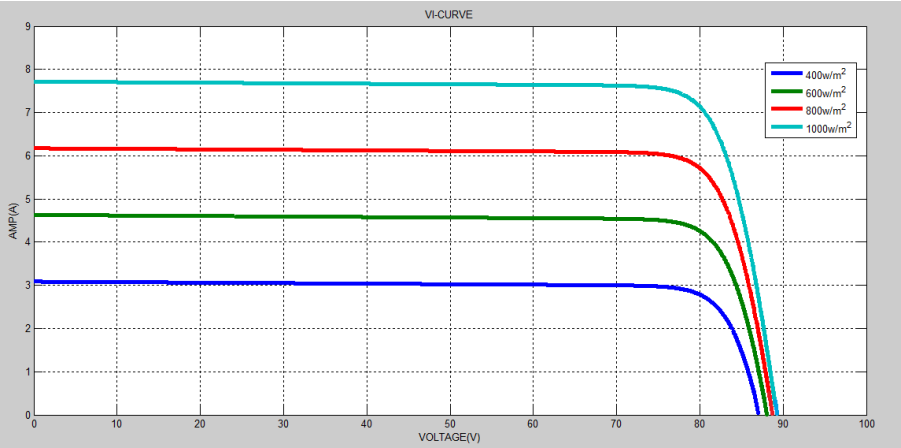


Figure 2 V-I Characteristics

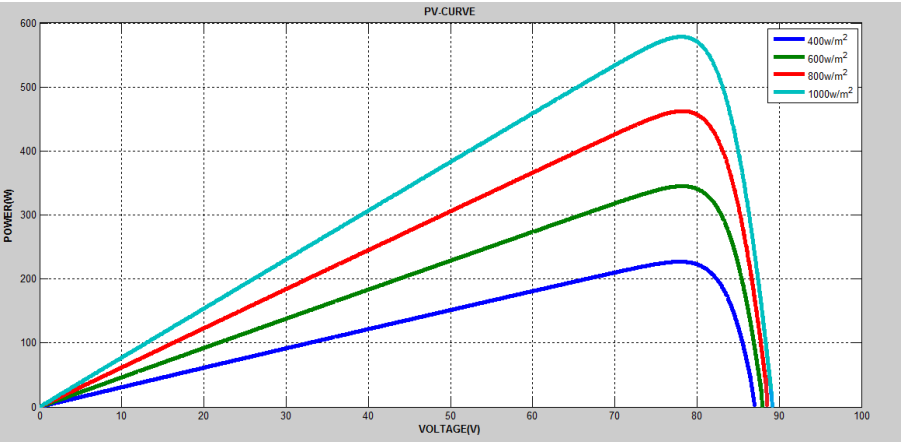


Figure 3 P-V Characteristics

วงจรบูสคอนเวอร์เตอร์

วงจรบูสคอนเวอร์เตอร์วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC/DC Converter) ส่วนประกอบของวงจรจะประกอบไปด้วยตัวเหนี่ยวนำ (Inductor) ที่ทำหน้าที่เหนี่ยวนำกระแสไปยังโหลด อุปกรณ์สวิตช์ (Switch Device) ที่ทำหน้าที่ความคุมการนำกระแสของวงจร ไดโอดกำลังและคาปาซิเตอร์ (Capacitor) ที่ทำหน้าที่ในการกรองไฟฟ้ากระแสตรงเอาต์พุตของวงจรบูสคอนเวอร์เตอร์จะขึ้นอยู่กับคาบสวิตช์หรือดิวตี้ไซเคิล (Duty Cycle) จากรูป (Figure 4) เป็นการจำลองการทำงานของวงจรบูสคอนเวอร์เตอร์โดย Matlab/Simulink มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระตรงอินพุต 80 โวลต์ ความถี่สวิตช์ 30 กิโลเฮิรตซ์และมีโหลดความต้านทานตัวเหนี่ยวนำ ในรูป (Figure 5) จะเป็นกระแสตัวเหนี่ยวนำของวงจรบูสคอนเวอร์เตอร์ในสภาวะโหลดความต้านทานตัวเหนี่ยวนำ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้วงจรบูสคอนเวอร์เตอร์ในการเพิ่มระดับแรงดันให้กับวงจรอินเวอร์เตอร์เพื่อจ่ายโหลด

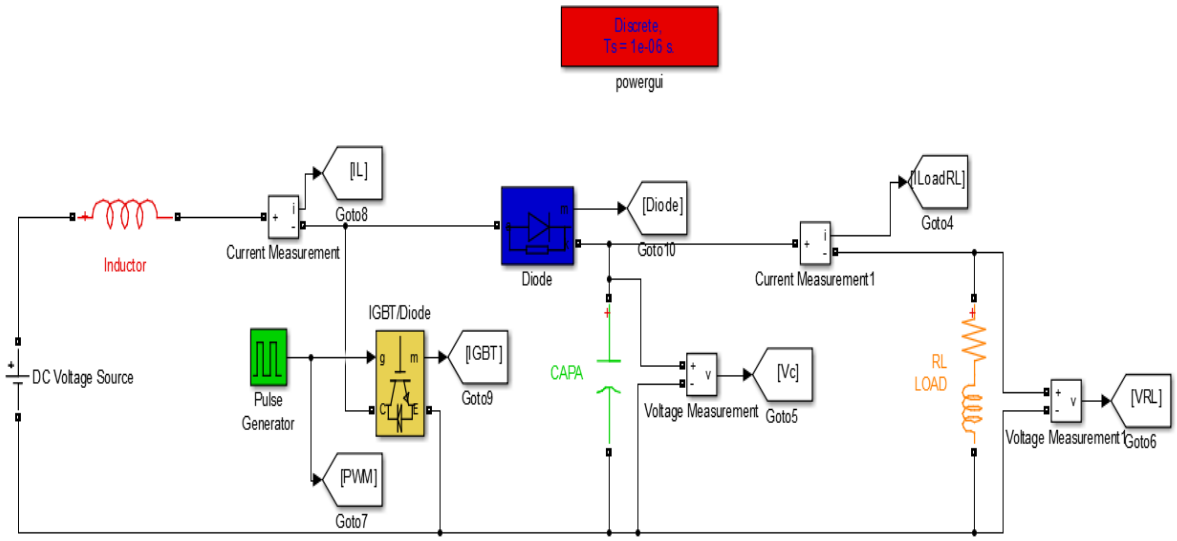


Figure 4 Boost converter

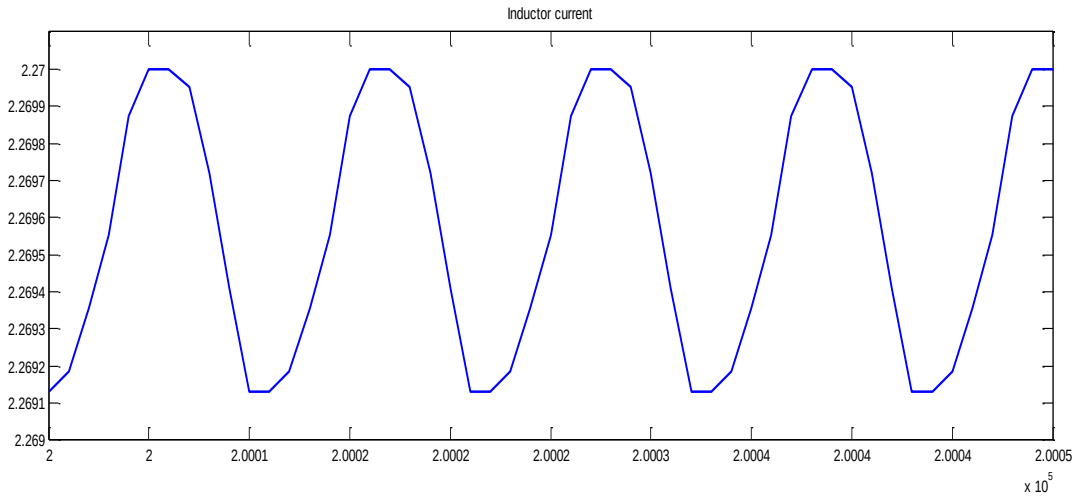


Figure 5 Inductor Current Wave From

โฟลวชาร์ตการออกแบบการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากเซลล์แสงอาทิตย์

การออกแบบการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดนี้จาก (Figure 6) จะเป็นขั้นตอนของโครงข่ายประสาทเทียมมาประมวลผลโดยรับค่าพารามิเตอร์จากเซลล์แสงอาทิตย์ ค่าพารามิเตอร์นี้ได้แก่ แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และความเข้มของแสงอาทิตย์ โดยค่าพารามิเตอร์ทั้งสี่นี้จะเป็นเงื่อนไขในการหากำลังไฟฟ้าสูงสุด จากนั้นค่าพารามิเตอร์ที่ได้จะประมวลผลในฟังก์ชันการทำงานอนาล็อกเป็นดิจิตอล (ADC) เพื่อแปลงค่าอนาล็อกเป็นดิจิตอลมาประมวลผลด้วยโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อให้โครงข่ายประสาทเทียมคำนวณหากำลังไฟฟ้าสูงสุดอ้างอิง (P*pv) จากนั้นจะรับค่าพารามิเตอร์แรงดันและกระแสจากเซลล์แสงอาทิตย์มาคำนวณกำลังไฟฟ้าจริง (Ppv) จากนั้นเข้าสู่เงื่อนไขกำลังไฟฟ้าสูงสุดอ้างอิง (P*pv) เท่ากับกำลังไฟฟ้าจริง (Ppv) ถ้าค่ากำลังไฟที่ได้ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด ใช่(yes) จะย้อนกลับมาขั้นตอนประมวลผลแรก ถ้าค่ากำลังไฟฟ้าที่ได้ไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด ไม่ใช่(No) จะคำนวณหาดิวตี้ไซเคิล (Duty cycle) แล้วย้อนกลับมาการทำงานในขั้นตอนแรก

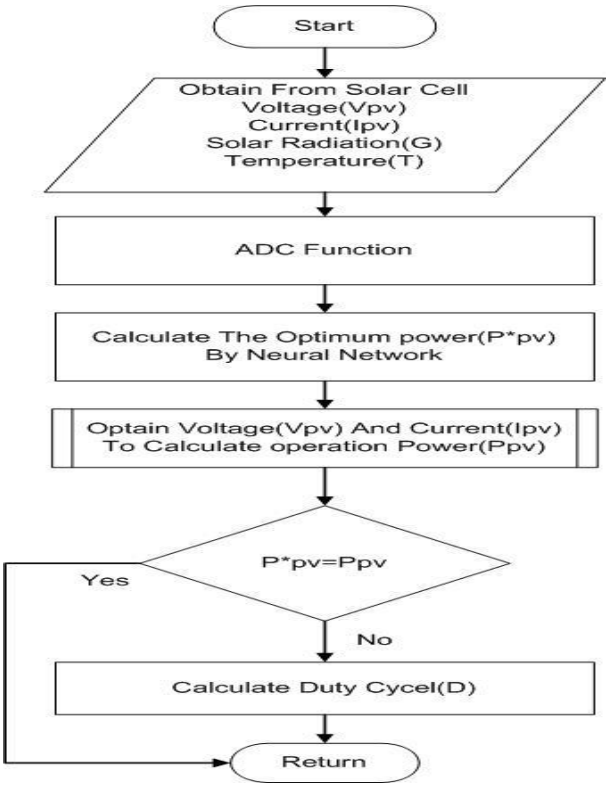


Figure 6 Flow Chart Maximum Power Point Tracking

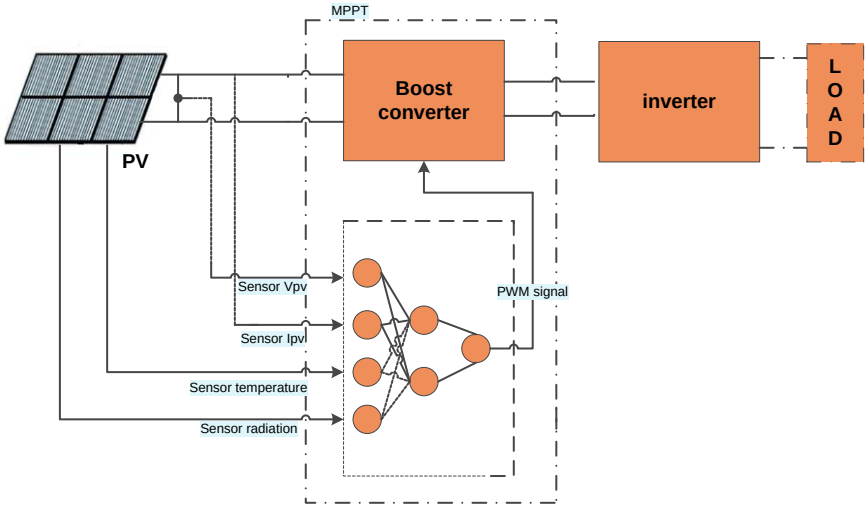


Figure 7 Block diagram Maximum Power Point Tracking

จากบล็อกไดอะแกรมที่ออกแบบตามรูป (Figure 7) จะเป็นการติดตามกำลังไฟฟ้าโดยใช้ค่าพารามิเตอร์จากการตรวจจับ ได้แก่ แรงดัน อุณหภูมิ กระแส และความเข้มแสง มาคำนวณหาจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดด้วยโครงข่ายประสาทเทียมจากนั้นกำลังไฟฟ้าที่คำนวณได้จะนำไปสร้างสัญญาณขับสวิตช์ (PWM) เพื่อไปควบคุมวงจรบูสคอนเวอร์เตอร์

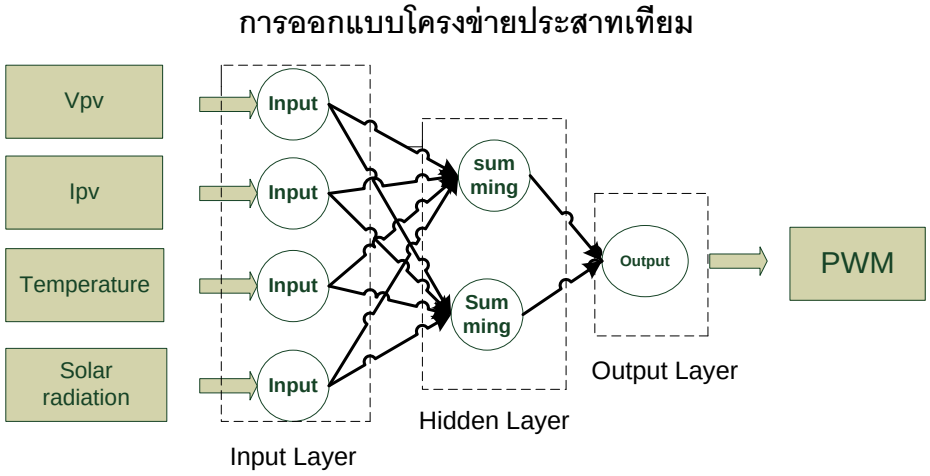


Figure 8 Neural network Design

การออกแบบจะมีค่าตัวแปร 4 ตัวที่ใช้คำนวณหากำลังไฟฟ้าสูงสุดได้แก่ แรงดัน กระแส อุณหภูมิ และความเข้มแสงจากนั้นค่าที่ตรวจจับได้จะผ่านบล็อกควบคุมโครงข่ายประสาทเทียมแบ็คโพรพาเกชั่น (Back-Propagation) แบบฟีดฟอร์เวิร์ด (Feed forward) ที่มีขั้นอินพุต (Input Layer) ทำหน้าที่ในการรับค่าเข้ามาแล้วนำค่าที่ได้มาคูณกับค่าน้ำหนัก (Weight) ของแค่ละโนดจากนั้นจะส่งไปยังขั้นซ่อน (Hidden Layer) เพื่อรวมค่าโดยผ่านทรานเฟอร์ฟังก์ชัน (Transfer function) และส่งไปยังขั้นสุดท้ายคือขั้นเอาต์พุต (output Layer) ตามสมการ [A.M.Zaki,S.I. Amer,M.Mostafa] Error = $(P_{ref} - P_{out})$- k1*(d P_{out} /dt)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

กราฟผลการจำลองการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดด้วยโครงข่ายประสาทเทียมโดย Matlab/Simulink

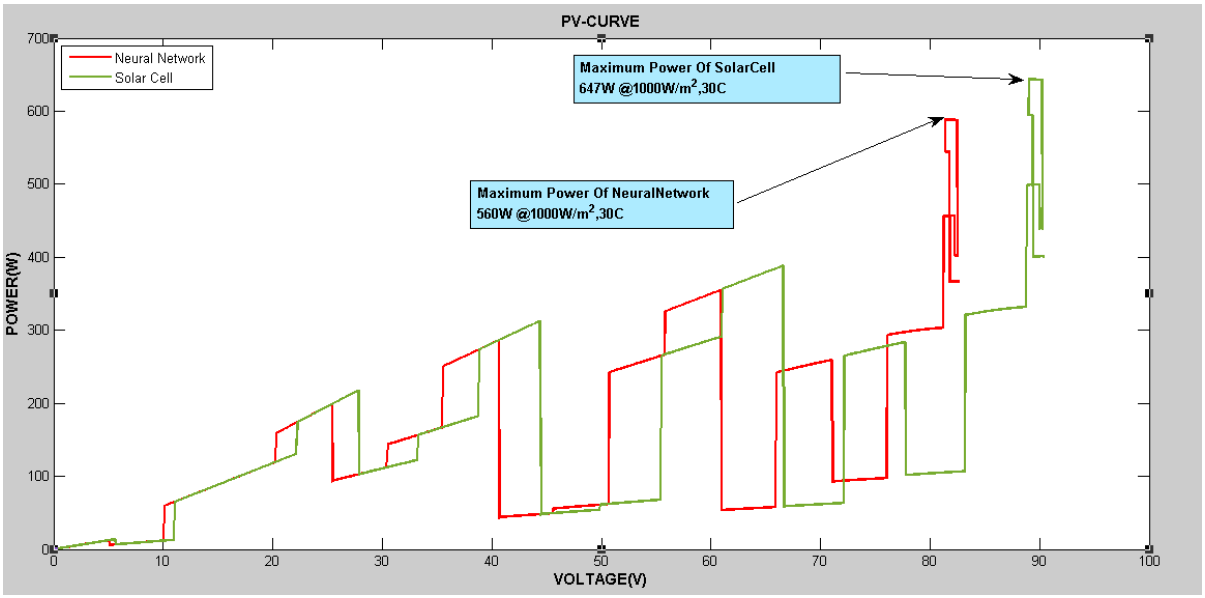


Figure 9 Simulated P-V Characteristics of Solar Array and Calculated by Neural Network

จากผลการทดลองด้วยโปรแกรม Matlab/Simulink ดังรูป (Figure 9) จะเป็นการจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียมในรูป (Figure 9) นี้แสดงให้เห็นว่าค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Array) เทียบกับผลของกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่คำนวณจากโครงข่ายประสาทเทียมผลการจำลองนี้สำหรับค่าความเข้มแสง 1000 W/m^2 อุณหภูมิที่ 30 องศาอย่างไรก็ตามผลจากการจำลองเทียบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของกำลังไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (PV Array) กับค่ากำลังไฟฟ้าที่คำนวณได้จากโครงข่ายประสาทเทียมถือว่ายอมรับได้

ตารางบันทึกผลการทดสอบการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากงานจริงของเซลล์แสงอาทิตย์

ตารางการบันทึกผลนี้จะบันทึกผลค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ได้จากการติดตามจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 3 วิธีโดยการเปิดโหลดหลอดไฟ 100W จำนวน 20 หลอดเพื่อหาค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด ส่วนตารางการบันทึกผลของโครงข่ายประสาทเทียมจะบันทึกผลจากโครงข่ายประสาทเทียมที่ออกแบบในโปรแกรมโดยใช้เงื่อนไขที่กำหนดและส่วนของตารางบันทึกผลวงจรบูสคอนเวอร์เตอร์จะเป็นการบันทึกผลที่ได้จากชิ้นงานจริง เงื่อนไขในการบันทึกผลนี้จะใช้ค่าความเข้มแสงที่ 400-1000W/m^2 ในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดในตาราง (Table 1)

Table 1 Maximum Power Point Tracking Test Results

Irradiance(w/m^2)	Maximum Power point tracking Test Results								
	Take Load			Boost converter			Neural Network		
	Voltage (V)	Amp (A)	Power (W)	Voltage (V)	Amp (A)	Power (W	Voltage (V)	Amp (A)	Power (W
400	69	1.8	124.2	70.02	2.5	175	76	2.8	212.8
600	62	3.5	217	63	4.4	277	77	4.3	331.1
800	61	4.1	250.1	62	5.1	316	76	5.8	440.8
1000	60	5.4	324	62	6.5	403	75	7.2	540

กราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ของผลการทดสอบ

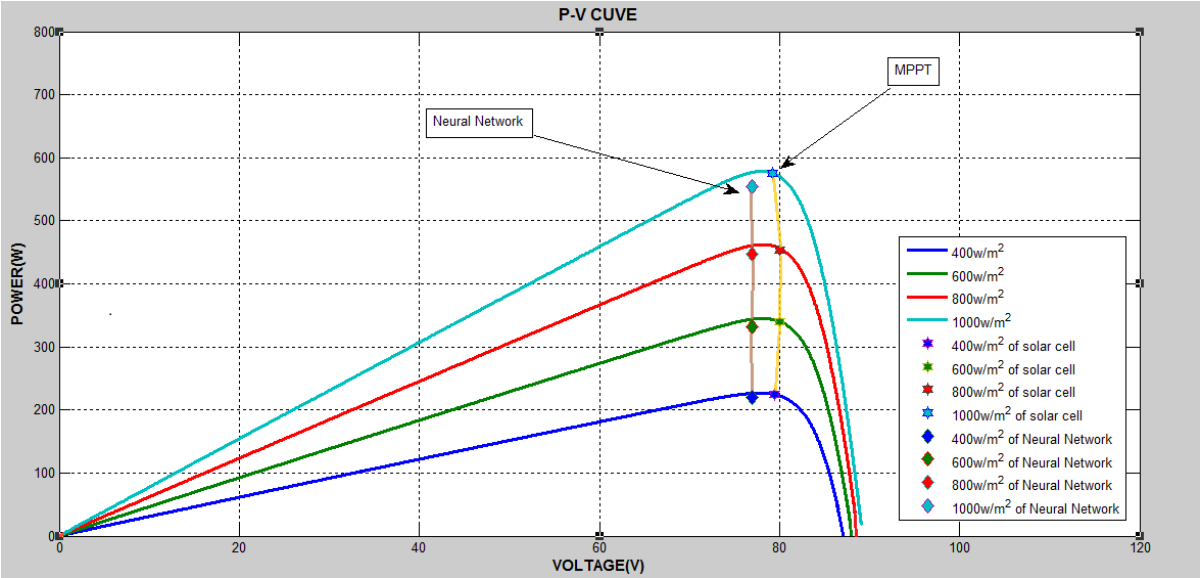


Figure 10 Comparing P-V Characteristics

กราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าในรูป (Figure 10) จะเป็นการเทียบค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดด้วยวิธีการคำนวณจากโครงข่ายประสาทเทียมที่ 400W/m^2, 600W/m^2,800W/m^2,1000W/m^2 จากตารางบันทึกผลการทดสอบเทียบกับค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดจำนวน2แผง เพื่อเทียบแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าวิธีของโครงข่ายประสาทเทียมกับค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในการติดตาม ผลที่ได้จะเห็นว่าค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ได้จากวิธีของโครงข่ายประสาทเทียมจะเข้าใกล้จุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้ในการติดตามผล

สรุป

เทคนิคการติดตามกำลังไฟฟ้าสูงสุดด้วยโครงข่ายประสาทเทียมเป็นเทคนิคที่มีความรวดเร็วและแม่นยำในการติดตามจากการทดสอบจะเห็นได้ว่าจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดกับจุดที่โครงข่ายประสาทเทียมคำนวณได้มีการติดตามที่มีประสิทธิภาพในการติดตามกำลังไฟฟ้าเข้าใกล้กับกำลังไฟฟ้า ณ จุดติดตาม จะเห็นได้ว่าโครงข่ายประสาทเทียมนี้สร้างมารถติดตามค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ใกล้เคียงกับจุดติดตาม (MPPT) ดังกราฟคุณลักษณะ P-V Characteristics ที่ได้ทดสอบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน อ.อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์ คุณศักดาวุฒิ บุญตั้ว ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการทำงาน และสถานที่ปฏิบัติงานห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ

เอกสารอ้างอิง

เกียรติกุล สำอางค์กูล.2548.**การติดตามจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของระบบโฟโตโวลตาอิกต่อกับกริดระบบไฟฟ้าโดยใช้โครงข่ายประสาท**.บัณฑิตวิทยาลัย,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Divyansh Mathur. 2014. Maximum Power Point Tracking with Artificial Neural Network. **International Journal of Emerging Science and Engineering (IJESE)** ISSN: 2319–6378

A. M. Zaki, S. I. Amer, M. Mostafa. 2012. Maximum Power Point Tracking for PV System Using Advanced Neural Networks Technique. **International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering** ISSN: 2250-2459

ID042

การควบคุมตัวประกอบกำลังไฟฟ้าโดยใช้ฟลายแบ็คคอนเวอร์เตอร์สำหรับแอลอีดี

The Power Factor Controller by Using Flyback Converters for LED.

พงษ์ดนัย จักรสอง[1] และ อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์[1]

Pongdanai Jaksong[1] and Arckarakit Chaithanakulwat[1]

บทคัดย่อ

ในบทความนี้ได้นำเสนอการพัฒนาวงจรฟลายแบ็คคอนเวอร์เตอร์โดยอาศัยการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของแรงดันที่เอาต์พุตเข้ามาทางโมดูลแปลงสัญญาณอานาล็อกเป็นดิจิตอลแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าแรงดันอ้างอิง (V_{ref}) ค่าความแตกต่างที่ได้จะถูกนำมาประมวลผลในฟังก์ชันซีซีพีทำการปรับเปลี่ยนช่วงคาบการสวิตช์เพื่อรักษาระดับแรงดันเอาต์พุตที่จ่ายให้กับหลอดไฟแอลอีดี ให้คงที่และควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตจาก 0.57 ล้าหลังเพิ่มขึ้นเป็น 0.95 ล้าหลัง

ABSTRACT

This article presents the development of a flyback converter circuit by detecting the change in voltage produced by the analogue-to-digital conversion module and compares it with the reference voltage (V_{ref}). The difference will be processed in the CCP function, changing the switching period. To maintain the output voltage supplied to the LED light bulb. Maintain and control the power factor on the output side from 0.57 lagging to 0.95 lagging.

Key words: Flyback Converters, LED, Switching Power Supply, Microcontroller, PFC.

*Corresponding author; e-mail address: Akapongdanai@gmail.com

[1]ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ 10540

[1]Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Dhonburi Rajabhat University, Samutprakan 10540

คำนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีของไฟฟ้าแสงสว่างมีการพัฒนาและก้าวหน้ามากขึ้น โดยสามารถผลิตหลอดไฟแอลอีดี ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าหลอดไฟฟ้าชนิดอื่นๆเทคโนโลยีไดโอดเรืองแสง (Light-emitting diodes, LED) หรือแอลอีดี ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว มีความสามารถเทียบเท่ากับหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดไฟชนิดอื่น ได้แก่ทางด้านประสิทธิภาพลักซ์ส่องสว่าง มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน มีความร้อนของลำแสงน้อยมาก และยังมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับหลอดไฟชนิดอื่นๆ โดยเมื่อพิจารณาวงจรขับหลอดไฟแอลอีดี ที่นิยมใช้ในปัจจุบันเป็นวงจรสวิตชิ่งที่มีกำลังเอาท์พุตน้อยกว่า 100 วัตต์ แต่วงจรนี้ก็ยังมีข้อเสียด้านการใช้พลังงานที่ยังเกินความจำเป็นซึ่งไม่เป็นผลดีต่อระบบการใช้ไฟฟ้า

ในบทความวิจัยนี้ จึงได้พัฒนาวงจรฟลายแบ็คคอนเวอร์เตอร์ เพื่อใช้งานกับหลอดไฟแอลอีดี ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC เบอร์ 16F877 ป้อนคำสั่งควบคุม Pulse-Width-Modulation (PWM) และขับมอสเฟตซึ่งทำงานเป็นสวิทช์ทางอิเล็กทรอนิกส์ในวงจรฟลายแบคคอนเวอร์เตอร์ เป็นวงจรขับหลอดไฟแอลอีดี ให้ได้แสงสว่างเทียบเท่ากับหลอดไฟฟ้าชนิดอื่นๆโดยใช้ปริมาณกระแสไหลน้อยทำให้ประหยัดการใช้พลังงานมากขึ้น

วงจรสมมูลในทางอุดมคติของฟลายแบ็คคอนเวอร์เตอร์

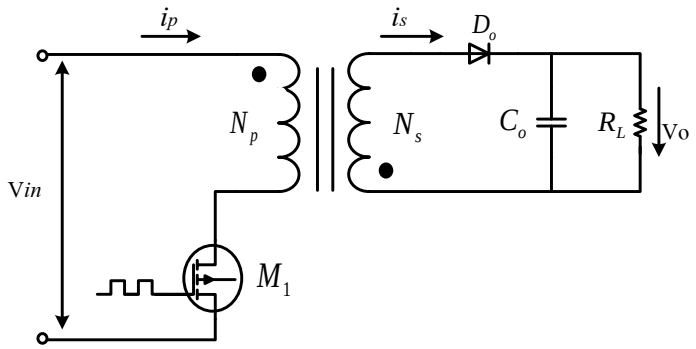


Figure 1 Flyback converter circuit.

จากวงจรสมมูลเมื่อวงจรทำงานอยู่ในสภาวะคงตัวค่าแรงดันเอาต์พุตที่ได้จากคอนเวอร์เตอร์จะเป็นไปตามสมการที่ (1)

$$V_o = \frac{t_{on}(N_s / N_p)(V_{in} - V_{DS(sat)})}{(T - t_{on})} - V_D \quad (1)$$

เมื่อ T คือ คาบเวลาการทำงานของ M_1

t_{on} คือ ช่วงเวลาที่ M_1 นำกระแส

N_p คือ จำนวนรอบของขดปฐมภูมิ

N_s คือ จำนวนรอบของขดทุติยภูมิ

V_o คือ แรงดันที่เอาต์พุตของคอนเวอร์เตอร์

V_{in} คือ แรงดันที่อินพุตของคอนเวอร์เตอร์

$V_{DS(sat)}$ คือ แรงดันตกคร่อม M_1 ขณะนำกระแสที่จุดอิ่มตัว

V_D คือ แรงดันตกคร่อมไดโอด D_o ขณะนำกระแส

หลอดไฟแอลอีดี

จากรูปที่ 3 วงจรสมมูลของหลอดไฟแอลอีดี หลักการต่อวงจรของแอลอีดีไม่มีอะไรซับซ้อน เพียงจ่ายไฟบวกกระแสตรงเข้าที่ขาอาร์โนด (Anode) และต่อไฟลบเข้ากับขาแคโธด (Cathode) จะทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมตัว แอลอีดี ที่เรียกว่า V_{ref} หรือ Farword Voltage เมื่อมีแรงดันตกคร่อม V_{ref} ที่ว่านี้ด้วยคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำภายในแอลอีดีก็จะเปล่งแสงออกมา แต่เพื่อจำกัดไม่ให้กระแสไหลผ่านแอลอีดี มากจนเกินไป ก็จำเป็นต้องต่ออนุกรมเข้าไปในวงจร

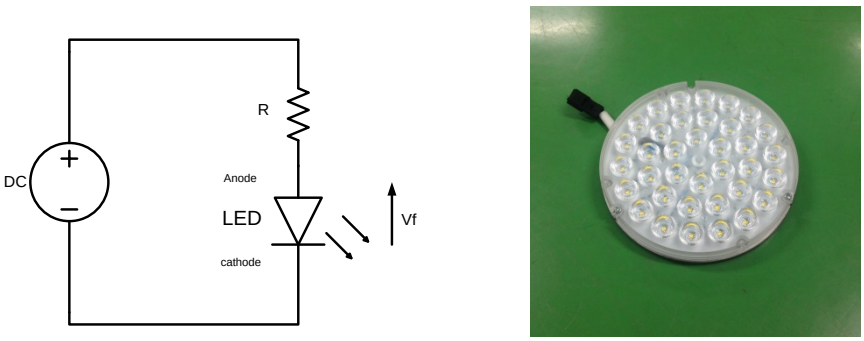


Figure 2 Power LED.

ตัวประกอบกำลัง

ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้านั้น คือค่าตัวเลขอัตราส่วนของกำลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานจริงหรือ Real Power (P) ซึ่งมีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt :W) หารด้วยค่ากำลังงานปรากฏ หรือ Apparent Power (S) ซึ่งมีหน่วยเป็นโวลต์-แอมแปร์ (VA) โดยสามารถอธิบายให้เข้าใจง่ายได้ว่าค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าคือตัวเลขที่บอกถึงกำลังงานไฟฟ้าที่ได้ใช้ประโยชน์หรือเกิดการทำงานจริงกับขนาดของกำลังงานทั้งหมดที่ต้องการจากระบบไฟฟ้าโดยส่วนที่เกินจากกำลังงานที่ใช้ทำงานจริงจะเรียกว่า Reactive Power (Q) ซึ่งมีหน่วยเป็นวาร์ (VAR) สามารถหาค่ากำลังงานปรากฏได้จากสมการที่ 2 และหาค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าได้จากสมการที่ 3

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \tag{2}$$

$$PF = \cos\phi = \frac{P}{S} \tag{3}$$

ขั้นตอนการทดสอบ

จากวงจรการควบคุมตัวประกอบกำลังไฟฟ้าโดยใช้ฟลายแบ็คคอนเวอร์เตอร์สำหรับแอลอีดีที่นำเสนอ เมื่อนำส่วนต่างๆ มาประกอบรวมกันจนสำเร็จเป็นวงจรที่สมบูรณ์ วงจรจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนภาคกำลังกับส่วนภาคคอนโทรลซึ่งใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC เบอร์ 16F877 มาเป็นตัวควบคุม ดังรูปที่3 และได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าระหว่างวงจรควบคุมตัวประกอบกำลังไฟฟ้ากับวงจรที่ไม่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

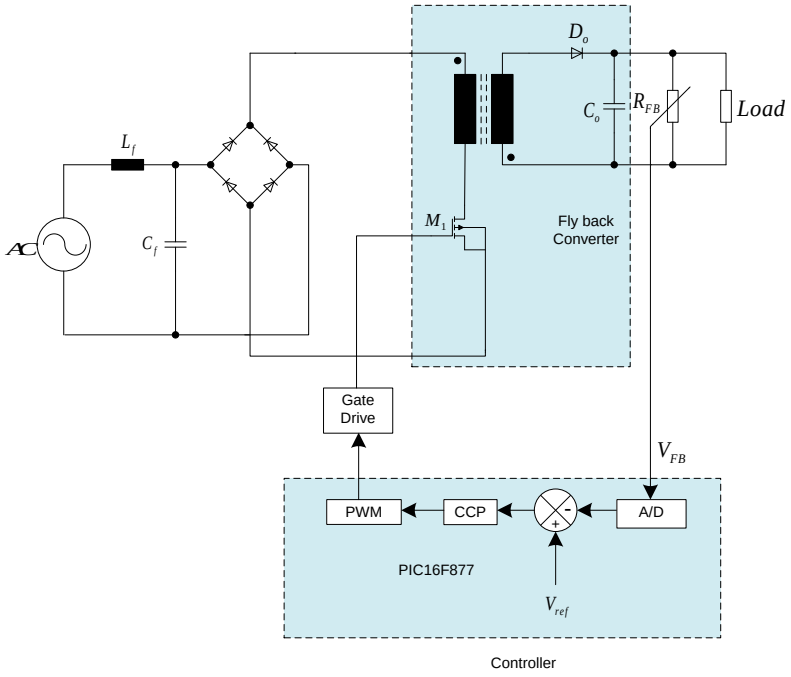


Figure 3 PFC circuit diagram.

ซึ่งภาคกำลังจะประกอบด้วย Low pass filter, Rectifier, Flyback transformer, High pass filter, Drive gateและภาคคอนโทรลจะมีอัลกอริทึมการทำงาน ดังรูปที่ 4

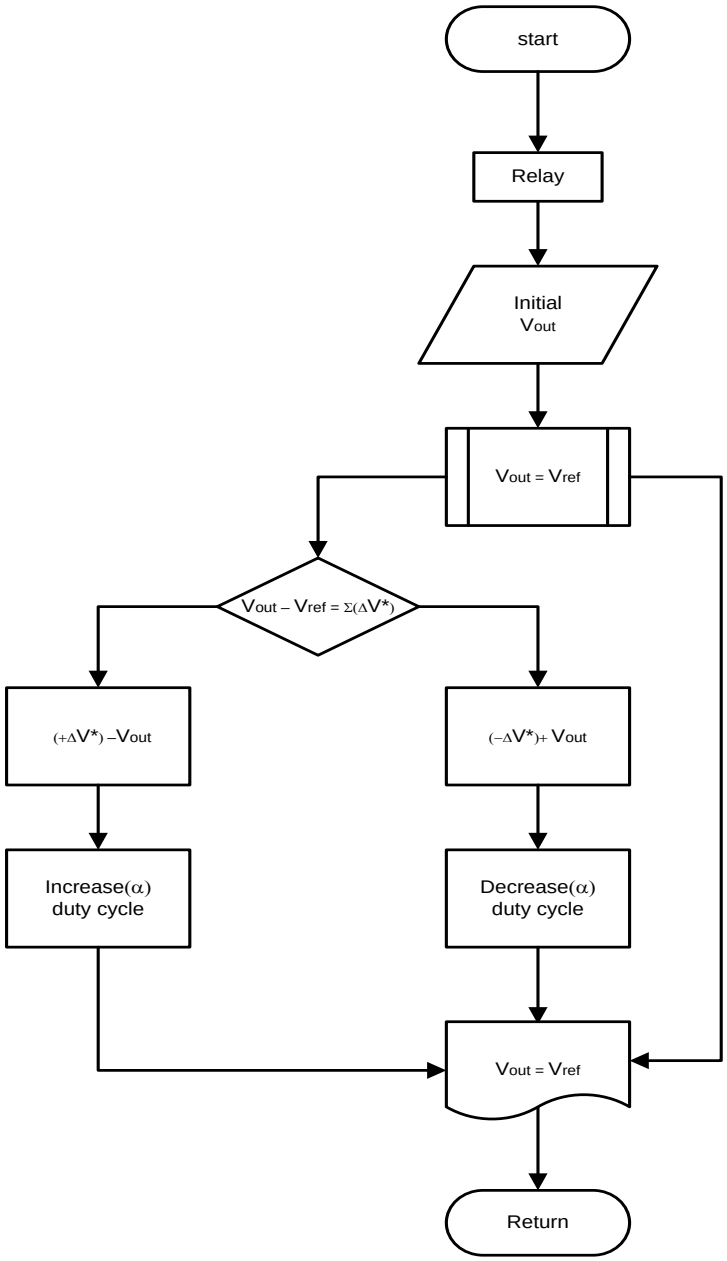


Figure 4 Microcontroller operation algorithm

.

ผลการทดลอง

ทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าระหว่างวงจรที่ไม่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้ากับวงจรที่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า

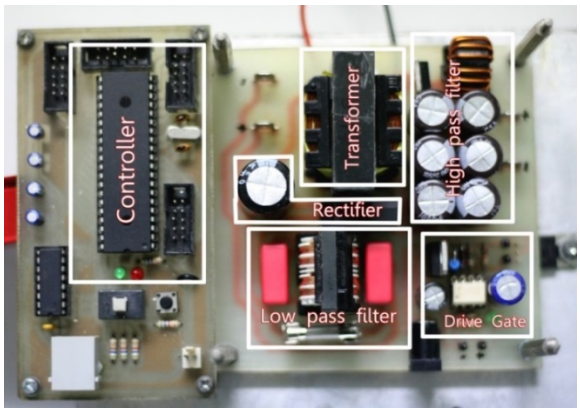
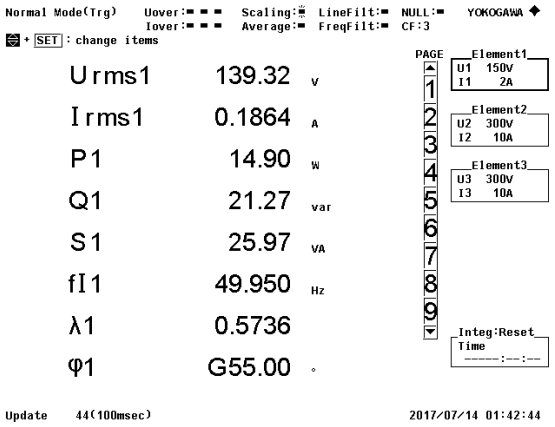
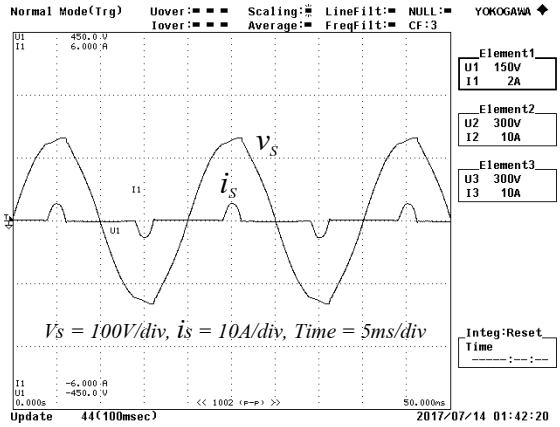


Figure 5 Parts of the circuit used to test.

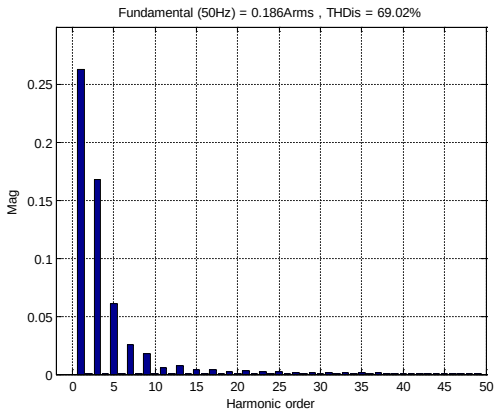
จากการทดสอบวงจรที่ไม่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าใช้งานกับหลอดไฟแอลอีดีขนาด 50 วัตต์ จะมีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าเท่าเท่ากับ 0.57 ซึ่งมีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่ามาตรฐาน ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าในระบบและทำเกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าเกินความจำเป็น เนื่องจากค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ต่ำ ซึ่งค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ดีและเป็นผลดีต่อระบบไฟฟ้าควรอยู่ในช่วง 0.85 ถึง 1 (มยผ. 4501-51: มาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไป)



(a) Input parameters.



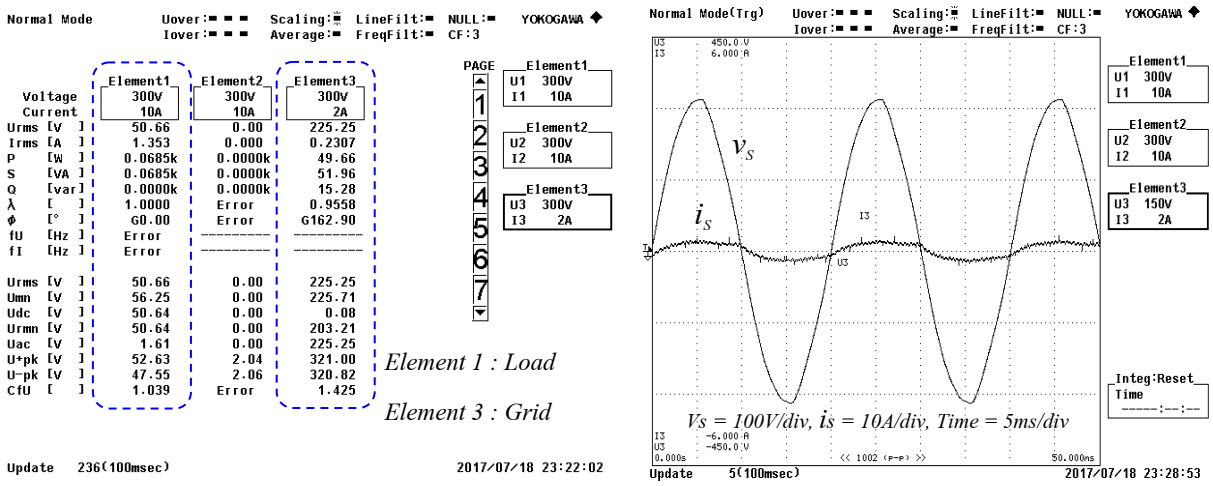
(b) Input waveform.



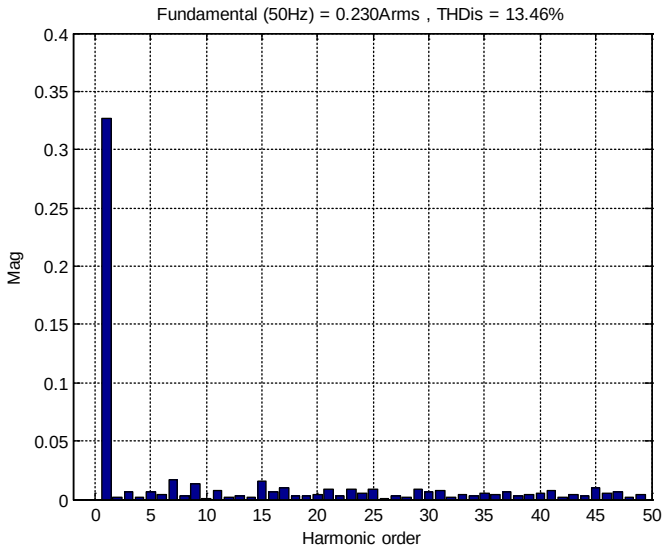
(c) Harmonic order of input current distortion.

Figure 6 a) Input parameters. b) Input waveform and c) Harmonic order of input current distortion.

จากการทดสอบวงจรที่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าใช้งานกับหลอดไฟแอลอีดีขนาด 50 วัตต์ และได้นำไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC เบอร์ 16F877 มาใช้ในการควบคุมตัวประกอบกำลังไฟฟ้าและได้ทำการเปรียบเทียบแรงดันทางด้านเอาต์พุตกับแรงดันอ้างอิงทำการหาค่าผิดเพี้ยนนำมาประมวลผลในคำสั่งและทำการควบคุมการสวิทช์ของมอสเฟต ซึ่งจะได้ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าเท่าเท่ากับ 0.95 ที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ที่กำหนดไว้ระหว่าง 0.85 ถึง 1(มยผ. 4501-51: มาตรฐานงานติดตั้งไฟฟ้าทั่วไป)



(a) Output parameters. (b) Output waveform.



(c) Harmonic order of input current distortion.

Figure 7 a) output parameters. b) output waveform and c) Harmonic order of input current distortion.

สรุป

จากการทดสอบวงจรได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าระหว่างวงจรที่ไม่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้ามีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.57 กับวงจรที่มีการควบคุมค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.95 จากสมการที่ 3 $PF = \cos\phi = \frac{P}{S}$ เมื่อกระแสเพิ่มขึ้นยิ่งทำให้ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 ซึ่งการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าให้ไม่ต่ำกว่า 0.85 จะทำให้ระบบอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบไฟฟ้า สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้น ข้างต้นจะนำมาซึ่งประโยชน์ต่อผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าลงได้ และยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการจ่ายไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์อัครกิตติ์ ไชยธนกุลวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรม ที่ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะนำแนวทาง และขอคิดในการแก้ไขปัญหาต่างๆตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องจนโครงงานฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และให้ความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งใจในความกรุณาและขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

รศ.ดร. วีระเชษฐ์ ขันเงิน, วุฒิพล ธาราธีรเศรษฐ์ “**อิเล็กทรอนิกส์กำลัง** Power Electronics”. พิมพ์ครั้งที่12. กรุงเทพฯ : วี เจ พริ้นติ้ง, 2555.

บริบัท ซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด, 2538, “**สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย**”. พิมพ์ครั้งที่ 4, บริบัทซีเอ็ดยูเคชัน จำกัด, กรุงเทพมหานคร,

นายสันทนา สงครินทร์ “**เอกสารประกอบการสอน วิชาช่างไมโครคอนโทรลเลอร์**”. วิทยาลัยสาระพัดช่างอุดรธานี, หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประจำปี พ.ศ. 2548.

นายพงศ์เทพ โกศลสมบัติ, 2548, “**แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบสวิตชิ่งที่มีการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังโดยใช้วงจรแปลงผันแบบฟลายแบ็ค**”.ปริญญานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Jae-Woo Lim and Hee-Jun Kim, 2015, **A Low-cost Digital PWM-controlled LED Driver with PFC and Low Light Flicker.**

Frank cathell, 2010, **A 48 V, 2 A High Efficiency, Single Stage, Isolated Power Factor Corrected Power Supply for LED Drivers and Telecom Power.**

Ramazan AKKAYA and Yusuf GURBUZ, 2014, **Design, Implementation and Comparison of Flyback Type Power LED Drivers with External and Internal PFC in Terms of Harmonics and Power Factor.**

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Smart Business

บทความภาษาไทย

ID007

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน บ้านนางั่วเหนือ หมู่ที่ 11 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

The Product Development Model of Traditional Herbal Medicines to Health with Community Participation Unit 11 of Na-nguanueo, Na-ngua Sub-district, Muange District, Phetchabun Province.

สุภาพร วิสุงเร,[1*] ศิริกูล กล่ำกูล[2] และ พัชราวรรณ รักภู่[3]

Supaporn Wisungre,[1*] Sirikool Klumkool[2] and Patcharawan Rugpoo[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน และศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 30 คน และประชาชนบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 239 คน โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนบ้านนางั่วเหนือมีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ คิดเป็นร้อยละ 96.70 ต้องการพัฒนาสบู่สมุนไพร คิดเป็นร้อยละ 79.20 สมุนไพรที่ต้องการพัฒนา คือ ฟักข้าว คิดเป็นร้อยละ 74.10 จัดเวทีประชาคมคัดเลือกผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ต้องการพัฒนา คือ สบู่ฟักข้าว ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ(สบู่ฟักข้าว) พบว่า มีความพึงพอใจต่อสบู่ฟักข้าวในภาพรวมระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.28) มีความพึงพอใจกลิ่นสบู่มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.48) รายละเอียดบนฉลากครบถ้วนมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.43) และขนาดของสบู่มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.28)

ABSTRACT

The objective of this study was to the product development model of traditional herbal medicines to health with community participation and study satisfaction of customer to herbal health products. The sample used in this study were 30 na-nguanueo housewife group and 239 people of na-nguanueo. A questionnaire and interviews was used as tool and statistics analysis used includes percentage, mean, standard deviation. The results were that product development requirements of the community 96.70%, herbal soap 79.20% and gac herbal (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.) 74.10%. The community forum selection of gac soap is the product development. The satisfaction of product development (gac soap) shown that most ($\bar{x}$ = 4.28), fragrance of soap in most ($\bar{x}$ = 4.48), details on the label are the most complete in most ($\bar{x}$ = 4.43) and size of soap in most ($\bar{x}$ = 4.28)

Keywords: Product Development, Participatory, Na-nguanueo

[*]Corresponding author; e-mail address: Supaporn.w@pcru.ac.th

[1]สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

[1]Department of Public Health, Faculty of Science and Technology, Phetchabun Rajabhat University

[2]สาขาวิชาการแพทย์แผนไทยประยุกต์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

[2] Applied Thai Traditional Medicine Programme, School of Health Science, Mae Fah Luang University

[3]ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงฯ บ้านนางั่วเหนือ หมู่ที่ 11 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

[3] Study Centre Sufficiency Economy of Na-nguanueo Unit 11, Na-ngua Sub-district, Muange District, Phetchabun Province

คำนำ

การนำภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยมาใช้ในการดูแลสุขภาพ เป็นยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศโดยใช้รากฐานภูมิปัญญาและยึดหลักการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ภูมิปัญญาและนวัตกรรม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560: 63) ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ด้านการแพทย์ดั้งเดิมขององค์การอนามัยโลก พ.ศ. 2557 – 2566 มีเป้าหมายให้ประเทศสมาชิกใช้ศักยภาพของการแพทย์ดั้งเดิมและการแพทย์เสริม เพื่อสร้างเสริมสุขภาพ ความอยู่ดีมีสุขและการสาธารณสุขที่เน้นคนเป็นศูนย์กลาง และส่งเสริมการใช้การแพทย์ดั้งเดิมและการแพทย์เสริมอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิผล (วิชัย โชควิวัฒน, 2559: 33-48) อีกทั้งพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ได้กำหนดให้มีธรรมนูญว่าด้วยระบบสุขภาพแห่งชาติ ให้มีการส่งเสริม สนับสนุนการใช้และการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านสุขภาพ การแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน และการแพทย์ทางเลือก จนกลายมาเป็นแผนยุทธศาสตร์ชาติ การพัฒนาภูมิปัญญาไท สุขภาพวิถีไท ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2555-2559) ขึ้น เพื่อให้มีการนำภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยมาผสมผสานดูแลสุขภาพและผสมผสานในระบบบริการสาธารณสุขของภาครัฐและเอกชน โดยเน้นการใช้องค์ความรู้จากฐานเดิม การส่งเสริมสนับสนุนการใช้และการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านสุขภาพ การคุ้มครองและอนุรักษ์ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย (คณะอนุกรรมการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ชาติ การพัฒนาภูมิปัญญาไท สุขภาพวิถีไท พ.ศ. 2555-2559, 2555: 50-78)

ประเทศไทยและทั่วโลกกำลังก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ และการเปลี่ยนแปลงการใช้วิถีชีวิตของผู้คน พฤติกรรมการบริโภคที่ไม่เหมาะสม จนนำมาซึ่งการเกิดโรคภัยไข้เจ็บ โดยเฉพาะโรคเรื้อรังต่างๆ ที่ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลาในการรักษาพยาบาลยาวนาน เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เป็นต้น ส่งผลให้เกิดกระแสนิยมการดูแลสุขภาพทางเลือก เน้นการป้องกันและดูแลสุขภาพก่อนที่จะมีการเจ็บป่วย ส่งผลให้สมุนไพรและผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรได้เข้ามาตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น กระแสสมุนไพรจึงเริ่มหวนกลับมาเป็นส่วนหนึ่งในวิถีชีวิตคนไทย โดยพบว่า ปัจจุบันมีการนำสมุนไพรมาสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจในระบบธุรกิจและระบบบริการหลากหลายรูปแบบ ทำให้ประชาชนหันมาใช้ยาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพมากขึ้น (กฤตธัช โชติชนะเดชา, 2556: 157-206) ผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ สามารถแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์ยา (ประสิทธิ์ ศรีทิพย์สุโข และพนิตนาฏ คำน้อย, 2549) และรูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่มีการส่งเสริมให้ประชาชนผลิตเพื่อใช้เอง ลดการใช้สารเคมีและสามารถสร้างเป็นอาชีพได้ เช่น สบู่สมุนไพร แชมพูสมุนไพร น้ำมันไพลและน้ำมันเหลือง ยาหม่องสมุนไพร ลูกประคบสมุนไพร เป็นต้น (คมสันต์ หุตะแพทย์, 2559: 113-115)

การวิจัยนี้ต่อยอดมาจากโครงการบริการวิชาการแก่สังคมประจำปี 2557 ในโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การดูแลสุขภาพตนเองตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พบว่า ประชาชนบ้านนางั่วเหนือ มีความพร้อมและศักยภาพการพัฒนาตนเองตามขีดความสามารถและทรัพยากรในท้องถิ่น จึงได้นำความรู้จากการให้บริการวิชาการแก่สังคมมาต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์ มุ่งเน้นให้ชุมชนมีส่วนร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรบนพื้นฐานของการใช้

ทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมทั้งภาครัฐและชุมชน มีการบูรณการกันอย่างยั่งยืน เพื่อให้ชุมชนเกิดอาชีพ เกิดงาน และใช้ทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ามาดูแลสุขภาพ นำไปสู่การพึ่งตนเองตลอดจนเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้ประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชุมชนบ้านนางั่วเหนือได้รูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ
2. ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ
3. มีรายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) รวมทั้งระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของชุมชน (Participatory Action Research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ประชาชนบ้านนางั่วเหนือ หมู่ที่ 11 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 520 คน

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งตามเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มประชาชนบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 227 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ เป็นการสำรวจความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ กลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 30 คน เป็นการสัมภาษณ์ความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ และกลุ่มคณะกรรมการหมู่บ้านนางั่วเหนือ จำนวน 15 คน เป็นการสนทนากลุ่มย่อย

ขั้นที่ 2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 30 คน และการจัดเวทีประชาคมคัดเลือกผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ต้องการพัฒนา กลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 227 คน

ขั้นที่ 3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 30 คน และการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 239 คน สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่พัฒนาขึ้น

ขั้นที่ 4 การเผยแพร่ผลิตภัณฑ์สมุนไพร กลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนบ้านนางั่วเหนือ จำนวน 227 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสำรวจและแบบสัมภาษณ์ความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ และแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของการบรรยายลักษณะข้อมูลที่เก็บรวบรวม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation SD)

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากนั้นสร้างเครื่องมือตามวัตถุประสงค์

2. หาค่าความเที่ยงตรงและตรวจสอบเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ ของแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ จำนวน 3 ท่าน โดยประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดมุ่งหมาย (Item Objective Congruence)

3. นำแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพร ไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบสอบถามของความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ มีค่าเท่ากับ 0.88

5. นำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประสานงานกับกลุ่มตัวอย่างและสำรวจความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพและแบบสัมภาษณ์ความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ และการสนทนากลุ่มย่อย

2. จัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ ให้กับกลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ หมู่ที่ 11 ตำบลนางั่ว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน และจัดประชาคมคัดเลือกผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ

3. พัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรร่วมกับกลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ โดยมีวิธีการเตรียม ดังนี้

ส่วนประกอบ เบสสบู่แบบใส 1 กิโลกรัม น้ำฟักข้าว 14 มิลลิลิตร น้ำผึ้ง 10 มิลลิลิตร น้ำหอม

กลิ่นกล้วยไม้ 14 มิลลิลิตร และเอทธิลแอลกอฮอล์

อุปกรณ์ ประกอบด้วย แม่พิมพ์ซิลิโคนสี่เหลี่ยมหรือตามต้องการ โถแก้วหรือบีกเกอร์ ไมโครเวฟหรือหม้อตุ๋น ช้อนสำหรับกวนสบู่ ขวดบรรจุแอลกอฮอล์ ตะแกรงสำหรับกรอง

วิธีทำ เตรียมน้ำฟักข้าว โดยนำฟักข้าวที่แก่เต็มที่มาผ่าเอาแต่เมล็ดและเยื่อฟักข้าวสีแดง คั้นเอาแต่น้ำฟักข้าวกรองผ่านตะแกรง นำเบสสบู่แบบใสมาหลอม โดยใส่ในโถแก้วหรือนำมาตุ๋นในหม้อสแตนเลส นำน้ำฟักข้าวและน้ำผึ้งใส่ในเบสสบู่ที่หลอม กวนจนเข้ากันโดยคนไปทางเดียวกัน เพื่อป้องกันการเกิดฟอง นำสบู่มาพักไว้สักพักแล้วจึงเติมน้ำหอมลงไปกวนให้เข้ากันแล้วเทลงพิมพ์ ใช้สเปรย์เอทธิลแอลกอฮอล์ฉีดไล่ฟองอากาศ ทิ้งสบู่ให้เย็นแล้วจึงแกะออกจากพิมพ์ห่อด้วยพลาสติกใส ติดฉลาก

4. สำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ
5. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติและเขียนรายงานวิจัย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นที่ 1 การสำรวจความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ

การสำรวจความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 212 คน เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 68.40 และเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 31.60 มีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ คิดเป็นร้อยละ 96.70 รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ คือ สบู่สมุนไพร คิดเป็นร้อยละ 79.20 แชมพูสระผม/ครีมนวดผมสมุนไพร คิดเป็นร้อยละ 52.40 ยาหม่องสมุนไพร คิดเป็นร้อยละ 43.90 และต้องการพัฒนาสมุนไพรฟักข้าว คิดเป็นร้อยละ 74.10 ขมิ้นชัน คิดเป็นร้อยละ 46.70 มะขาม คิดเป็นร้อยละ 41.00

การสัมภาษณ์ความต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ พบว่า ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่เคยผลิต ได้แก่ ยาหม่องสมุนไพร พิมเสนน้ำ สบู่ฟักข้าว สบู่ข้าวไรท์เบอรี่ น้ำสมุนไพรฟักข้าว อัญชัน ครีมหมักผมอัญชัน น้ำยาล้างจาน เกลือสปา น้ำมันเหลือง ยาดมสมุนไพร เหตุผลที่ต้องการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ เนื่องจากเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติ มีความปลอดภัย ใช้แล้วเห็นผล อีกทั้งวัตถุดิบหาง่ายในชุมชน ซึ่งมีการปลูกอยู่รอบบ้านและจัดปลูกไว้ที่ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจแบบพอเพียงบ้านนาง้วเหนือ สามารถนำมาเป็นอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ ซึ่งรูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ต้องการพัฒนา ได้แก่ สบู่ฟักข้าว สบู่ขมิ้นชัน สบู่ข้าวไรท์เบอรี่ สบู่มะขาม แชมพูหมักผม ลูกประคบสมุนไพร และของชำร่วยที่มาจากสมุนไพร ปัญหาของการผลิตที่ผ่านมา คือ ขาดงบประมาณสนับสนุน ขาดความรู้ บรรจุภัณฑ์ไม่สวยงาม ไม่มีตลาดในการจำหน่าย ประกอบกับกลุ่มแม่บ้านมีงานประจำ ปัจจุบันการผลิตส่วนใหญ่ยังเป็นการผลิตเพื่อใช้ในครัวเรือน



Figure 1 Original gac soap product

การสนทนากลุ่มย่อย พบว่า ผู้เข้าร่วมการสนทนามีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เนื่องจาก เคยมีการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สบู่สมุนไพร ขิงดอง เครื่องจักสาน กระเป๋า เป็นต้น แต่เป็นการผลิตเพื่อใช้ในครัวเรือนหรือผลิต เพื่อแสดงในงานต่างๆ การผลิตก็จะเปลี่ยนไปตามกระแสสังคม ทำให้ไม่มีผลิตภัณฑ์เด่นที่เป็นของชุมชน ประกอบกับรูปแบบและบรรจุภัณฑ์มีราคาสูง ทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ไม่มีจุดเด่น จึงมีความต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์เด่นของชุมชน ด้วยวัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชนและราคาบรรจุภัณฑ์ที่ไม่สูงมาก โดยเน้นนำสมุนไพรพื้นบ้านมาพัฒนาเพื่อช่วยส่งเสริมการใช้สมุนไพรและลดการใช้สารเคมี เพื่อความปลอดภัยของชุมชน

ผลการวิเคราะห์ชุมชนต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ พบว่า จุดแข็งของชุมชนต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ พบว่า ผู้นำชุมชนมีความเข้มแข็ง กลุ่มแม่บ้านให้ความร่วมมือ วัตถุดิบสมุนไพรมีในชุมชน และมีภาคีเครือข่ายที่ให้การสนับสนุน มีศูนย์เรียนรู้เศรฐกิจพอเพียงบ้านนางั่วเหนือที่เป็นศูนย์กลาง จุดอ่อนของชุมชน พบว่า กลุ่มแม่บ้านส่วนใหญ่มีงานประจำ ทำให้การรวมตัวเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรไม่ตรงกัน รวมกลุ่มได้จำนวนไม่มาก โอกาสของของชุมชนต่อการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ พบว่า มีตลาดนัดชุมชนทุกวันพุธ และกำลังมีการสร้างแหล่งท่องเที่ยวของบ้านนางั่ว อุปสรรคของชุมชนต่อการ พบว่า งบประมาณในการลงทุนมีไม่เพียงพอ ไม่มีเวลาผลิตผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ไม่สวย ไม่มีเอกลักษณ์ และขาดผู้เชี่ยวชาญที่มาให้ความรู้และดูแลการผลิต

ขั้นที่ 2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ จัดขึ้นในวันที่ 11-12 มิถุนายน 2559 ณ ศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงชุมชนบ้านนางั่วเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ความรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ และเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพ โดยมีผู้เข้าร่วมโครงการจำนวน 30 คน กิจกรรมประกอบด้วยการบรรยายและฝึกปฏิบัติเรื่อง การผลิตสบู่สมุนไพร การผลิตน้ำมันว่าน การผลิตลูกประคบสมุนไพรสดและแห้ง การผลิตยาดมสมุนไพร การผลิตยาหม่องสมุนไพร และการบรรยายเรื่อง การออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยวิทยากรที่มีความเชี่ยวชาญ

การจัดเวทีประชาคม หลังจากที่มีการอบรมให้ความรู้และฝึกปฏิบัติแล้วได้ประชาคมกับชุมชน พร้อมรายงานข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่ชุมชนต้องการพัฒนา พบว่า รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา คือ สบู่สมุนไพร ด้วยเบสสบู่แบบใส เนื่องจากมีวิธีการผลิตง่าย สมุนไพรที่ต้องการพัฒนาคือ ฟักข้าว เพราะมีการปลูกไว้ในชุมชนและรอบศูนย์เรียนรู้เศรฐกิจพอเพียงบ้านนางั่วเหนือ บรรจุภัณฑ์ ใช้

สัญลักษณ์หน้าวัวทองคำ ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของตำบลนางั่ว และบรรจุภัณฑ์ชุมชนสามารถผลิตได้เอง ราคาไม่สูง และใช้ชื่อผู้ผลิตเป็น กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านนางั่วเหนือ(Na-nguanueo Nature Soap)

ขั้นที่ 3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร

การพัฒนาสบู่ฟักข้าว แบ่งการพัฒนาออกเป็น 4 ครั้ง โดยการพัฒนาแต่ละครั้งจะทดลองใช้กับกลุ่มแม่บ้านบ้านนางั่วเหนือ ประเมินผลจากการสนทนากลุ่มย่อย สามารถสรุปผลการสนทนาได้ดังนี้

การพัฒนาครั้งที่ 1 ส่วนผสม ได้แก่ เบสสบู่แบบใส 1 กิโลกรัม น้ำฟักข้าว 10 มิลลิลิตร ใช้พิมพ์รูปสี่เหลี่ยมขอบมน ผลการสนทนากลุ่มย่อย พบว่า สบู่ฟักข้าวที่ผลิตขึ้นมีสีส้ม ไม่มีกลิ่น ควรมีการเพิ่มกลิ่นของสมุนไพรโดยใช้กลิ่นของฟักข้าว

การพัฒนาครั้งที่ 2 ส่วนผสม ได้แก่ เบสสบู่แบบใส 1 กิโลกรัม น้ำฟักข้าว 10 มิลลิลิตร กลิ่นฟักข้าว 15 มิลลิลิตร ใช้พิมพ์รูปสี่เหลี่ยมขอบมน ผลการสนทนากลุ่มย่อย พบว่า สบู่ฟักข้าวที่ผลิตขึ้นมีสีส้ม มีกลิ่นฉุน ไม่น่าใช้ ควรเปลี่ยนกลิ่นของสบู่ไปใช้กลิ่นของน้ำหอม จึงจัดให้มีการสนทนากลุ่มย่อยอีกครั้งเพื่อคัดเลือกน้ำหอมจากกลิ่นต่างๆ จำนวน 48 กลิ่น คัดเลือกเหลือ 1 กลิ่นที่จะนำมาใช้ได้แก่ กลิ่นกล้วยไม้ (spa orchid)

การพัฒนาครั้งที่ 3 ส่วนผสม ได้แก่ เบสสบู่แบบใส 1 กิโลกรัม น้ำฟักข้าว 10 มิลลิลิตร น้ำมันมะพร้าว จำนวน 10 มิลลิลิตร น้ำผึ้ง จำนวน 10 มิลลิลิตร กลิ่นกล้วยไม้ 10 มิลลิลิตร ใช้พิมพ์รูปสี่เหลี่ยมขอบมน บรรจุภัณฑ์เป็นกระดาษสติ๊กเกอร์ปริ๊นท์สี การสนทนากลุ่มย่อย พบว่า สบู่มีปริมาณฟองน้อย ขนาดของสบู่เล็ก ราคาแพงเมื่อเทียบกับราคาต้นทุน โดยเฉพาะราคาบรรจุภัณฑ์ที่มีราคาสูง

การพัฒนาครั้งที่ 4 ได้แก่ เบสสบู่แบบใส 1 กิโลกรัม น้ำฟักข้าว 14 มิลลิลิตร น้ำผึ้ง จำนวน 10 มิลลิลิตร กลิ่นกล้วยไม้ 14 มิลลิลิตร ใช้พิมพ์รูปสี่เหลี่ยมผ้า บรรจุภัณฑ์เป็นกระดาษ การสนทนากลุ่มย่อย พบว่า กลุ่มแม่บ้านมีความพึงพอใจต่อสบู่ฟักข้าวในระดับมาก จึงได้ผลิตสบู่ฟักข้าวและสำรวจ ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพของประชาชนบ้านนางั่วเหนือ พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 239 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 54.40 และเพศชาย จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 45.60 ผลการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในภาพระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.28) มีความพึงพอใจกลิ่นสบู่มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.48) รายละเอียดบนฉลากครบถ้วนมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.43) และขนาดของสบู่มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.28)



Figure 2 New gac soap product

ขั้นที่ 4 การเผยแพร่ผลิตภัณฑ์สมุนไพร

การเผยแพร่ผลิตภัณฑ์สมุนไพรสบู่ฟักข้าว ได้มีการเผยแพร่ความรู้ในกิจกรรมจังหวัดเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จัดร่วมกันระหว่างภาคประชาชนและหน่วยงานของภาครัฐ ในวันที่ 19 เมษายน 2560 ณ สำนักงานเทศบาลตำบลนางั่ว หมู่ที่ 13 ต.นางั่ว อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งได้มีการสาธิตการทำสบู่ฟักข้าวจากงานวิจัย โดยมีผู้ร่วมงานจำนวน 250 คน

สรุป

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์สมุนไพรเพื่อสุขภาพโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยการใช้แบบสำรวจแบบสัมภาษณ์ สนทนากลุ่มย่อย จัดโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ จัดเวทีประชาคมคัดเลือกผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์สภาพของชุมชนและศึกษาความต้องการของชุมชน โดยให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจคัดเลือกผลิตภัณฑ์ที่ต้องการพัฒนา มีการวัตถุดิบที่มีอยู่ในชุมชนและศักยภาพของชุมชนต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำให้ได้สบู่ฟักข้าว ที่ตรงตามความต้องการและศักยภาพของชุมชน ซึ่งจะเป็นการพัฒนาที่มีความมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งานวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และขอขอบคุณประชาชนบ้านนางั่วเหนือ หมู่ที่ 11 ต.นางั่ว อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

กฤตธัช โชติชนะเดชา. 2556. บทที่ 6 หนึ่งทศวรรษการคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์พื้นบ้าน และสมุนไพร. ใน สมชัย นิจพานิช. (บก.). **รายงานการสาธารณสุขไทยด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน และการแพทย์ทางเลือก 2554-2556** (หน้า 157-206). นนทบุรี: กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข.

คณะอนุกรรมการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ชาติ การพัฒนาภูมิปัญญาไท สุขภาพวิถีไท พ.ศ. 2555-2559 (บก.). 2555. **แผนยุทธศาสตร์ชาติ การพัฒนาภูมิปัญญาไท สุขภาพวิถีไท ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2555-2559)**. นนทบุรี: อุษาการพิมพ์.

คมสันต์ หุตะแพทย์. 2559. การผลิตสบู่ธรรมชาติและสบู่สมุนไพร. ในปราโมทย์ เสถียรรัตน์ (บก.). **33 เส้นทางสร้างสุขภาพ** (หน้า 140-145). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ประสิทธิ์ ศรีทิพย์สุโข และพนิตนาฏ คำนุ้ย. 2549. **เลือกใช้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรอย่างไรไม่ถูกหลอก ในการบรรยายประชุมวิชาการกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก**. สืบค้น

มิถุนายน, 1, 2560, จาก http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=149:2009-09-20-14-51-15&Itemid=120.

วิชัย โชควิวัฒน (บก.). 2559. **ยุทธศาสตร์การแพทย์ดั้งเดิมขององค์การอนามัยโลก พ.ศ. 2557-2566**. นนทบุรี: อุษาการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2560. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560 – 2564**. สืบค้นมิถุนายน, 1, 2560, จาก http://www.nesdb.go.th/download/plan12.pdf

ID008

การสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพจากน้ำแร่ธรรมชาติจังหวัดตรัง กรณี: ศึกษากลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพบ่อน้ำร้อนกันตัง

Value Creation of Healthy Care Products from Natural Mineral Water in Trang A Case: Product of Kantang Community Enterprise

ปาจรีย์ เรืองคล้าย,[1] จรวยพร นุ่มน้อย,[1] จารุวรรณ ชูสงค์[1] และ กฤษณะ เรืองคล้าย[2]

Pajaree Ruangklay,[1] Jaruayporn Numnoi,[1] Jaruwan Choosong[1] and Kritsana Ruengklay[2]

บทคัดย่อ

วิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพบ่อน้ำร้อนกันตัง จังหวัดตรัง มีผลิตภัณฑ์ที่มีอัตลักษณ์เพราะมีส่วนผสมของน้ำแร่และมีประโยชน์ต่อสุขภาพผิว ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการของตลาดโลกในปัจจุบัน แต่ด้วยกลุ่มมีปัญหาเรื่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนากระบวนการผลิตและบรรจุภัณฑ์ โดยใช้การสังเกต การสัมภาษณ์และแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการนำน้ำและน้ำแร่มาฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15-20 นาที สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ลงได้ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพด้านจุลินทรีย์น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนด ในส่วนของการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์โดยยึดหลักการปกป้องผลิตภัณฑ์, การส่งเสริมการจำหน่าย และการอำนวยความสะดวก พบว่าบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ดำเนินการพัฒนาผู้บริโภคมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีในทุกประเด็น แตกต่างกับบรรจุภัณฑ์เดิมที่อยู่ในระดับพอใช้และต้องปรับปรุง เมื่อคำนวณมูลค่าของผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนาบรรจุภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์โลชันบำรุงผิวมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นสูงสุด รองลงมาคือ ครีมนวดสปาตัว สเปรย์น้ำแร่ และโคลนพอกตัว ตามลำดับ

Abstract

The Kantang community enterprise in Trang province had the identity products from mineral water which had benefits to skin and responded to the global market demand. But the products had the problems about the microbiological quality and packaging so the products were developed the quality and the packaging according to the Community Product Standard by Participant Observation, In-depth Interview and Customer Satisfaction Survey. The result showed that the suitable method for disinfection in the water and mineral water was boiling at 100 °C about 15-20 minutes due to the products had the total viable count lower than the quantity was defined in Community Product Standard. Besides the products were developed the packaging by brand building and studied of packaging efficiency which was divided into three areas, i.e. 1) product protection 2) promotion and 3) convenience . The result of consumer's opinion was founded that the new packaging was a good level which higher than original packaging. The analysis of value creation was founded that mineral moisturizing body lotion was the higher value creation than mineral spa body cream, mineral water spray and mineral mud mask respectively.

Keywords: Value Creation, Healthy Care Product, Natural Mineral Water

*Corresponding author; e-mail address: saya.ku@hotmail.com

[1]วิทยาลัยภูมิปัญญาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93150

[2]คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93150

[1]The College of Local Wisdom, Thaksin University, Phatthalung 93150

[2] Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung 93210

คำนำ

ภูมิปัญญาดั้งเดิมด้านสุขภาพและความงาม อยู่คู่กับวิถีการดำรงชีวิตของคนไทยตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน โดยมีการแยกเป็นสาขาต่างๆมากมาย แต่ที่ได้รับความนิยมและมีการพัฒนาเรื่อยมาจนเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคอย่างแพร่หลาย คือ “สินค้าเพื่อสุขภาพและความงาม” ปัจจุบันตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพและความงามโลกมีแนวโน้มเติบโตต่อเนื่อง และจากกระแสความต้องการดูแลสุขภาพที่กระจายไปสู่คนทุกเพศทุกวัย ทำให้สินค้าที่ผลิตจากธรรมชาติได้รับความนิยมมากกว่าสินค้าที่ผลิตจากสิ่งสังเคราะห์ ซึ่งนับเป็นโอกาสดีที่ผู้ประกอบการไทยจะได้ใช้วัตถุดิบกลุ่มดังกล่าวมาผลิตสินค้า ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม โดยหนึ่งในผู้ประกอบการด้านสินค้าเพื่อสุขภาพและความงามจากธรรมชาติที่โดดเด่นและมีสินค้าที่เป็นอัตลักษณ์เนื่องจากผลิตจากน้ำแร่ธรรมชาติของจังหวัดตรัง คือ วิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพบ่อน้ำร้อนกันตัง ซึ่งมีผลิตภัณฑ์เพื่อการดูแลสุขภาพและความงาม 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ โลชันบำรุงผิวจากน้ำแร่ สเปรย์สมุนไพรน้ำแร่ โคลนพอกตัวน้ำแร่ ครีมนวดสปาตัวจากน้ำแร่ โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในด้านคุณประโยชน์ในการดูแลสุขภาพ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวกลับมีคุณภาพที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน อีกทั้งมีข้อด้อยในด้านบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากความไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของฉลากบรรจุภัณฑ์ กราฟิกไม่เป็นเอกภาพ ยากต่อการจดจำ ผลิตภัณฑ์ไม่มีรูปแบบเป็นของตัวเอง รูปแบบการจัดวางตัวอักษรยังไม่ได้มาตรฐาน ที่สำคัญคือข้อมูลสำคัญที่แสดงบนฉลากบรรจุภัณฑ์ไม่ครบถ้วนตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน อาทิ เครื่องหมายการค้า ส่วนประกอบสำคัญ สถานที่ผลิต เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ทั้งสี่ผลิตภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนให้มีคุณภาพตรงตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

2. เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทั้ง 4 ชนิด ของวิสาหกิจชุมชนให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและตอบสนองต่อความต้องการของตลาด

ทั้งนี้ ผลของการวิจัยคาดว่าจะสามารถช่วยพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ พัฒนาบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน มีแนวทางของแบรนด์และทิศทางของบรรจุภัณฑ์ที่ชัดเจน เกิดการส่งเสริมกลไกทางด้านการตลาดของสินค้า การจดจำของผู้บริโภค และการขยายตลาดต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

การพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประสานงานไปยังสำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 6 (ตรัง) เพื่อขอความอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำแร่จากบ่อน้ำร้อนควนแคง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ไปตรวจวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุและโลหะหนัก เพื่อศึกษาปริมาณแร่ธาตุในน้ำแร่ธรรมชาติที่มีคุณประโยชน์ต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและความงาม

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ส่งตัวอย่างผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำแร่ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ โลชัน ครีมนวดตัว สเปรย์สมุนไพร และโคลนพอกตัว ไปตรวจวิเคราะห์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ประเภทอุปโภค ตามผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) ผลิตภัณฑ์บำรุงหน้า (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) และผลิตภัณฑ์พอกตัว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) และดำเนินการพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนในทุกด้าน

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทั้ง 4 ชนิด

1. รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของชุมชนและความต้องการในการพัฒนาฉลากบรรจุภัณฑ์ โดยใช้การเก็บข้อมูล 3 รูปแบบ คือ

1.1 การรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและแบบไม่มีส่วนร่วม โดยผู้วิจัยจะใช้วิธีนี้ในการเก็บข้อมูลช่วงแรก เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้นด้านสภาพทั่วไปของผลิตภัณฑ์ ประวัติความเป็นมาของกลุ่ม และกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

1.2 การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ผู้วิจัยได้ใช้การสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการเพื่อเป็นข้อมูลทางด้านบรรจุภัณฑ์จากงานเอกสาร งานวิจัย และการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ หัวหน้ากลุ่ม เจ้าหน้าที่ของกลุ่ม และผู้ที่เกี่ยวข้อง จากนั้น นำข้อมูลมาสร้างเป็นแบบสอบถามในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

1.3 ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามสำรวจความต้องการของผู้บริโภค จำนวน 30 คน ซึ่งคัดเลือกจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับกลุ่มวิสาหกิจ อาทิ เทศบาลตำบลบ่อน้ำร้อน สำนักงานเกษตรอำเภอกันตัง สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดตรัง สำนักงานพาณิชย์จังหวัดตรัง เป็นต้น ต่อการพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์จากน้ำแร่ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์

2. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากผลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคมาดำเนินการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ โดยอ้างอิงข้อมูลฉลากตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) ผลิตภัณฑ์บำรุงหน้า (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) และผลิตภัณฑ์พอกตัว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

3. ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภค จำนวน 30 คน ที่มีต่อฉลากบรรจุภัณฑ์ใหม่ที่ได้รับการพัฒนาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เดิม โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ การปกป้องผลิตภัณฑ์, การส่งเสริมการจำหน่าย และการอำนวยความสะดวก

4. จัดทำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ จำนวน 20 ชิ้น/ผลิตภัณฑ์ ให้กลุ่มได้ศึกษาเรียนรู้

5. ผู้วิจัยได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากการวิจัยผลิตภัณฑ์น้ำแร่ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวนไม่น้อยกว่า 20 คน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

คณะผู้วิจัยได้ทำหนังสือไปยังผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 6 (ตรัง) เพื่อขอความอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำแร่จากบ่อน้ำร้อนควนแคง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ไปตรวจวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุและโลหะหนัก ซึ่งผลการวิเคราะห์น้ำแร่พบว่ามีปริมาณไบคาร์บอเนตสูงที่สุด (331 มิลลิกรัม/ลิตร) รองลงมาคือ คลอไรด์ (180 มิลลิกรัม/ลิตร) แคลเซียม (120 มิลลิกรัม/ลิตร) โซเดียม (82 มิลลิกรัม/ลิตร) ซัลเฟต (64 มิลลิกรัม/ลิตร) และแมกนีเซียม (29 มิลลิกรัม/ลิตร) ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบโพแทสเซียม ไนเตรท ฟลูออไรด์ ไนไตรท์ เพียงเล็กน้อย สรุปผลการทดสอบ พบว่าน้ำแร่ดังกล่าวสามารถอนุโลมให้ใช้บริโภคได้ตามมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2557) จากปริมาณแร่ธาตุที่ตรวจพบในน้ำแร่ธรรมชาติ พบว่าน้ำแร่ดังกล่าวมีคุณสมบัติเหมาะสมในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและความงาม เนื่องจากแร่ธาตุแต่ละชนิดที่พบมีคุณสมบัติในการบำรุงผิวรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

Table 1 Properties of minerals to nourish the skin.

Mineral	Property
Bicarbonate	Adjust the pH balance of the skin and make skin healthy
Calcium	Protect the skin
Sodium and Potassium	Balance and increase the water content of the skin.
Sulfate	Reduces toxic substances to the skin
Fluoride	Protects skin with anti-oxidant propertie
Magnesium	Skin regeneration

VICHY LABORATORIES, 2560

จากคุณสมบัติของแร่ธาตุในน้ำแร่ที่มีต่อการบำรุงผิวดังกล่าว วิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพบ่อน้ำร้อนกันตังจึงได้นำน้ำแร่มาเป็นส่วนผสมสำคัญในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและความงามทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ ไปตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) ผลิตภัณฑ์บำรุงหน้า (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) และผลิตภัณฑ์พอกตัว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์มีจำนวนจุลินทรีย์เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดทุกรายการ จึงไม่ผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน จากการสันนิษฐานของคณะทำงานและกลุ่มคาดว่าปริมาณจุลินทรีย์ที่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจมีสาเหตุมาจากน้ำและน้ำแร่ที่ใช้เป็นส่วนผสม เนื่องจากเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ อีกทั้ง อุณหภูมิของน้ำแร่หรือน้ำพุร้อน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50 -55 องศาเซลเซียส และมีค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพุร้อน ระหว่าง 6.98-7.46 มีค่าเป็นกลาง-เบสอ่อน ไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ทั้งหมด ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าจุลินทรีย์สูงเกินมาตรฐาน จากสาเหตุดังกล่าวคณะทำงานและกลุ่มจึงได้ดำเนินการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำและน้ำแร่ ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์ โดยมีกรรมวิธีดังนี้

1.1) การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ทำโดยการนำน้ำไปต้มให้เดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-20 นาที และทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำมาผสมในผลิตภัณฑ์

1.2) การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำแร่ทำโดยการนำน้ำแร่ไปต้มให้เดือดและทิ้งไว้ข้ามคืนเพื่อให้เกิดการตกผลึกของสารละลายเกลือกลุ่มหินปูน พวกเกลือแคลเซียม แมกนีเซียม หรือซิลิก้า เนื่องจากการต้มน้ำให้อุณหภูมิสูงกว่า 45-55 องศาเซลเซียส จะทำให้คาร์บอเนตเกิดการตกผลึก จากนั้น นำน้ำแร่ที่ได้มาต้มซ้ำด้วยวิธีการดังกล่าวเป็นเวลา 4 ครั้งเพื่อกำจัดตะกอนเกลือแคลเซียมในน้ำให้หมด จากนั้นทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำมาผสมในผลิตภัณฑ์

ผลจากการดำเนินการดังกล่าวพบว่าเมื่อส่งผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ ไปตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) ผลิตภัณฑ์บำรุงหน้า (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2553) และผลิตภัณฑ์พอกตัว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์มีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทุกรายการ

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทั้ง 4 ชนิด

จากการสำรวจความต้องการของผู้เกี่ยวข้องและผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามรวบรวมข้อมูลความต้องการในการพัฒนาเครื่องหมายการค้าและฉลากบรรจุภัณฑ์ จำนวน 30 ชุด พบว่าผู้บริโภคที่ตอบ

แบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 90.0 และเป็นเพศชายร้อยละ 10.0 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 63.3 โสด และร้อยละ 36.7 แต่งงานแล้ว อายุเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 26-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 60.0 รายได้เฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 10,001-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 43.3 และส่วนใหญ่ประกอบอาชีพข้าราชการหรือรัฐวิสาหกิจคิดเป็นร้อยละ 50.0 เมื่อสอบถามประวัติการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำแร่ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 100 เคยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำแร่ โดยส่วนใหญ่ใช้ผลิตภัณฑ์ 2-5 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 56.7 สำหรับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำแร่ที่ผู้ตอบแบบสอบถามนิยมใช้ คือ โลชั่นบำรุงผิว คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือ สเปรย์น้ำแร่ คิดเป็นร้อยละ 26.7 โดยความถี่ในการซื้อผลิตภัณฑ์มีค่อนข้างมาก เนื่องจากผู้บริโภคมีการซื้อผลิตภัณฑ์หลายครั้งต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 73.3 ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำแร่ต่อครั้งส่วนใหญ่น้อยกว่า 100 บาท คิดเป็นร้อยละ 50.0

เมื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อตราสินค้าจำนวน 8 แบบ ที่ได้ดำเนินการออกแบบ พบว่าผู้บริโภคและกลุ่มมีความพึงพอใจต่อเครื่องหมายการค้ารูปแบบที่ 3 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 28.9 รองลงมาคือแบบที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 15.0 และแบบที่ 4 และ 5 คิดเป็นร้อยละ 11.7 ตามลำดับ ทั้งนี้ ผู้บริโภคให้เหตุผลว่าเครื่องหมายการค้าแบบที่ 3 เป็นรูปที่สื่อถึงผลิตภัณฑ์ซึ่งมีน้ำแร่เป็นส่วนประกอบหลัก รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

Table 2 Effect of percent satisfaction to eight trade marks

Type	Trade Mark	%	Type	Trade Mark	%
1		15.0	5		11.7
2		9.4	6		3.3
3		28.9	7		10.6
4		11.7	8		9.4

จากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อสีของฉลากบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีส่วนผสมของน้ำแร่เปรียบเทียบ 10 เฉดสี ได้แก่ สีน้ำตาล สีแดง สีส้ม สีชมพู สีม่วง สีฟ้า สีเขียว สีเหลือง สีครีม สีขาว-ดำ พบว่าผู้บริโภคเห็นว่าฉลากบรรจุภัณฑ์ควรมีสีฟ้ามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 20.6 รองลงมา คือ สีเขียวและสีชมพู คิดเป็นร้อยละ 18.9 และ 11.1 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้เหตุผลประกอบเพิ่มเติมว่าสีฟ้าสื่อถึงน้ำแร่ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์ และผลจากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อรูปแบบการบรรจุของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีส่วนผสมของน้ำแร่ เปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์ 8 รูปแบบ ได้แก่ 1) บรรจุภัณฑ์จุกขวดเปลือย 2) บรรจุภัณฑ์ที่จุกขวดเปลือยและมีการตกแต่งจุกขวดด้วยฝอยแสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์ 3) บรรจุภัณฑ์ที่มีฝาปิดจุกขวด 4) บรรจุภัณฑ์ที่มีฝาปิดจุกขวดและมีการตกแต่งบริเวณฝาปิดจุกขวดด้วยฝอยแสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์ 5) บรรจุภัณฑ์ที่หุ้มขวดด้วยฟิล์มหด 6) บรรจุภัณฑ์ที่มีฝาปิดจุกขวด ตกแต่งจุกขวดด้วยฝอยแสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์และหุ้มขวดด้วยฟิล์มหด พบว่าผู้บริโภคต้องการให้เลือกใช้บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 6 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมา คือ บรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 4 คิดเป็นร้อยละ 16.7 เนื่องจากรูปแบบบรรจุ

ภัณฑ์แบบที่ 6 สามารถใช้งานได้ง่าย มีรูปแบบทันสมัย มีเอกลักษณ์จดจำได้ง่าย และมีความสวยงาม ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคเมื่อพบเห็น

เมื่อได้รายละเอียดข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาฉลากและบรรจุภัณฑ์แล้ว คณะทำงานจึงได้นำตราสินค้า สีฉลากบรรจุภัณฑ์สีฟ้า และรูปแบบการบรรจุที่มีฝาปิดจุกขวด ตกแต่งจุกขวดด้วยฝอยแสดงรายละเอียดผลิตภัณฑ์และหุ้มขวดด้วยฟิล์มหดมาพัฒนาฉลากและบรรจุภัณฑ์ พร้อมทั้งจัดทำรายละเอียดข้อมูลที่ปรากฏบนฉลากอ้างอิงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน “ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว” มผช.551/2553, “ผลิตภัณฑ์บำรุงหน้า” มผช. 550/2553 และ“ผลิตภัณฑ์พอกตัว” มผช. 551/2547 ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการพัฒนาแสดงดังภาพที่ 1-4



(A) (B)

Figure 1 Effect of mineral moisturizing body lotion’ s packaging compare original packaging and new packaging
left to right on packaging (A), Original packaging (B), New packaging.



(A) (B)

Figure 2 Effect of mineral spa body cream’s packaging compare original packaging and new packaging
left to right on packaging (A), Original packaging (B), New packaging.



(A) (B)

Figure 3 Effect of mineral mineral water spray’s packaging compare original packaging and new packaging
left to right on packaging (A), Original packaging (B), New packaging.



(A) (B)

Figure 4 Effect of mineral mud mask' s packaging compare original packaging and new packaging left to right on packaging (A), Original packaging (B), New packaging.

เมื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ต่อผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิด โดยใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลผู้บริโภค 30 คน เปรียบเทียบก่อนและหลังการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ในประเด็นการปกป้องผลิตภัณฑ์ การส่งเสริมการจำหน่าย การอำนวยความสะดวก และความพึงพอใจในภาพรวม ซึ่งกำหนดค่าคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert)

พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ภายหลังการพัฒนามากกว่าก่อนการพัฒนาในทุกประเด็น ดังตารางที่ 3

Table 3 Effect of customer satisfaction compare original packaging and new packaging

Measurement	Customer Satisfaction							
	Moisturizing Body Lotion		Mineral Spa Body Cream		Mineral Water Spray		Mineral Mud Mask	
	Original Packaging	New Packaging	Original Packaging	New Packaging	Original Packaging	New Packaging	Original Packaging	New Packaging
Product Protection								
-External Protection	3.00±0.53	3.67±0.61	2.60±0.49	3.80±0.56	3.03±0.49	3.93±0.58	2.97±0.61	4.10±0.66
- Shock Protection	3.13±0.43	4.20±0.41	2.53±0.50	4.33±0.48	3.20±0.66	4.40±0.50	3.03±0.56	4.03±0.56
Promotion								
- Piquancy	2.63±0.49	3.70±0.47	2.00±0.53	3.80±0.41	2.63±0.49	3.76±0.68	2.33±0.48	3.63±0.49
- Stylishness	2.50±0.51	3.70±0.47	1.87±0.35	3.93±0.59	2.40±0.50	4.07±0.64	2.27±0.45	4.20±0.61
- Remarkable	2.30±0.47	3.47±0.51	2.20±0.56	3.53±0.63	2.53±0.51	3.80±0.66	2.20±0.41	3.67±0.66
- Information	2.70±0.47	4.43±0.50	2.53±0.51	4.60±0.49	2.80±0.41	4.67±0.48	2.50±0.51	4.20±0.41
Convenience								
-Transportation	3.13±0.35	4.13±0.43	2.90±0.31	3.73±0.64	3.20±0.48	4.13±0.51	3.07±0.64	4.30±0.59
- Using	3.33±0.48	3.4±0.49	2.67±0.48	3.66±0.61	3.17±0.65	4.06±0.52	2.80±0.61	3.70±0.65
Overall satisfaction	2.84±0.57	3.84±0.60	2.41±0.58	3.93±0.64	2.87±0.60	4.10±0.64	2.65±0.63	3.98±0.63
Level	Moderate	Good	Improvement	Good	Moderate	Good	Moderate	Good

เพื่อให้ชุมชนมีการบริหารจัดการกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำผลการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์และการต่อยอดผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ ประกอบกับสามารถผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายในเชิง

พาณิชย์ได้อย่างมีคุณภาพ คณะทำงานจึงได้จัดกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้จากการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้กับชุมชน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลบ่อน้ำร้อน และวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพบ่อน้ำร้อนกันตัง ตำบลบ่อน้ำร้อน อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยมีผู้เข้าร่วมอบรม 26 คน แบ่งเป็นวิสาหกิจชุมชน จำนวน 13 คน และนักวิชาการจากภาครัฐ ภาคเอกชน ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 13 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรม พบว่าผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในระดับดี มีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนาฉลากและบรรจุภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ มีมูลค่าเพิ่มขึ้น โดยโลชันบำรุงผิวมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นสูงสุด คือ ร้อยละ 216.66 รองลงมาคือ ครีมนวดสปาตัวสเปรย์น้ำแร่ และโคลนพอกตัว คิดเป็นร้อยละ 33.33, 26.53 และ 10.53 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

Table 4 Effect of product's value creation compare between before and after development (per kilogram)

Product	ก่อนการพัฒนา (Baht)	หลังการพัฒนา (Baht)	Value Creation (%)
Moisturizing Body Lotion	60	190	216.66
Mineral Spa Body Cream	150	200	33.33
Mineral Water Spray	490	620	26.53
Mineral Mud Mask	190	210	10.53

สรุป

จากผลการสำรวจสภาพปัญหาของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพบ่อน้ำร้อนกันตังเบื้องต้น พบว่า กลุ่มวิสาหกิจมีปัญหา 2 ส่วน คือ ผลิตภัณฑ์มีปริมาณจุลินทรีย์เกินเกณฑ์มาตรฐาน และบรรจุภัณฑ์ไม่ตอบโจทย์ของตลาดและผู้บริโภค ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินงานวิจัยการสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพจากน้ำแร่ธรรมชาติจังหวัดตรังขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยปัญหาผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณจุลินทรีย์เกินเกณฑ์มาตรฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเตรียมวัตถุดิบในการผลิต โดยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำและน้ำแร่ ก่อนนำมาผสมในผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลจากการดำเนินการ พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์มีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดทุกรายการ ทั้งนี้ เนื่องจากที่อุณหภูมิเดิมของน้ำแร่ ซึ่งน้อยกว่า 55 องศาเซลเซียส ไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของศักดา กริชกำจร และคณะ (2550) ที่แนะนำว่าอุณหภูมิน้ำควรต้องสูงกว่า 60 องศาเซลเซียสขึ้นไป ถึงจะช่วยกำจัดแบคทีเรียรวมในน้ำได้ เช่นเดียวกับหลักวิชาการและมาตรฐาน Food Code ในประเทศต่างๆ ที่พบว่าการต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส สามารถทำลายลายเชื้อจุลินทรีย์ได้เป็นส่วนใหญ่ ตัวแบคทีเรีย ไวรัสและเชื้อราจะตายเมื่อนำไปต้มในน้ำเดือด เพราะส่วนใหญ่จะไม่สามารถทนความร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส มากกว่า 5 นาทีได้

ในส่วนของปัญหาบรรจุภัณฑ์ไม่ตอบโจทย์ของตลาดและผู้บริโภค ผู้วิจัยได้ดำเนินพัฒนาบรรจุภัณฑ์และฉลากบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทั้ง 4 ชนิด ขึ้นใหม่ โดยเริ่มจากการสร้างตราสินค้าให้กับกลุ่ม ปรับปรุงข้อมูลบนฉลากให้ตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปรับปรุงรูปแบบบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์ให้มีความเป็นเอกภาพ สามารถปกป้องผลิตภัณฑ์ได้ดี มีรูปแบบที่ส่งเสริมการจำหน่ายสินค้า และอำนวยความสะดวกให้กับผู้บริโภค จากนั้นถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตดังกล่าวกลับสู่ชุมชน ทั้งนี้ เมื่อเมื่อเปรียบเทียบมูลค่าของผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังการพัฒนาฉลากและบรรจุภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ มีมูลค่าเพิ่มขึ้น โดยโลชันบำรุงผิวมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นสูงสุด คือ ร้อยละ 216.66 รองลงมาคือ ครีมนวดสปาตัว สเปรย์น้ำแร่ และโคลนพอกตัว คิดเป็นร้อยละ 33.33, 26.53 และ 10.53 ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน)

เอกสารอ้างอิง

รวีวรรณ ศรีทอง และภารดี ช่วยบำรุง. 2557. จำนวนแบคทีเรียรวมที่จุ่มลวกในน้ำร้อนและการปนเปื้อนแบคทีเรียจากน้ำร้อนสู่ช้อนส้อม. **ธรรมศาสตร์เวชสาร**, 14(1), 48-59.

ศักดิ์ดา กริชกำจร, ดำรง กุดวิฟ้า, สุกัญญา ศรีแสนตอ. 2550. **งานวิจัยเรื่องการตรวจหาและพิสูจน์ชนิดของเชื้อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในน้ำจากอุปกรณ์สำหรับลวกช้อนจากโรงอาหารภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร**. มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

Vichy Laboratories. 2560. **15 แร่ธาตุ จากน้ำแร่ ตัวช่วยผิวสวยที่คุณต้องรู้**. สืบค้นจาก https://vichy-th.com/vichy-mag/15 แร่ธาตุ-จากน้ำแร่ตัวช่วยผิวสวยที่คุณต้องรู้.

ID017

ความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศและความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี: การศึกษาเชิงประจักษ์ของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย

Excellence Audit Professionalism and Audit Sustainability: An Empirical Investigation of Tax Auditors in Thailand

อัครวิชช์ รอบคอบ[1*]

Aukkarawit Robkob[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ และความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี: การศึกษาเชิงประจักษ์ของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย จำนวน 65 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามทางไปรษณีย์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา และทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ และความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่องมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการอธิบายถึงหลักการของการประกอบวิชาชีพด้านการสอบบัญชีอย่างเป็นมืออาชีพที่เป็นเลิศได้นั้น นำไปสู่แนวทางการพัฒนาการทำงานด้านการตรวจสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีภาษีอากรจนเกิดการยอมรับ ความเชื่อมั่น ความไว้วางใจจากลูกค้ารายเดิมเก่า ส่งผลให้มีลูกค้ารายใหม่ที่เกิดขึ้นจากการบอกต่อ เกิดความมั่นคงและก้าวหน้าในวิชาชีพด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่องและยั่งยืนได้

Abstract

The objective of this research is to examine the relationship between Excellence Audit Professionalism and Audit Sustainability: An Empirical Investigation of Tax Auditors in Thailand. The samples are 65 Tax auditors in Thailand by using a mail questionnaire as a research instrument. Data analysis includes descriptive statistics and multiple regression analysis for hypotheses testing. The results show that professional audit well-roundedness and continuous audit success, that have a positive relationship with audit sustainability. This research explain to concept of excellence audit professionalism effects to the audit practice development of tax auditors be accepted, reliability, trust continues by stakeholders as well as new clients come from word of mouth have a stable and continuous professional advancement and sustainable.

Key words: Excellence Audit Professionalism, Audit Sustainability, Tax Auditor.

[*]Corresponding author; e-mail address: **phaiboon.r@acc.msu.ac.th**

[1]ภาควิชาการบัญชี คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150

[1]Department of Accounting, Mahasarakham Business School (MBS), Mahasarakham University, Mahasarakham 44150

บทนำ

ข้อมูลทั่วไป

ในการประกอบธุรกิจในปัจจุบันนี้ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าการมีระบบบัญชีและการเงินที่ดีส่งผลถึงการประกอบการที่ดีไปด้วย ซึ่งกิจการจะนำเสนอในรูปงบการเงินซึ่งเกี่ยวกับบุคคลหลายๆ ฝ่าย ได้แก่ ผู้ถือหุ้น เจ้าหนี้ของกิจการ และนักลงทุน เป็นต้น ดังนั้น ความถูกต้องเชื่อถือได้ของงบการเงินของกิจการจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องเกิดจากระบบบัญชีที่มีคุณภาพที่ได้รับการรับรองจากผู้สอบบัญชีที่มีคุณภาพด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่กิจการจะต้องได้รับการสอบบัญชีโดยผู้สอบบัญชีที่มีความเป็นอิสระ มีความรู้ความสามารถ ทักษะ และความชำนาญในการตรวจสอบบัญชี และรายงานหลักฐานที่จำเป็นต่อการตัดสินใจตลอดจนการแสดงความเห็นต่องบการเงินที่ถูกต้อง เพื่อทำให้ผู้ใช้งบการเงินหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง หรือที่มีผลประโยชน์ได้เสียกับกิจการไม่เกิดความเข้าใจผิดจากการให้ข้อมูลในงบการเงินดังกล่าว (สุชาย ยังประสิทธิ์กุล, 2555: 1) นอกจากความรู้ความสามารถที่มีอยู่แล้ว ประสบการณ์ในการทำงาน ความเชี่ยวชาญด้านการสอบบัญชีในอดีตที่มีความน่าเชื่อถือ จะช่วยในเรื่องของการใช้วิจารณญาณในการสังเกตและสงสัยเยี่ยงผู้ประกอบวิชาชีพ แต่ในปัจจุบันสังคมและผู้มีส่วนได้เสียเริ่มมีการร้องถามถึงการปฏิบัติด้านการสอบบัญชีที่มีประสิทธิภาพ จรรยาบรรณ ความเป็นมืออาชีพจากผู้สอบบัญชีรับอนุญาต ซึ่งปัญหาดังที่กล่าวมาแล้วนั้นได้เชื่อมโยงไปถึงรากเหง้าของการขาดจรรยาบรรณในวิชาชีพด้านการสอบบัญชี ขาดความเป็นมืออาชีพ ขาดความมีอิสระในการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชี โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอบบัญชีรับอนุญาตที่ถือได้ว่าเป็นผู้ที่ต้องกลั่นกรอง รับรองและตรวจสอบรายงานทางการเงินหรืองบการเงินของบริษัทเป็นอันดับแรกก่อนที่จะนำเสนอข้อมูลนั้นออกสู่สาธารณชนให้ได้รับทราบ (Akarak, P. and Ussahawanitchakit, P, 2009) รวมถึงกิจการในปัจจุบันมีรูปแบบที่ซับซ้อน ผู้สอบบัญชีมีจำนวนน้อย การรับงานในกิจการที่ตนไม่ถัด ผู้สอบบัญชียิ่งต้องมีความรู้ ความสามารถด้านการตรวจสอบบัญชีที่สูงยิ่งในงานที่ตนปฏิบัติ ถึงแม้ว่าสภาวิชาชีพบัญชีฯ หรือหน่วยงานกำกับดูแลวิชาชีพอื่นๆ จะมีหลักเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องมาตรฐานการสอบบัญชี และจรรยาบรรณวิชาชีพของผู้สอบบัญชีเอาไว้ก็ตาม (สภาวิชาชีพบัญชี, 2553) ซึ่งจากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นอาจนำไปสู่การปฏิบัติงานตรวจสอบบัญชีที่ไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลเสียต่อความความน่าเชื่อถือ คุณภาพงานด้านการสอบบัญชี และความยั่งยืนในวิชาชีพด้านการสอบบัญชีในที่สุด (Gordon et al., (2009)

ดังนั้น ความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ (excellence audit professionalism) จึงมีความจำเป็นอย่างสูงยิ่งที่ผู้สอบบัญชีจะต้องมี ซึ่งหมายความรวมถึง ความรู้ ความสามารถทักษะด้านการสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีฯ ในการปฏิบัติงานด้านการวางแผนการตรวจสอบบัญชี ความมีอิสระในการตรวจสอบการตัดสินใจ และความระมัดระวัง ภายใต้งานด้านการตรวจสอบบัญชีที่ตนปฏิบัติที่สูงกว่างานสอบบัญชีปกติจนมีผลงานด้านการตรวจบัญชีจนมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของสังคม (Askary, 2006) และเกิดความยั่งยืนในวิชาชีพด้านการสอบบัญชีในที่สุด (Libby, 2007)

ในประเทศไทย มีหน่วยงานอิสระหรือองค์กรที่ควบคุมดูแลวิชาชีพของผู้สอบบัญชีนั้นมีอยู่หลายองค์กร อาทิเช่น ธนาคารแห่งประเทศไทย กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ คณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เป็นต้น แต่มีอยู่ 2 สถาบัน ที่มีความสำคัญกับวิชาชีพด้านการสอบบัญชี ได้แก่ สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งเป็นหน่วยงานอิสระ

ที่ดูแล “ผู้สอบบัญชีรับอนุญาต” ตั้งแต่การขึ้นทะเบียนเป็นผู้สอบบัญชี ต่ออายุ อบรม จนถึงการถอดถอนหรือลงโทษในกรณีที่มีการกระทำผิดจรรยาบรรณ (สภาวิชาชีพบัญชีฯ, 2553) อีกหน่วยงานหนึ่ง ได้แก่ กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง เป็นหน่วยงานราชการที่กำกับดูแลและควบคุมผู้ตรวจสอบและรับรองบัญชี หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า “ผู้สอบบัญชีภาษีอากร” (กรมสรรพากร, 2545)

ผู้สอบบัญชีภาษีอากร (Tax Auditor) เป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติขั้นพื้นฐาน ได้แก่ สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการบัญชี หรือประกาศนียบัตรทางการบัญชี มีสัญชาติไทย ไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสีย หรือบกพร่องในศีลธรรมอันดี หรือเคยต้องโทษจำคุกในคดีเกี่ยวกับคดีภาษีอากร ไม่เคยถูกสั่งพัก ถูกเพิกถอนใบอนุญาต และสอบผ่านการทดสอบ ขึ้นทะเบียน รวมถึงเข้ารับการอบรมตามที่อธิบดีกรมสรรพากรกำหนด สามารถลงลายมือชื่อรับรองการตรวจสอบบัญชี รายงานทางการเงินเฉพาะนิติบุคคลที่จดทะเบียนในรูปของห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ซึ่งตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่มีทุนจดทะเบียนที่ชำระแล้วเต็ม ณ วันสิ้นรอบระยะเวลาบัญชีที่ไม่เกิน 5 ล้านบาท สินทรัพย์รวมและรายได้รวมก่อนหักรายจ่ายไม่เกิน 30 บาทเท่านั้น (กรมสรรพากร, 2545)

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศและความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี: การศึกษาเชิงประจักษ์ของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศในแต่ละมิติ ซึ่งมีองค์ประกอบย่อยที่ประกอบไปด้วย ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย และความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง ที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของผู้สอบบัญชีภาษีอากรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่งเสริมความแข็งแกร่งของวิชาชีพด้านการสอบบัญชีให้มีคุณภาพและเกิดความยั่งยืนในวิชาชีพขึ้นได้ในอนาคต

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ ความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี

สมมติฐานที่ 2 ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ ความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี

สมมติฐานที่ 3 การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี

สมมติฐานที่ 4 ความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ ความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี

การทบทวนวรรณกรรม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้ เป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ และความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี: การศึกษาเชิงประจักษ์ของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีตามสถานการณ์ (contingency theory) ในการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ประกอบอยู่ในการวิจัย ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

ทฤษฎีตามสถานการณ์ (Contingency Theory) เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายความแตกต่างระหว่าง การปฏิบัติงานผู้บริหารกับการจัดการงานขององค์การด้านต่างๆ มีความซับซ้อน โดยผู้บริหารจะมีการปรับแนวคิดวิสัยทัศน์เกี่ยวกับการบริหาร การปฏิสัมพันธ์แตกต่างกันไปตามสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (Bandura, 1997) ซึ่งในงานวิจัยนี้นำมาอธิบายถึงความพยายามของผู้สอบบัญชีภาษีอากรที่ปฏิบัติงานด้านการตรวจสอบ วางแผน ตัดสินใจตรวจสอบบัญชียิ่งผู้ประกอบวิชาชีพกับองค์การต่างที่มีความซับซ้อน หรือมีการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมแตกต่างกันไปในการปฏิบัติงานสอบบัญชีที่ตนได้เข้าทำการตรวจสอบ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ (excellence audit professionalism) มีงานวิจัยในอดีตได้กล่าวถึง งานด้านการสอบบัญชีที่เกิดจากความสามารถในการทำงานด้านการสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีฯ ในการตรวจสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐานการสอบบัญชี (Hilton and Southgate, 2007) ความรู้ ทักษะ และความเชียวชาญในการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง (Dittenhofer, 2001) การตระหนักถึงจริยธรรมด้านการสอบบัญชี ความมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีของผู้สอบบัญชีฯ ที่มีต่อลูกค้า (Leung and Trotman, 2005) โดยปรับตัวตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้กำหนดองค์ประกอบของความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ ไว้ดังต่อไปนี้

ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ (professional audit well-roundedness) หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้สอบบัญชีที่มีคุณลักษณะที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ ค้นหาความรู้ ทักษะด้านการตรวจสอบ บนพื้นฐานของการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพอยู่ต่อเวลา อย่างต่อเนื่องจนเกิดความรู้และประสบการณ์เฉพาะ (Dittenhofer, 1994). ในการตรวจสอบบัญชีเชิงลึกของแต่ละบุคคล Hilton and Southgate, (2007)ได้นำเสนอว่า การแสวงหาความรู้ของผู้สอบบัญชีที่ต่อเนื่อง หรือการค้นพบความรู้ที่ได้รับจากงานตรวจสอบบัญชีใหม่ๆ ในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจของลูกค้าที่แตกต่าง Bou-Raad, (2000) ได้นำเสนอว่า ความสามารถที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการปรับตัวของผู้สอบบัญชี ความรู้ด้านการสอบบัญชีที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติหน้าที่ด้านการสอบบัญชีที่ตื่นตัว การยอมรับความรู้ในบริบทใหม่ๆ อยู่เสมอ ส่งผลทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มในงานด้านการสอบบัญชีขึ้นได้ Beelde, (2002) ได้นำเสนอว่า การเรียนรู้ การเป็นผู้นำด้านความรู้ องค์ความรู้ใหม่ การคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ มาใช้ในงานด้านการสอบบัญชี

ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน (norms achieve concentrate audit) หมายถึง กระบวนการรับรู้ถึงแผนการสอบบัญชีและขั้นตอนการตรวจสอบของผู้สอบบัญชีในการตรวจสอบบัญชีเพื่อให้

เข้าใจในธุรกิจของลูกค้าที่ตนทำการตรวจสอบบัญชีอย่างครบถ้วน รอบด้านก่อนดำเนินการสอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักฐานการตรวจสอบที่เหมาะสม และลดความเสี่ยงในการตรวจสอบ ขั้นตอนการสอบบัญชีจนนำไปสู่การแสดงความเห็นต่องบการเงินที่ถูกต้องเป็นไปตามมาตรฐานการสอบบัญชี Maria, A. et al., (2004) ได้นำเสนอ การนำมาตรฐานการสอบบัญชีที่กำหนดไว้ไปใช้ในการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีจะทำให้งานด้านการสอบบัญชีมีประสิทธิภาพ Price Waterhouse, (1985) ได้นำเสนอว่า การวางแผนการสอบบัญชี การปฏิบัติตามกำหนดการแผนการสอบบัญชีที่เข้มงวด และเป็นไปอย่างมืออาชีพ สามารถปรับปรุงงานด้านการสอบบัญชีให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้

การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย (goal accomplishment audit practice) หมายถึง การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ประสบการณ์ในอดีต ที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการสอบบัญชีให้เหมาะสมเป็นไปตามสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมด้านการสอบบัญชีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ต่อเนื่อง รวมถึงการนำความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยไปใช้ในการตรวจสอบจนนำไปสู่ผลการดำเนินงานที่ประสบความสำเร็จ Kuasirikun, N, (2005) ได้นำเสนอว่า กระบวนการด้านการบัญชีของผู้สอบบัญชีจะต้องมีข้อมูลที่มีผลต่อการตัดสินใจที่สำคัญต่องานสอบบัญชีซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จด้านการสอบบัญชี Cooper and Robson, (2006) ได้นำเสนอว่า ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้สอบบัญชีจะสามารถนำไปปรับปรุงงาน แก้ปัญหา ด้านการสอบบัญชีให้ดีขึ้นได้

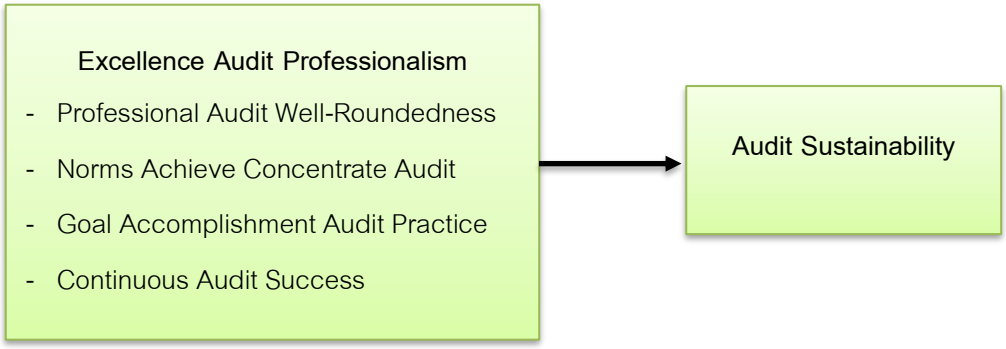
ความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง (continuous audit success) หมายถึง ผลลัพธ์ในงานด้านการสอบบัญชีที่เกิดจากพัฒนาการเรียนรู้ ทักษะด้านการสอบบัญชีที่เพิ่มขึ้นจาก ประสบการณ์ ความชำนาญด้านการสอบบัญชีความรู้ความสามารถพิเศษ และความมีเหตุมีผล รวมถึงการคิดวิเคราะห์ เทคนิค และทักษะในการตัดสินใจที่มีอยู่ในการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีซึ่งนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายในหลายต่อหลายครั้ง จนเกิดการยอมรับจากลูกค้าขึ้น O'Donnell, (2002) ได้นำเสนอว่า ประสบการณ์ และความชำนาญด้านการสอบบัญชีจะทำให้เกิดผลการสอบบัญชีที่ดีขึ้นได้ Libby, (2007) ได้นำเสนอว่า ประสิทธิภาพด้านการสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีจะส่งผลให้ลูกค้าเกิดความเชื่อถือ และเกิดความยั่งยืนในวิชาชีพของผู้สอบบัญชี Quattrone, (2006) ได้นำเสนอว่า ความสามารถในการเรียนรู้นำไปสู่การจัดการด้านการสอบบัญชีที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการตรวจสอบบัญชีที่ดีขึ้น

ความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี (audit sustainability) หมายถึง ความมั่งคงในงานด้านการตรวจสอบของผู้สอบบัญชีที่ได้รับจากลูกค้ารายเดิมอย่างต่อเนื่อง และโอกาสที่ได้รับการยอมรับจากลูกค้ารายใหม่ให้ผู้สอบบัญชีเข้ารับงานตรวจสอบเพิ่มมากขึ้น ซึ่งเกิดจากความเชื่อมั่นในงานด้านการสอบบัญชี (Baotham and Ussahawanichakit, 2009) ความสำเร็จในงานด้านการสอบบัญชี (Robkob and Ussahawanichakit, 2009), รายงานการสอบบัญชีที่มีคุณภาพ (Pincus and Ludwig, 1999) ผลการปฏิบัติงานที่ได้รับการยอมรับ (Sinchuen and Ussahawanichakit, 2010) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ทำให้เกิดความมั่งคงในวิชาชีพด้านการตรวจสอบบัญชี

กรอบแนวคิดงานวิจัย

งานวิจัยนี้ ได้ทำการทดสอบความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ และความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี: การศึกษาเชิงประจักษ์ของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย ซึ่งความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศมีองค์ประกอบย่อยๆ ที่ประกอบไปด้วย ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ, ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน, การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย, และความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง ที่มีผลต่อความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวข้างต้นสามารถอธิบายตามกรอบแนวคิดของงานวิจัย ในรูปภาพที่ 1 ได้ดังนี้

Figure 1: Conceptual Model of Excellence Audit Professionalism and Audit Sustainability: An Empirical Investigation of Tax Auditors in Thailand



ระเบียบวิธีวิจัยและวิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (populations and Samples) ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย จำนวน 1,726 คน จากฐานข้อมูลของผู้สอบบัญชีภาษีอากร ของกรมสรรพากร กระทรวงการคลัง (กรมสรรพากร, 2557: เว็บไซต์) นำมาคัดเลือกหากลุ่มตัวอย่าง (Samples) ที่เป็นตัวแทนของประชากรที่เหมาะสม ในการวิจัยใช้ระดับความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง 5% (สัดส่วน 0.05) โดยเปิดตาราง Krejcie และ Morgan (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 99 - 100) และเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรที่แท้จริง ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) โดยจำแนกผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทยตามภูมิภาค กำหนดกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วน และเลือกตัวอย่างโดยใช้คอมพิวเตอร์ จนได้จำนวน 313 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม (questionnaires) จำนวน 313 ชุด ทำการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างที่ได้คัดเลือกไว้ทางไปรษณีย์ ได้แก่ ผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย แบบสอบถามประกอบไปด้วย ข้อคำถาม 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1). ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้สอบบัญชีบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 7 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอบบัญชี รายได้จากการสอบบัญชีต่อปี และจำนวนงบการเงินที่ตรวจสอบโดยเฉลี่ยต่อปี

ส่วนที่ 2). ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 22 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ จำนวน 6 ข้อ, ด้านความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน จำนวน 5 ข้อ, ด้านการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย จำนวน 5 ข้อ, และด้านความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง จำนวน 6 ข้อ

ส่วนที่ 3). ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี ลักษณะแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 4). ข้อเสนอแนะ จนได้รับข้อมูลตามแบบสอบถามตอบกลับที่สมบูรณ์ใช้งานได้ทั้งสิ้น 65 ฉบับ คิดเป็นอัตราผลตอบกลับร้อยละ 20.76 ซึ่ง Aaker et al., (2001) ได้นำเสนอว่า การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์มีอัตราตอบกลับอย่างน้อยร้อยละ 20 จึงจะถือว่ายอมรับได้ว่ามีจำนวนตัวอย่างเพียงพอที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทดสอบความอคติของการไม่ตอบกลับ (non-response bias test) ตามแนวคิดของ Armstrong and Overton. (1977) วิเคราะห์ผลแตกต่างของ 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบการเปรียบเทียบความแตกต่าง (t-test) ของตัวแปร คุณลักษณะของบุคคล เช่น เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงานด้านตรวจสอบบัญชีของกลุ่มตอบกลับเร็วกับกลุ่มตอบกลับช้าซึ่งถือเป็นตัวแทนของกลุ่มไม่ตอบ สามารถอธิบายได้ว่ากลุ่มตอบกลับและกลุ่มไม่ตอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสามารถอ้างอิงได้ว่าไม่มีปัญหาอคติของการไม่ตอบกลับ (non-response bias)

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามในส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปเกี่ยวข้องกับผู้ตอบแบบสอบถามได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) สำหรับแบบสอบถามในส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3 ใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ท (Likert scale ranging) ประเมินค่า 5 ระดับ โดยวัดความคิดเห็นใน 5 ระดับ ตั้งแต่ ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด กำหนดให้มีค่า = 1 จนถึงระดับความคิดเห็นมากที่สุด กำหนดให้ค่า = 5 โดยผ่านการตรวจสอบความตรงด้านโครงสร้าง (construct validity) และความตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ท่าน ทำการทดสอบความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (reliability) และใช้เทคนิควิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) และค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา (Cronbach's alpha coefficient) พบว่า แบบสอบถามมีค่าความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในระดับที่ยอมรับได้ โดยค่า factor loading มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.50 (Hair at el., 2010) และค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟามีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 (Malhotra, 2004) (ตารางที่ 2)

Table 2 Results of Validity and Reliability Testing

Valiable	Factor Loadings	Cronbach Alpha
professional audit well-roundedness (PAR)	0.705 - 0.871	0.848
norms achieve concentrate audit (NAC)	0.808- 0.865	0.868
goal accomplishment audit practice (GAA)	0.808- 0.865	0.868
continuous audit success (CAS)	0.924 - 0.951	0.838
Audit Sustainability (AS)	0.906 - 0.924	0.936

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้สอบบัญชีภาษีอากรจากแบบสอบถามที่สมบูรณ์ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 61.50) มีอายุระหว่าง 40–50 ปี (ร้อยละ 30.80) สถานภาพสมรส (ร้อยละ 50.80) ระดับการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 46.20) ประสบการณ์ในการทำงาน อยู่ระหว่าง 5 – 10 ปี (ร้อยละ 40.00) มีรายได้จากการสอบบัญชีน้อยกว่า 300,000 บาทต่อปี (ร้อยละ 80.00) และจำนวนงบการเงินตรวจสอบโดยเฉลี่ยในแต่ละปี น้อยกว่า 30 งบต่อปี (ร้อยละ 80.00) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของทุกตัวแปรการตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicolinearity) พบว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคู่ตัวแปรระหว่าง 0.375 - 0.786 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำกว่า 0.8 แสดงว่าไม่พบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hair et al., (2010) ที่เสนอว่าไม่มีปัญหาภาวะร่วมพหุระหว่างคู่ตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำกว่า 0.8 ตามตารางที่ 3

Table 3 Descriptive Statistics and Correlation Matrix

Variables	PAR	NAC	GAA	CAS	AS
Mean	3.68	4.12	3.92	3.94	4.12
Standard Deviation: (S.D)	0.479	0.517	0.592	0.582	0.530
Professional Audit Well-Roundedness (PAR)	1				
Norms Achieve Concentrate Audit (NAC)	0.436**	1			
Goal Accomplishment Audit Practice (GAA)	0.641**	0.712**	1		
Continuous Audit Success (CAS)	0.678**	0.507**	0.786**	1	
Audit Sustainability (AS)	0.543**	0.375**	0.638**	0.655**	1

** , * Correlation is significant at the 0.01 and 0.05 level (2-tailed) (N = 65)

สมการพยากรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ ซึ่งมีองค์ประกอบย่อยที่ประกอบไปด้วย ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย และความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง ที่ส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี โดยใช้ เพศ และอายุ ของผู้สอบบัญชีภาษีอากรเป็นตัวแปรควบคุม ผู้วิจัยได้ใช้สมการพยากรณ์ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

ความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี = $\alpha_1 + \beta_1 PAR + \beta_2 NAC + \beta_3 GAA + \beta_4 CAS + \beta_5 AS + \beta_6 AG + \varepsilon_1$ (1)

ผลของการทดสอบสมมติฐาน

ตามตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังนี้

Table 4: Results of Regression Analysis

Independent Variable	Dependent Variable		*t*	p-value
	Standardized Coefficients	Standardized Error (Beta)		
Constant		0.436	0.712	0.480
Professional Audit Well-Roundedness (PAR)	0.340	0.120	2.859	0.006**
Norms Achieve Concentrate Audit (NAC)	-0.028	0.108	-0.242	0.810
Goal Accomplishment Audit Practice (GAA)	0.030	0.137	0.180	0.858
Continuous Audit Success (CAS)	0.517	0.120	3.604	0.001***
Auditor Sex (AS_1)	-0.114	0.085	-1.323	0.191
Auditor Age (AG)	0.064	0.050	0.758	0.452
variance inflation factor VIFs		1.141 – 4.567		
Adjusted R^2		0.605		

*** , ** , and * represent statistical significance at the 1%, 5%, and 10% levels respectively

[a]Beta coefficients with standard errors in parenthesis, ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.10, (N = 65)

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสมการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศ กับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี โดยใช้ OLS regression analysis ในการวิเคราะห์

ผลการวิจัย พบว่า 1). ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี (Equations 1: ($\beta 1$ = 0.344, p<0.05) ดังนั้น จึงยอมสมมติฐานที่ 1. และ 2)

ความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี (Equations 1: (β4 = 0.416, p<0.001). ดังนั้น จึงยอมสมมติฐานที่ 4.

ในส่วนของ 1) ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน ไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี (Equations 1: (β2 =- 0.026, p>0.10) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ 2 และ 2) การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมาย ไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี (Equations 3: (β3 = 0.025, p>0.10) ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ 3.

จากผลของการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศทางการจัดการในแต่ละมิติ (ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพ (professional audit well-roundedness) และความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง (continuous audit success) มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี (audit sustainability) ผู้วิจัยสามารถแสดงสมการพยากรณ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้

ความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี = $0.310 + \beta_1\ 0.344 + \beta_4\ 0.431 + \varepsilon_1$ (2)

สรุปผลการวิจัย

การอภิปรายผล

จากวิจัยพบว่า 1). ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี เนื่องจาก ผู้สอบบัญชีที่มีความรู้ ความเข้าใจถึงลักษณะการดำเนินงานของลูกค้า จุดอ่อน จุดแข็ง ปัญหา อุปสรรค โอกาสและผลกระทบของอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ รวมถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และมีความรู้ ความเข้าใจในมาตรฐานการบัญชี มาตรฐานการสอบบัญชีได้เป็นอย่างดีและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับลูกค้าได้อย่างเหมาะสม ซึ่งส่งผลต่อความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี สอดคล้องกับแนวคิดของ Bou-Raad. (2000) ได้นำเสนอว่า ความสามารถที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการปรับตัวของผู้สอบบัญชี ส่งผลต่อความรู้ด้านการสอบบัญชีที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติหน้าที่ด้านการสอบบัญชีที่ตื่นตัว การยอมรับความรู้ในบริบทใหม่ๆ อยู่เสมอ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Beelde. (2002) ได้นำเสนอว่า การเรียนรู้ การเป็นผู้นำด้านความรู้ องค์ความรู้ใหม่ การคิดวิเคราะห์ และการสร้างสรรค์ มาใช้ในงานด้านการสอบบัญชี นอกจากนี้ กรมสรรพากรได้กำหนดให้ผู้สอบบัญชีภาษีอากรที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและได้รับใบอนุญาตจากอธิบดีกรมสรรพากรไปแล้ว จำเป็นต้องเข้ารับการอบรมพัฒนาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายภาษีอากร และความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานการสอบบัญชี และความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานการบัญชี ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อปี จึงทำให้ผู้สอบบัญชีภาษีอากรมีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่เพิ่มขึ้นและทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้เกิดความยั่งยืนในอาชีพของเขาเหล่านั้นในอนาคตได้

2). ความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี เนื่องจาก ผู้สอบบัญชีภาษีอากรที่มีการปรับปรุงและพัฒนาขั้นตอนในการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีอย่างต่อเนื่อง ทำให้งานที่ได้ปฏิบัติมีประสิทธิภาพ การปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความรู้ ความสามารถ ทำให้งานตรวจสอบที่ได้ปฏิบัติสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ส่งผลต่อความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี สอดคล้องกับแนวคิดของ O'Donnell. (2002) ได้นำเสนอว่า ประสบการณ์ และความชำนาญด้านการสอบบัญชี

จะทำให้เกิดผลการสอบบัญชีที่ดีขึ้นได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Libby. (2007) ได้นำเสนอว่า ประสิทธิภาพด้านการสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีจะส่งผลให้ลูกค้าเกิดความเชื่อถือ และเกิดความยั่งยืนในวิชาชีพของผู้สอบบัญชี รวมถึงยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Quattrone. (2006) ได้นำเสนอว่า ความสามารถในการเรียนรู้นำไปสู่การจัดการด้านการสอบบัญชีที่ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการตรวจสอบบัญชี ดังนั้น ผู้สอบบัญชีภาษีอากรมีผลงานด้านการสอบบัญชีที่ดี โดยเฉพาะลูกค้าที่เป็นห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลซึ่งเป็นธุรกิจขนาดเล็กเกิดการบอกต่อ ทำให้ได้รับการยอมรับ ความเชื่อมั่น ความไว้วางใจจากลูกค้ารายเดิมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงลูกค้ารายใหม่ที่เกิดขึ้นจากการแนะนำต่อๆ กันจากผลงานในอดีตที่ได้ทำและเกิดความมั่นคงและก้าวหน้าในวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

ในส่วนของตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ 1) ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐาน ตัวอย่างเช่น การปฏิบัติการสอบบัญชีที่ยึดถือแนวทางและหลักการของมาตรฐานการสอบบัญชี ให้ความสำคัญติดตาม ศึกษาและทำความเข้าใจหลักการของมาตรฐานการสอบบัญชีที่เปลี่ยนแปลงไปและมาตรฐานการสอบบัญชีใหม่อย่างสม่ำเสมอ โดยยึดถือตามมรรยาทและจรรยาบรรณของผู้สอบบัญชีอย่างเคร่งครัดนั้น ไม่มีความสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนของการสอบบัญชีได้ เนื่องจาก กรมสรรพากรกำหนดให้ผู้สอบบัญชีภาษีอากรสามารถตรวจสอบบัญชีได้เฉพาะห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลที่มีทุนจดทะเบียนตามกฎหมายไม่เกิน 5 ล้านบาท สินทรัพย์รวมและรายได้รวม ณ วันสิ้นรอบระยะเวลาบัญชีไม่เกิน 30 ล้านบาทเท่านั้น ซึ่งธุรกิจเหล่านี้มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนมาก จึงทำให้ผู้สอบบัญชีภาษีอากรใช้ความรู้ด้านการสอบบัญชีและมาตรฐานการสอบบัญชีสำหรับกิจการขนาดเล็ก (SMEs) ซึ่งไม่ได้ยุ่งยากและซับซ้อนมากนัก ประกอบกับกิจการประเภทห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลเหล่านี้มีรายการทางการบัญชีไม่มาก กำไรสุทธิในการเสียภาษีน้อย ดังนั้น ความมุ่งมั่นการสอบบัญชีที่เป็นไปตามมาตรฐานจึงไม่ส่งผลต่อความยั่งยืนของการสอบบัญชีได้ ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานที่ 2 และ 2) การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมายนั้น เนื่องจากผู้สอบบัญชีภาษีอากรมีงานด้านการตรวจสอบบัญชีไม่มากและการตรวจสอบส่วนใหญ่ก็รับงานตรวจสอบมาจากสำนักงานรับทำบัญชี เพื่อแสดงความเห็นในรายงานของผู้สอบบัญชีเป็นหลัก การที่จะใช้วิธีการตรวจสอบบัญชีแบบผสมผสานและหลากหลาย โดยยึดถือตามมาตรฐานการสอบบัญชีและจรรยาบรรณอาจจะไม่สามารถทำได้ในทุกราย จึงทำให้ตัวแปรดังกล่าวไม่อาจส่งผลให้เกิดความยั่งยืนด้านการสอบบัญชีในอนาคตได้ ดังนั้น การปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีที่สำเร็จตามเป้าหมายไม่ส่งผลต่อความยั่งยืนของการสอบบัญชีได้ ทำให้ปฏิเสธสมมติฐานที่ 3

ข้อจำกัดของงานวิจัยและงานวิจัยในอนาคต

ข้อจำกัดของงานวิจัย

1) งานวิจัยนี้ใช้เพียงแบบสอบถามในการเก็บข้อมูลเท่านั้น ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ไม่ครอบคลุมคุณลักษณะของการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีได้ทั้งหมด ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตควรนำการวิจัยเชิงคุณภาพเข้ามาช่วยในการศึกษาเพื่อขยายความรู้ให้ครอบคลุมเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีให้ได้มากยิ่งขึ้น 2). จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เก็บโดยใช้แบบสอบถามทางไปรษณีย์มีอัตราการตอบกลับที่ต่ำ ถึงแม้จะผ่านเกณฑ์ของงานวิจัยก็ตาม ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตควรมีการติดตามข้อมูลจากช่องทางที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยในอนาคต

1) นักวิจัยควรใช้งานวิจัยเชิงคุณภาพเข้ามาร่วมในการขยายความรู้และความลึกซึ้งเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการสอบบัญชีให้มากยิ่งขึ้น 2). การเก็บรวบรวมกลุ่มตัวอย่างควรใช้วิธีการที่หลากหลายในการติดตามข้อมูล ได้แก่ การติดตามลงพื้นที่ การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (อีเมล โทรศัพท์ แบบสอบถามออนไลน์) เพื่อเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยให้มากยิ่งขึ้น

สรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นมืออาชีพด้านการสอบบัญชีที่เป็นเลิศที่มีต่อความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ ผู้สอบบัญชีภาษีอากรในประเทศไทย จนได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ จำนวน 65 คน เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามทางไปรษณีย์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา และทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์ถดถอยแบบพหุคูณ ผลการวิจัย พบว่า ความรอบรู้ด้านการสอบบัญชีอย่างมืออาชีพและความสำเร็จด้านการสอบบัญชีที่ต่อเนื่องมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความยั่งยืนของการตรวจสอบบัญชี ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแนวทางการทำงานด้านการตรวจสอบบัญชีของผู้สอบบัญชีภาษี เพื่อให้ได้รับการยอมรับ ความเชื่อมั่น ได้รับการไว้วางใจจากลูกค้ารายเดิมเก่า รวมถึงลูกค้ารายใหม่ที่เกิดขึ้นจากการบอกต่อ หรือแนะนำต่อๆ กันถึงผลงานในอดีต และเกิดความมั่นคงและก้าวหน้าในวิชาชีพอย่างต่อเนื่องนำไปสู่ความยั่งยืนได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนทุนเพื่อการวิจัยจากเงินผลประโยชน์ปีงบประมาณ 2558

เอกสารอ้างอิง

กรมสรรพากร. (2544). **คำสั่งกรมสรรพากรที่ ท.ป.98/2544**. กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง, 1-2

กรมสรรพากร, (2545). **คำสั่งกรมสรรพากร ที่ ท.ป. 123/2545**. กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง, 1-2

กรมสรรพากร, 2557. [online]. **ฐานข้อมูลของผู้สอบบัญชีภาษีอากร**. www.rd.go.th/publish/7250.0.html

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

สภาวิชาชีพบัญชี ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2553). **ข้อบังคับสภาวิชาชีพบัญชี (ฉบับที่ 19)**. สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์, 20-21

สุชาย ยังประสิทธิ์กุล. (2555). **การสอบบัญชี**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทีพีเอ็น เพรส,

Aaker, D. A., Kumar, V. and Day, G. S. (2001). **Marketing Research**. New York: John Wiley and Sons.

Akarak, P. and Ussahawanitchakit, P. (2009). Audit Committee Effectiveness and Firm Credibility: An Empirical Investigation of Thai-Listed Firms. **International Journal of Business Research,** 10(2): 38-63.

Andrews, H. A and Roy, C. (1991). **Essentials of the Roy adaptation model: The definitive statement** (pp 2-25). Norwlk, CT: Appleton & Appleton.

Armstrong, J. S. and Overton, T. S. (1977). Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys. **Journal of Marketing Research,** 14, 396-402.

Askary, Saeed. (2006). Accounting Professionalism--A Cultural Perspective of Developing Countries. **Managerial Auditing Journal,** 21(1): 102-111.

Bandura. (1997). **A Self-efficacy: The Exercise of Control**. New York: Freeman.

Beelde, I.D. (2002). Creating a profession out of nothing? the case of Belgian auditing profession. **Accounting, Organizations, and Society,** 27(3): 447-470,

Bou-Raad, G. (2000). Internal Auditors and a Value–Added Approach: The New Business Regime. **Managerial Audit Journal,** 15(4), 182-186

Chongpeerapien, Y. (1998). The structure and competitiveness of Thailand's oil industry: submitted to the National Economic and Social Development Board, the National Energy Policy Office. **Thailand Development Research Institute,** 9-45.

Cooper, D.J and Robson, K. (2006). Accounting professions and regulation: Locating the sites of professionalization. **Accounting, Organizations and Society,** 31, (4): 415

Dittenhofer, M.A. (2001). Behavioral aspects of government financial management. **Managerial auditing Journal,** 16(8), 451-457

Gordon, L. A., Loeb, M. P. and Tseng, C. Y. (2009). Enterprise Risk Management and Firm Performance: A Contingency Perspective. **Account Public Policy,** 28, 301-307.

Hair, J. F, Black, W. C., Babin, B. J. and Anderson, R. E. (2010). **Multivariate Data Analysis.** USA: Pearson Education International.

Hilton, S., and Southgate, L., (2007), Professionalism in medical education. **Teaching and Teacher Education,** 23(3), 265-279.

Karapetrovic, S. and W. Willborn. (2001). Audit System: Concepts and Practices. **Total Quality Management,** 12 : 13-28

Kuasirikun, Nongnooch. (2005). Attitudes to the development and implementation of social and environmental accounting in Thailand. **Critical Perspectives on Accounting**, 16; 1035-1057

Leung, P.W., and Trotman, K.T. (2005). The effects of feedback type on auditor judgment performance for configural and non-configural tasks. **Accounting Organizations and Society**, (30), 537-553.

Liu, J. (2009). Asian criminology–Challenges, opportunities and directions. **Asian Journal of Criminology,** 4(1), 1-9

Malhotra, N. K. (2004). **Marketing Research: An Applied Orientation. 4th Edn.** Pearson Edition, Inc., New Jersey.

Maria, A. Garcia-Benau, and Zorio Ana. (2004). Audit Reports on Financial Statements Prepared According to IASB Standards: Empirical Evidence from the European Union. **International Journal of Auditing,**. 8; 237

O'Donnell, E. D. (2002). Evidence of an Association between Error-Specific Experience and Auditor Performance during Analytical Procedures. **Behavioral Research in Accounting**, 14: 179-195.

Pincus, K. V and Ludwig S. E. (1999). **Audit Effectiveness Versus Audit Efficiency: Are the Two in Conflict?,** International Journal of Auditing. 3: 121-131

Pongpearchan, P. and Ussahawanitchakit, P. (2011). Strategic Entrepreneurship Management Competency and Firm Success: A Comparative Study of SMEs in Auto and Electronic Parts in Thailand. **International Journal of Business Strategy**, 11(2), 1-31.

Prasertsang, S., Ussahawanitchakit, P. and Indra, P. J. (2012). Corporate Social Responsibility Effectiveness, Firm Competitiveness, Business Success and Corporate Sustainability: An Empirical Investigation of ISO 14000 Business in Thailand. **International Journal of Business Strategy**, 12(4), 137-164.

Price Waterhouse. (1985). **Challenge and Opportunity for the Accounting Profession: Strengthening the Public's Confidence.**

Quattrone, P. (2006). Practices in the Society of Jesus. **Accounting, Organizations and Society**, 29(7):647-683

Rattanaphaphtham, K. and Ussahawanitchakit, P. (2010). Activity Based Costing Effectiveness: How Does It Influence Competitive Advantage and Performance of Thai-Listed Firm. **International Journal of Business Strategy**, 10(2), 1-21.

Robkob, P. and Ussahawanitchakit, P. (2009). Antecedents and Consequences of Voluntary Disclosure of Environmental Accounting: An Empirical Study of Foods and Beverage Firms in Thailand. **Review of Business Research**, 9(3), 1-30.

Shoommuangpak, P. and Phapurke Ussahawanitchakit. (2009). Audit strategy of CPAs in Thailand: Audit effectiveness and Stakeholder acceptance. **International Journal of Business Strategy**, 9; 136-258

Sinchuen, C. and Phapurke Ussahawanitchakit 2010. Audit specialization, Audit performance, and Sustainable reputation: An empirical research of Certified public accountants in Thailand. **Journal of International Business and Economics**, 10; 103-126,

Sudsomboon, S. and Phapuke Ussahawanitchakit. 2009. Professional audit Competency: The effects of Thai's CPAs audit quality, reputation, and success. **Review of Business Research**, 9; 66-85.

ID022

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเลือกซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์

Factors Affecting Purchase Intention of Branded Virtual Goods in Online Games

ฐิติโชติ กุศลส่ง[1*] และ สุทธิศักดิ์ จันทวงษ์โส[1]

ThitichotKusolsong[1*] and Suttisak Jantavongso[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเลือกซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เล่นเกมที่ได้รับจากการซื้อตราสินค้าเสมือน 3) เพื่อเสนอแนวทางการส่งเสริมทางการตลาดโดยใช้ตราสินค้าเสมือน ประชากรที่จะทำการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมออนไลน์และเคยเติมเงินเพื่อซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ จำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม โดยเก็บข้อมูลจากการแจกแบบสอบถามออนไลน์ผ่านทางเว็บไซต์ Google Form ผลการวิจัยพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชายที่มีอายุระหว่าง 15 - 18 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพเป็นนักเรียนหรือนักศึกษาและรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 5,000 บาท กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาดเป็นอันดับแรกในทุกๆ ด้านโดยรวมอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ปัจจัยทางด้านแรงจูงใจจากตัวผู้เล่นเกม โดยให้ความสำคัญในส่วนของด้านคุณประโยชน์และด้านความชื่นชอบอยู่ในระดับมาก ส่วนในปัจจัยทางด้านตราสินค้า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในด้านคุณค่าของตราสินค้าอยู่ในระดับมาก ดังนั้น การศึกษาพบว่าตราสินค้าเสมือนจะเป็นช่องทางในการทำรายได้เพิ่มเติมให้กับผู้เปิดให้บริการเกมออนไลน์ในประเทศไทย สามารถขยายฐานตราสินค้าให้กับเจ้าของธุรกิจ หน่วยงานและองค์กรที่สนใจในการหาช่องทางการโฆษณาใหม่ๆ โดยสามารถใช้ตราสินค้าเสมือนเป็นเครื่องมือทางการตลาด

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to study factors affecting gamers' satisfaction on the branded virtual goods in an online gaming environment; 2) to investigate gamers' satisfaction obtained from purchasing the branded virtual goods; and 3) to provide guidelines for marketing promotion of the branded virtual goods. The samples in this research were 400 experienced online gamers had been purchasing the branded virtual goods in an online gaming environment. The questionnaires were employed to collect the data via the Google Forms. The research results revealed that: most of the gamers were male with age range from 15 to 18 years. They were studying at the undergraduate levels and some were at the high schools. The incomes of the gamers were lower than 5,000 baht per month. The gamers placed an importance on the marketing combination. They emphasized on the utilities and preferences for their motivations in high level. The gamers also valued the values of the goods for the branded virtual goods in high level. From these findings, it can be concluded that the branded virtual goods were channels for the gamers who involve in online gaming services in Thailand.

Keywords: Virtual Good, Brand, Branded Virtual Good, Online Gaming

*Corresponding author; e-mail address: **icetoon5@hotmail.com**

[1]วิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี12000

[1]College of Information and Communication Technology, Rangsit University,Pathum Thani12000

คำนำ

ปัจจุบันสื่อดิจิตอลนับเป็นเทคโนโลยีทางการสื่อสารอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งกำลังมีบทบาทในสังคมโลกและสังคมไทยอย่างมากคนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยปราศจากพรมแดนของเวลาและสถานที่ ทำให้สามารถค้นคว้าข้อมูลข่าวสารจากแหล่งต่างๆ ได้อย่างกว้างขว้าง รวดเร็วและไม่จำกัดปริมาณ ตลอดจนการโฆษณาประชาสัมพันธ์ในเชิงธุรกิจที่ไม่จำกัดเพียงเฉพาะสื่อโทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ ซึ่งในปัจจุบันสถานการณ์ทางการตลาดมีการแข่งขันที่สูงขึ้น ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงหันมาให้ความสำคัญกับการเลือกใช้สื่อทางการสื่อสารผ่านช่องทางต่างๆ ให้มีความหลากหลายครอบคลุม สามารถจูงใจผู้บริโภคให้ได้มากยิ่งขึ้นเพื่อช่วงชิงส่วนแบ่งและโอกาสทางการตลาด (วิภาดา พิทยาวิรุฬห์ และณักษ์ กุลิสร์, 2557)

ดังนั้น การแสวงหาช่องทางโฆษณาที่แปลกใหม่จึงเป็นสิ่งจำเป็นสิ่งสำคัญที่นักวางแผนการตลาด ต้องการจะเห็นว่าการใช้จ่ายเงินในการโฆษณาบนสื่อดิจิตอลที่จำนวนมากแต่กลับได้ผลตอบแทนที่ไม่มากอย่างที่คาดหวังไว้ ช่องทางโฆษณาที่มีประสิทธิภาพหรือผู้เข้าชมมากๆ นั้นมีการกำหนดราคาในการใช้จ่ายและมีการแข่งขันของการโฆษณาบนสื่อสังคมออนไลน์ที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำให้เห็นว่าการโฆษณาภายในธุรกิจเกม (Advergaming) จึงถือว่าเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญในการสร้างการรับรู้ให้เกิดมากขึ้นกับผู้บริโภค (Campanelli, 2016)

สิทธิพันธ์ ทนันไชย (2554) ได้อธิบายเพิ่มเติมไว้ว่าจากแนวโน้มการเติบโตของระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์และเกมออนไลน์ที่มีจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงถือเป็นขุมทรัพย์ทางธุรกิจแหล่งใหม่ ที่นักธุรกิจหันมาสนใจและเริ่มลงทุน โดยรูปแบบการสร้างกำไรจากธุรกิจประเภทนี้ไม่ใช่โมเดลธุรกิจแบบดั้งเดิมที่เก็บค่าสมาชิกหรือเก็บค่าใช้บริการเป็นรายชั่วโมงแบบเดิม แต่ปัจจุบันได้พัฒนามาสู่การสร้างรายได้จากการโฆษณา การจำหน่ายสินค้าในระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยเป็นสินค้าที่จับต้องไม่ได้ แต่จำหน่ายด้วยระบบเงินจริง อาทิ ของขวัญและการ์ดอวยพรที่ส่งออนไลน์ สินค้าเพื่อตกแต่งตัวละครเพื่อความสวยงามในเกมต่างๆ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาและถือกำเนิดสิ่งที่เรียกว่า “สินค้าเสมือน” (Virtual Goods)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า "สินค้าเสมือน" นั้นเป็นช่องทางในการโฆษณาหรือการนำเสนอตราสินค้าที่น่าสนใจและแปลกใหม่ เพราะจากการเติบโตของเกมออนไลน์ทำให้มีผู้บริโภคมากขึ้นทุกๆปี จึงทำให้เกิดการร่วมมือกันระหว่างผู้ให้บริการเกมออนไลน์และเจ้าของตราสินค้า จนเกิดการนำเสนอตราสินค้ารูปแบบใหม่ที่ชื่อว่า "ตราสินค้าเสมือน" หรือ Branded Virtual Goods ซึ่งก็คือการนำเสนอตราสินค้าในรูปแบบสินค้าเสมือนนั้นเอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาหาปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเลือกซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ เนื่องจากงานวิจัยที่ศึกษาเรื่องตราสินค้าเสมือนในประเทศไทยยังน้อย หรือไม่มีมีการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่อาจเกิดจากด้านส่วนประสมทางการตลาด ปัจจัยที่เกิดจากตราสินค้า และรวมถึงปัจจัยแรงจูงใจของผู้เล่นเอง ซึ่งอาจทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือน และเกิดช่องทางการนำเสนอตราสินค้าในรูปแบบใหม่ๆ และช่องทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์

อุปกรณ์และวิธีการ

ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยดังนี้

1) แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับโลกเสมือนและสินค้าเสมือน

โลกเสมือน (Virtual World) คือ การจำลองสภาพแวดล้อม ที่สามารถตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้หลายคนพร้อมๆ กันผ่านเครือข่ายออนไลน์ ส่วนสินค้าเสมือน หมายถึง สินค้าที่จับต้องไม่ได้และเป็นสินค้าที่ซื้อเพื่อใช้งานในโลกเสมือน (Virtual World) หรือ เกมออนไลน์ (Online Games) เท่านั้น ซึ่งไม่ได้มีคุณค่าใดๆในลักษณะที่จับต้องได้ ยกตัวอย่างเช่น ของขวัญดิจิทัล (Digital Gifts) หรือ เสื้อผ้าสำหรับตัวอวตาล (Clothing for Avatars) (Virtual Goods, 2016)

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับตราสินค้า

ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อตราสินค้าเสมือนย่อมมีเหตุจูงใจในการซื้อที่เกี่ยวกับปัจจัยด้านตราสินค้า ซึ่งจะประกอบด้วยทฤษฎีเกี่ยวกับเอกลักษณ์ตราสินค้า คุณค่าของตราสินค้า และความภักดีต่อตราสินค้า (Aaker, 1996)

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับตราสินค้าเสมือน

ตราสินค้าเสมือน หรือ Branded Virtual Goods เป็นสินค้าเสมือนที่แสดงเครื่องหมายถึงการเป็นลิขสิทธิ์ มีโลโก้ หรือรูปภาพที่ได้มาจากตราสินค้าที่รู้จัก โดยใช้ประโยชน์จาก "ตราสินค้า" ให้มีคุณค่ามากขึ้น คล้ายคลึงกับในโลกความจริงที่สินค้าแบรนด์เนมมักจะขายในราคามากขึ้นหรือสูงกว่าสินค้าปกติ (Mehta et al., 2016)

4. แนวคิดและทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด

ประกอบไปด้วย 4P's ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion) (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ, 2546)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปุณยภพ สิทธิพรอนันต์ (2552) ศึกษาเรื่อง "แรงจูงใจในการซื้อสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ผู้เล่นเกมที่เคยซื้อสินค้าเสมือน จำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจที่มีผลในการตัดสินใจซื้อสินค้าเสมือนมากที่สุดคือ แรงจูงใจด้านการตลาด และแรงจูงใจจากระบบเกมหรือสภาพแวดล้อมในเกมมีผลรองลงมา เหตุผลที่ผู้เล่นส่วนใหญ่ซื้อเพราะต้องการเล่นเกมได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น ซึ่งพบว่าสินค้าเสมือนก็สามารถตอบสนองความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ได้เหมือนกับสินค้าจริง

ณัฐธิดา โพธิ์ประเสริฐ (2556) ศึกษาเรื่อง "ปัจจัยที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีของผู้บริโภคที่ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร: บทบาทของเอกลักษณ์และคุณค่าตราสินค้า" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ กลุ่มผู้บริโภคที่ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีช่วงอายุ 21 - 30 ปี มีสถานภาพโสด มีระดับการศึกษาสูงสุดคือ ปริญญาตรี และมีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน ส่วนใหญ่มีรายได้เดือนละ 10,000 - 30,000 บาท เลือกซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ชุด Brown & Cony's Secret Date! มากที่สุด โดยมีความถี่ในการเลือกซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ มากกว่า 1 เดือนใน 1 ครั้ง มีค่าใช้จ่ายในการซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ เฉลี่ยครั้งละต่ำกว่า 200 บาท ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ใน Sticker Shop ปัจจัยที่ทำให้เลือกซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ คือ สติ๊กเกอร์ไลน์มีความน่ารักเหมาะสมกับตนเอง และจะเลือกซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ด้วยตนเอง

ถนอม ทยานุวัฒน์ (2553) ศึกษาเรื่อง "ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเติมเงินเกมออนไลน์ ของผู้บริโภคในพื้นที่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ ประชากรในพื้นที่บริเวณโดยรอบ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย จำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดและด้านทัศนคติมีผลต่อการเลือกเติมเงินเกมออนไลน์ ของผู้บริโภคในพื้นที่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยอยู่ในระดับมาก ส่วนปัจจัยด้านแรงจูงใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

Lehdonvirta (2009) ศึกษาเรื่อง "การขายสินค้าเสมือน กรณีศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเสมือน" ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลมากที่สุดคือ เพื่อเพิ่มความสามารถให้กับตัวละคร รองลงมาคือ เพื่อให้ได้เปรียบผู้เล่นคนอื่น เพื่อสร้างสังคมภายในเกม เพื่อค้นหาสิ่งใหม่ๆ เพื่อตกแต่งตัวละคร และเพื่อเป็นแสดงออกถึงความเป็นตัวตน

Guo and Barnes (2007) ศึกษาเรื่อง "ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการซื้อสินค้าเสมือนภายในชุมชนเกมเสมือนจริง" ผลการวิจัยพบว่า สินค้าที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อนจะมีผลต่อผู้ซื้อมากที่สุด รองลงมาคือ ประสิทธิภาพการใช้งาน และความสนุกสนานที่ได้รับ ส่วนปัจจัยด้านสังคมมีเพียงปัจจัยเดียวที่ส่งผลต่อการซื้อสินค้า คือ การซื้อขายสินค้าภายในเกมทำให้ผู้เล่นสามารถพัฒนาตัวละครได้ในระดับสูง ซึ่งทำให้ผู้เล่นอื่นๆ สนใจ

3) วิธีการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้ารูปแบบการสร้างเครื่องมือ จากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษา

2. รวบรวมเนื้อหาที่ศึกษาจากแนวคิดทฤษฎีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างเครื่องมือเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์

3. นำข้อมูลที่ได้ศึกษามาสร้างแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์มีทั้งหมด 5 ตอน ประกอบไปด้วย ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับด้านแรงจูงใจของผู้เล่นเกมตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับด้านตราสินค้าตอนที่ 4 คำถามเกี่ยวกับด้านส่วนประสมทางการตลาด และตอนที่ 5 คำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจจากการซื้อตราสินค้าเสมือน

4. การประเมินผลเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและขอข้อเสนอแนะ เพื่อนำแบบสอบถามไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ข้อคำถาม ความครอบคลุมของเนื้อหา ความเข้าใจ และภาษาที่ใช้

5. ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามออนไลน์ผ่านทางเว็บไซต์ Google Form ในการรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมออนไลน์และเคยเติมเงินเพื่อซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ในประเทศไทย ซึ่งไม่ทราบจำนวน ประชากรที่แน่นอน ซึ่งใช้สูตรของ กัลยา วานิชย์บัญชา (2546) ได้จำนวน 385 คน ในระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ซึ่งแบบสอบถามตอบกลับมาทั้งหมด 400 คน ซึ่งมีวิธีการประชาสัมพันธ์เพื่อแจกแบบสอบถามให้กลุ่มเป้าหมายดังต่อไปนี้ 1) การประชาสัมพันธ์ผ่านกลุ่มเฟสบุ๊คเกมส์ (Facebook Groups) ที่เกี่ยวข้องกับตราสินค้าเสมือน 2) การประชาสัมพันธ์ผ่านการตั้งกระทู้เพื่อขอความกรุณาให้ตอบแบบสอบถาม

ผล

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเลือกซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ มีผู้ตอบแบบสอบถามออนไลน์จำนวนทั้งสิ้น 400 ชุด โดยแบ่งผลการวิจัย เป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

1) ปัจจัยลักษณะประชากรศาสตร์

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 87.75 มีอายุระหว่าง 15 - 18 ปี คิดเป็นร้อยละ 35 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 42.75 มีอาชีพนักเรียน / นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 62 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 5,000 บาทคิดเป็นร้อยละ 52.25

2) ปัจจัยด้านแรงจูงใจของผู้เล่นเกม

ผู้ตอบแบบสอบถามที่ซื้อตราสินค้าเสมือนมีความคิดเห็นต่อด้านแรงจูงใจทั้ง 3 ด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.26) โดยมีระดับคะแนนความเชื่อมั่นเฉลี่ยแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านคุณประโยชน์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.73) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพื่อทำให้เล่นเกมได้ง่ายขึ้น ($\bar{x}$ = 3.94) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะไอเทมชิ้นนี้มีคุณสมบัติที่ดีกว่าชิ้นอื่น ($\bar{x}$ = 3.89)

2. ด้านความชื่นชอบ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =3.66) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะไอเทมเข้ากับรสนิยมของตัวเอง ($\bar{x}$ = 4.16) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะไอเทมชิ้นนี้สามารปรับแต่งให้เข้ากับตัวละครได้ ($\bar{x}$ = 4.06)

3. ด้านคุณค่าทางสังคม ภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 2.56) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะต้องการประสบความสำเร็จในเกม ($\bar{x}$ = 2.99) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพื่อนำไปขายต่อให้คนอื่น ($\bar{x}$ = 2.98)

3) ปัจจัยด้านตราสินค้า

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ที่ซื้อตราสินค้าเสมือนมีความคิดเห็นต่อปัจจัยทางด้านตราสินค้าทั้ง 4 ด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.25) โดยมีระดับคะแนนความเชื่อมั่นเฉลี่ยแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านประเภทตราสินค้า ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.91) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ประเภทตราสินค้าทีมนักกีฬา / E-sport ($\bar{x}$ = 3.55) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ตราผลิตภัณฑ์/สินค้า ($\bar{x}$ = 3.32)

2. ด้านเอกลักษณ์ตราสินค้า ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.26) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะมีลักษณะโดดเด่นจากตราสินค้าอื่น ($\bar{x}$ = 3.59) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะชื่นชอบรูปของตราสินค้านั้น ($\bar{x}$ = 3.58)

3. ด้านคุณค่าของตราสินค้า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.58) พบว่า ซื้อเพราะรู้สึกคุ้มค่ากับเงินที่ใช้ไป ($\bar{x}$ = 4.25) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะมีความสุขที่ได้ซื้อตราสินค้าที่ชอบ ($\bar{x}$ = 4.18)

4. ด้านความภักดีต่อตราสินค้า ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.24) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะตราสินค้านี้ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของท่านได้ ($\bar{x}$ = 3.90) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ หากท่านมีโอกาส ท่านจะแนะนำให้คนรู้จักใช้ ($\bar{x}$ = 3.51)

4) ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด

1. ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.16) พบว่า ซื้อเพราะความสวยงาม เสียง คุณภาพของตราสินค้าเสมือนเป็นอันดับแรก ($\bar{x}$ = 4.28) รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ($\bar{x}$ = 4.04)

2.ด้านราคา ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.94) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะราคา มีความเหมาะสมและยุติธรรม ($\bar{x}$ = 3.97) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับไอเทมตัวอื่น ($\bar{x}$ = 3.91)

3. ปัจจัยด้านการจัดจำหน่าย ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.71) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะมีช่องทางในการเลือกซื้อหลายช่องทางเกม ($\bar{x}$ = 3.71)

4. ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.79) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ซื้อเพราะมีการลดราคาหรือมีของแถม ($\bar{x}$ = 4.08) เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะเป็นสินค้าที่อยู่ในการจัดกิจกรรมพิเศษ ($\bar{x}$ = 3.87) และซื้อเพราะทราบข่าวที่ได้จากแหล่งข่าวเกมออนไลน์ ($\bar{x}$ = 3.43) ตามลำดับ

5) ความพึงพอใจจากการซื้อตราสินค้าเสมือน

ผู้ตอบแบบสอบถามที่ซื้อตราสินค้าเสมือนมีความพึงพอใจโดยรวมหลังจากการซื้อตราสินค้าเสมือนอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.08)

วิจารณ์

ผลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายที่มีอายุระหว่าง 15 - 18 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพเป็นนักเรียน / นักศึกษา และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 5,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ปุณยภพ สิทธิพรอนันต์ (2552) ที่ได้ศึกษาเรื่องแรงจูงใจในการซื้อสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 12 - 20ปี มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 แล้วยังมีอาชีพเป็น นักเรียน / นักศึกษา ทำให้เห็นข้อสังเกตว่า ไม่ว่าจะเป็นสินค้าเสมือนหรือตราสินค้าเสมือนนั้น กลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่ก็ยังเป็นกลุ่มเดียวกัน

จาการศึกษาปัจจัยทางด้านแรงจูงใจจากตัวผู้เล่นเกมที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญมากที่สุดในด้านของคุณประโยชน์ของสินค้า โดยมีค่าเฉลี่ย 3.73 รองลงคือด้านความชื่นชอบ ค่าเฉลี่ย 3.66 เมื่อรายข้อพบว่า ซื้อเพราะไอเทมเข้ากับรสนิยมของตัวเองอันดับแรก รองลงมาคือ ซื้อเพราะไอเทมชิ้นนี้สามารปรับแต่งให้เข้ากับตัวละครได้ ส่วนด้านด้านคุณค่าทางสังคมภาพรวมอยู่ในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 2.56 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยเพียงบางข้อของ Lehdonvirta (2009) ที่ได้ศึกษา การขายสินค้าเสมือน กรณีศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าเสมือน พบว่า ระหว่างผู้บริโภคสินค้าเสมือนกับตราสินค้าเสมือนนั้น ปัจจัยทางด้านคุณประโยชน์ของสินค้าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญมากที่สุดเหมือนกัน คือเพิ่มความสามารถให้กับผู้เล่นหรือตัวละคร แต่ในด้านความชื่อชอบ เช่น การปรับแต่งให้เข้ากับตัวละคร ผู้บริโภคในส่วนของตราสินค้าเสมือนนั้นจะให้ความสำคัญมากกว่าด้านคุณค่าทางสังคม ซึ่งจะแตกต่างกับผู้บริโภคสินค้าเสมือนที่ให้ความสำคัญด้านคุณค่าทางสังคม มากกว่าด้านความชื่อชอบ

จาการศึกษาปัจจัยทางด้านตราสินค้าที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ พบว่า ด้านประเภทของตราสินค้า ตราสินค้าประเภททีมนักกีฬา / E-sport มาเป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ตราผลิตภัณฑ์/สินค้า จึงเห็นช่องทางการโฆษณาผ่านตัวนักกีฬาโดยการที่เริ่มเข้าไปสนับสนุนให้กับทีมนักกีฬาและทีม E-sport มากมาย เพื่อที่ทำให้ตราสินค้าขององค์กรหรือบริษัทตัวเองไปติดอยู่กับเสื้อนักกีฬา หรือเป็นของใช้ต่างๆ เพื่อทำให้ตราสินค้าขององค์กรหรือบริษัทนั้นเป็นที่รู้จักมากขึ้นผ่านนักกีฬาที่กำลังได้รับความนิยม

ด้านเอกลักษณ์ตราสินค้า พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญมากสุดในเรื่อง ซื้อเพราะมีลักษณะโดดเด่นจากตราสินค้าอื่น อันดับแรก รองลงมาคือ ซื้อเพราะชื่นชอบรูปของตราสินค้านั้น

ด้านคุณค่าของตราสินค้า พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญมากสุดในเรื่อง ซื้อเพราะรู้สึกคุ้มค่ากับเงินที่ใช้ไป เป็นอันดับแรก รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะมีความสุขที่ได้ซื้อตราสินค้าที่ชอบ ซื้อเพราะตราสินค้านี้สร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพ ซึ่งคลอดคล้องกับผลการวิจัยบางส่วนของ ณัฐธิดา โพธิ์ประเสริฐ (2556) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีของผู้บริโภคที่ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร: บทบาทของเอกลักษณ์และคุณค่าตราสินค้า พบว่า ด้านคุณค่าตราสินค้าด้านคุณค่าทางอารมณ์นั้น มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจสูงในทุกด้าน ได้แก่ ฉันรู้สึกปลดปล่อยความเครียดเมื่อฉันได้ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ฉันรู้สึกมี

ชีวิตชีวาเมื่อฉันได้ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ฉันรู้สึกมีความสุขทุกครั้งที่ฉันได้ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ และฉันรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งกับผู้อื่นในสังคม เมื่อฉันได้ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์

ปัจจัยด้านความภักดีต่อตราสินค้าเมื่อพิจารณาจากผลตอบแบบสอบถามแล้ว ทำให้เห็นถึงความสำคัญของความภักดีต่อตราสินค้าในตัวตราสินค้าเสมือน เพราะนอกจากที่ผู้ซื้อตราสินค้าเสมือนนั้นจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการได้แล้วนั้น รองลงคือ หากท่านมีโอกาส ท่านจะแนะนำให้คนรู้จักใช้ ซึ่งทำให้ตราสินค้านั้น ขยายฐานลูกค้าไปยังลูกค้ากลุ่มอื่น ๆ โดยการบอกต่อกัน ซึ่งตรงกับทฤษฎีความจงรักภักดีต่อตราสินค้าของ Aaker (1996) ได้อธิบายไว้ว่า ยิ่งลูกค้ามีความภักดีต่อตราสินค้ามากเท่าใด มูลค่าโดยรวมของตราสินค้า (Brand Value) นั้นก็จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย และการที่ลูกค้ามีความภักดีสูงต่อตราสินค้าใดตราสินค้าหนึ่งก็ยังหมายถึงโอกาสในการสร้างความมั่นคงให้กับตราสินค้านั้น ๆ

ปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญมากที่สุด คือด้านผลิตภัณฑ์ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว ข้อที่ส่งผลมากสุดได้แก่ ความสวยงาม เสียง คุณภาพของตราสินค้าเสมือน รองลงมาได้แก่ ซื้อเพราะการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Guo and Barnes (2007) ศึกษาเรื่องปัจจัยส่วนบุคคลสำหรับการตัดสินใจในการซื้อสินค้าเสมือนภายในชุมชนเกมเสมือนจริง ผลการวิจัยพบว่า สินค้าที่ใช้งานง่าย รายละเอียดไม่ซับซ้อนจะมีผลต่อผู้ซื้อมากที่สุดรองลงมาคือ ความคาดหวังจากประสิทธิภาพการใช้งาน และความสนุกสนานที่ได้รับ

จากผลการศึกษางานวิจัย ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์มากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ ถนอม ทยานุวัฒน์ (2553) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเติมเงินเกมออนไลน์ ของผู้บริโภคในพื้นที่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย พบว่า ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดและทัศนคติมีผลต่อการเลือกเติมเงินเกมออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ส่วนปัจจัยด้านแรงจูงใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ธุรกิจ/ หน่วยงาน/ องค์กรที่ดำเนินการเกี่ยวกับเกมออนไลน์หรือสนใจที่จะโฆษณาผ่านตราสินค้าเสมือนสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ดังนี้

1. จากการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อส่วนประสมทางการตลาดมากที่สุดเป็นอันดับแรก ดังนั้นผู้ประกอบการที่เปิดบริษัทเกมออนไลน์ที่สนใจเพิ่มช่องทางในการสร้างรายได้ผ่านตราสินค้าเสมือนนั้น ต้องใส่ใจในคุณภาพของสินค้า การใช้งานที่ไม่ซับซ้อน ราคาที่เหมาะสมยุติธรรม รวมถึงการโปรโมทและจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายต่าง ๆ

2. จากการศึกษาพบว่าตราสินค้าประเภท ทีมนักกีฬา / E-sport มีผลต่อความพึงพอใจในการซื้อตราสินค้าเสมือนมากที่สุด ทำให้เห็นช่องทางสำหรับการสร้างรายได้เพิ่มเติมของผู้ให้บริการเกมออนไลน์หรือองค์กรธุรกิจ หน่วยงานที่สนใจในการโฆษณาตราสินค้าผ่านสินค้าเสมือนหรือผ่านตัวนักกีฬาE-sport เป็นต้น

3. จากการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญต่อตราสินค้ามากอยู่หลายด้านได้แก่ ตราสินค้าที่มีลักษณะโดดเด่นจากตราสินค้าอื่น ชอบชื่อของตราสินค้า หรือ ชื่นชอบรูปของตราสินค้า ดังนั้นธุรกิจหรือ

หน่วยงานรายใหม่ที่สนใจในการโฆษณาผ่านตราสินค้าเสมือนนั้น จำเป็นต้องสร้างตราสินค้าโดยองค์ประกอบทั้ง 3 อย่าง จะช่วยทำให้ตราสินค้าเสมือนนั้นเป็นที่นิยมของผู้เล่นเกมได้ง่ายขึ้น

4. ทางด้านผู้ให้บริการเกมออนไลน์ นอกจากต้องคำนึงถึงส่วนประสมทางการตลาดแล้ว ก็ยังต้องคำนึงถึงการออกแบบตราสินค้าให้มีคุณสมบัติที่ดี สวยงาม โดดเด่นกว่าสินค้าตัวอื่นๆ และเหมาะสมกับการใช้งานด้วยเหมือนกัน โดยผลการศึกษาพบว่าผู้เล่นนั้น ชอบไอเทมที่หายาก มีคุณสมบัติที่ดีกว่าชิ้นอื่น ทำให้เล่นเกมได้ง่ายขึ้น หรือ จะเป็นไอเทมที่ใช้ตกแต่งตัวละครให้สวยงาม โดดเด่นขึ้นแตกต่างจากผู้อื่น ก็เป็นที่นิยมของผู้เล่นเหมือนกัน

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2546). **การวิเคราะห์สถิติ : สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย**. (พิมพ์ครั้งที่ 7).กรุงเทพฯ: บริษัทธรรมสาร.

ณัฐธิดา โพธิ์ประเสริฐ. (2556). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความจงรักภักดีของผู้บริโภคที่ซื้อสติ๊กเกอร์ไลน์ ในเขตกรุงเทพมหานคร: บทบาทของเอกลักษณ์และคุณค่าตราสินค้า**.การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาวิชาบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ถนอม ทยานุวัฒน์. (2553). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเติมเงินเกมออนไลน์ ของผู้บริโภคในพื้นที่บริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**.การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการภาครัฐและภาคเอกชนมหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปุณยภพ สิทธิพรอนันต์. (2552). **แรงจูงใจในการซื้อสินค้าเสมือนในเกมออนไลน์**.วิทยานิพนธ์ปริญญานิเทศศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวารสารสนเทศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิภาดา พิทยาวิรุฬห์ และณักษ์ กุลิสร์. (2557). สื่อดิจิตอลที่มีอิทธิพลต่อการตอบสนองของผู้บริโภคในการเข้าถึงข้อมูลทางการตลาด. **วารสารบริหารธุรกิจศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 5**,57 (1), 80-96.

สิทธิพันธ์ ทนันไชย. (2554). **รูปแบบการดำเนินชีวิตที่ส่งผลต่อทัศนคติและกระบวนการตัดสินใจซื้อสินค้าเสมือน**. วิทยานิพนธ์ปริญญานิเทศศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชานิเทศศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2546). **การบริหารการตลาดยุคใหม่**. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร.

Aaker, D. A. (1996). **Building strong brand**. New York: Free Press.

Guo, Y., & Barnes, S. (2007). Why People Buy Virtual Items in Virtual Worlds With Real Money. **ACM SIGMIS Database: the Database for Advances in Information Systems**, Volume 38 (4), 69 - 76.

Lehdonvirta V. (2009). Virtual Item Sales as a Revenue Model: Identifying Attributes That Drive Purchase Decisions. **Electron Commerce Research**, 97 - 113.

Melissa Campanelli.(2008). **eMarketer: In-Game Advertising Spending to Reach $650 million in 2012**.Retrieved 10 September2016 fromhttp://www.targetmarketingmag.com/article/emarketer-game-advertising-spending-reach-650-million-2012

Ravi Mehta, Zeenat Rasheed & Brett Orlanski.(2010). **Branded Virtual Goods Market Report**.Retrieved 10 November2016 fromhttp://viximo.com/interior/resources/082010_branded-market

Virtual Goods. n.d. Retrieved 25 September2016 from https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_goods

ID028

ปัจจัยการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

Factors Affecting the Retention of Bachelor Degree Students of Lampang Rajabhat University

กนกวรรณ ตาจันทร์,[1] พิชญาภา อภิวันท์,[1] ชิตาพัณณ์ บุญมาทอง[1] และ ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช

Kanokwan Tajan,[1] Pitchayapa Apiwan,[1] Chitapan Boonmathong[1] and Kajohnsak Wongwirach

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่มีสถานภาพเป็นนักศึกษาตามหลักสูตร 4 ปี และ 5 ปี จำนวน 381 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .889 วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ของเพียรสัน

ผลการศึกษาพบว่า ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ 5 ด้านของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านบุคลากร รองลงมาคือ ด้านการจัดการศึกษา ด้านหลักสูตร ด้านสถานที่ และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ตามลำดับ โดยความพึงพอใจกับความคงอยู่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ, การคงอยู่, นักศึกษา

ABSTRACT

This study had the objectives to study the relationship between the satisfaction and the retention of bachelor degree students of Lampang Rajabhat University. The sample group used in the research was the bachelor degree students whose statuses were in the 4 year and 5 year about 381 students. The research tool was a questionnaire. Reliability was .889, By using for descriptive statistics for analyzing of means, percentage and standard deviation. And inferential statistics of Pearson's Product Moment Correlation Coefficient.

The result showed the overall satisfaction for the 5 sides of the bachelor degree students of Lampang Rajabhat University was at a high level but when considered each side, it show that the highest was personnel followed by educational administration, curriculums, campus and facilities respectively. And the satisfaction of all the 5 sides related to retention with the statistical significance at the level 0.01

Key words: Satisfaction, Retention, Students

*Corresponding author e-mail address: praewkanok@gmail.com

[1]สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 52100

[1]Faculty of Management Sciences, Lampang Rajabhat University 52100

คำนำ

สถาบันการศึกษาระดับต่างๆ ปัจจุบันกำลังประสบปัญหามีภาวการณ์ลดลงขอจำนวนนักเรียนนักศึกษาและปัญหาการแข่งขันของการรับเข้าของนักศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีการแข่งขันค่อนข้างรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ในปีพ.ศ. 2557 – 2559 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางมีสัดส่วนการเข้าศึกษาต่อและการคงอยู่ของนักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจ กล่าวคือ ปี 2557 มีจำนวนนักศึกษาแรกเข้าจำนวน 570 คน มีการเปลี่ยนแปลงนักศึกษาที่ออกกลางภาคเรียนจำนวน 197 คน มีอัตราการคงอยู่จำนวน 373 คน ปี 2558 มีจำนวนนักศึกษาแรกเข้าจำนวน 546 คน มีการเปลี่ยนแปลงนักศึกษาที่ออกกลางภาคเรียนจำนวน 186 คน มีอัตราการคงอยู่จำนวน 360 คน ปี 2559 มีจำนวนนักศึกษาแรกเข้าจำนวน 450 คน มีการเปลี่ยนแปลงนักศึกษาที่ออกกลางภาคเรียนจำนวน 9 คน มีอัตราการคงอยู่จำนวน 441 คน (สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2559)

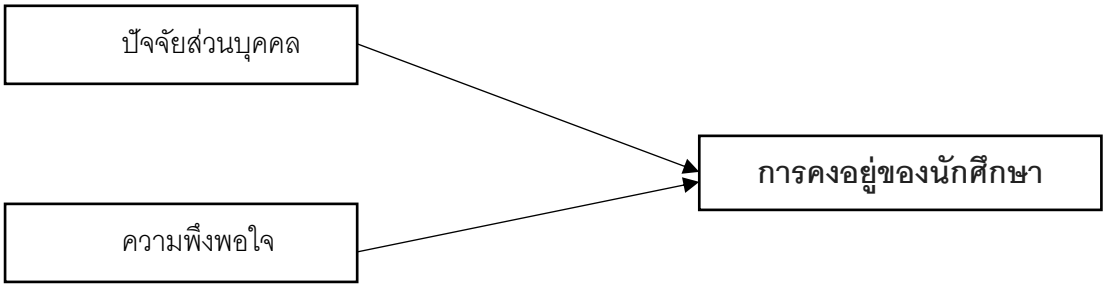
จากข้อมูลพบว่าการคงอยู่ของนักศึกษาภายใต้ภาวะการลดลงของจำนวนนักศึกษาแรกเข้าลดลงและไม่สอดคล้องกันระหว่างนักศึกษาแรกเข้ากับนักศึกษาคงอยู่ โดยการศึกษาก่อนหน้านี้ ชี้ให้เห็น ปัจจัยส่วนบุคคลไม่ส่งผลต่อระดับความตั้งใจคงอยู่ในวิชาชีพพยาบาล และตัวแบบปัจจัยในการบริหารจัดการระดับความตั้งใจคงอยู่ในวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลตำรวจ คือ ปัจจัยด้านความพึงพอใจในงาน ปัจจัยด้านวิชาชีพ และปัจจัยด้านการฝึกอบรมทั่วไป (บุบผชาติ อุไรรักษ์, 2559)

คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา เรื่อง ปัจจัยการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เพื่อให้ทราบปัจจัยที่ทำให้นักศึกษาคงอยู่อันนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขนโยบายทางด้านการบริหารจัดการนักศึกษา และพัฒนาการบริหารจัดการภายในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจและระดับการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ความพึงพอใจมีความสัมพันธ์กับการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่มีสถานภาพเป็นนักศึกษาตามหลักสูตร 4 ปี และ 5 ปี (ปีการศึกษา 2556 - 2559) จำนวน 7,895 คน (สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2559) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane (1967) โดยกำหนดให้ระดับความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.05 ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 381 คน สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือในการวิจัยและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่สร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (check list) ได้แก่ เพศ อายุ คณะ สาขา รายรับต่อเดือน ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจ เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scales) ได้แก่ บุคลากร สถานที่ หลักสูตร สิ่งอำนวยความสะดวก และการจัดการศึกษา ส่วนที่ 3 การคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้วยค่าความตรงและค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Alpha Coefficient) ของครอนบาค พบว่าความพึงพอใจ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลากร มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.843 ด้านสถานที่ มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.820 ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.816 ด้านหลักสูตร มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.843 ด้านจัดการเรียนการสอน มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.861 และด้านการคงอยู่ มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.920

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่อใช้อธิบายลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลด้วยสถิติค่าร้อยละ (Percentage) การแจกแจงความถี่ (Frequency) และ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) สัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ของเพียรสัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย 5 ด้านต่อการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายความว่า น้อยที่สุด, 1.81 – 2.60 หมายความว่า น้อย, 2.61 – 3.40 หมายความว่า ปานกลาง, 3.41 – 4.20 หมายความว่า มาก และ 4.21 – 5.00 หมายความว่า มากที่สุด ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง .81 – 1.00 มีความสัมพันธ์กันสูงมาก, .61 - .80 มีความสัมพันธ์กันสูง, .41 - .60 มีความสัมพันธ์กันน้อย และ .21 - .40 มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทั่วไปส่วนบุคคลของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 381 คน พบว่านักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 72.2 และเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 27.8 ส่วนใหญ่อายุ 19 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.5

รองลงมาอายุ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.34 และอายุ 21 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.6 ส่วนใหญ่นักศึกษาได้รับรายได้ต่อเดือนจากผู้ปกครอง 3,000 – 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 47.8 รองลงมา น้อยกว่า 3,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 28.1 และ 5,000 – 7,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 10.2

ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของความพึงพอใจและการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ความคิดเห็นระดับความสำคัญของความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางพบว่าระดับความพึงพอใจที่มีต่อด้านบุคลากร อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.99 รองลงมาคือ ด้านการจัดการศึกษา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.97 ด้านหลักสูตร อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.94 ด้านสถานที่ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.86 และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.82 และผลการวิเคราะห์ด้านการคงอยู่ มีระดับความความคิดเห็น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.12 ดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ระดับความคิดเห็นต่อความพึงพอใจและการคงอยู่

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
ด้านบุคลากร	3.99	.509	มาก
ด้านการจัดการศึกษา	3.97	.592	มาก
ด้านหลักสูตร	3.94	.638	มาก
ด้านสถานที่	3.86	.602	มาก
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	3.82	.671	มาก
ด้านการคงอยู่	4.12	0.550	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ 5 ด้านและการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ 5 ด้านกับการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ลำดับ	ปัจจัย	การคงอยู่	
		r	p
1	ด้านการจัดการศึกษา	.600**	.000
2	ด้านหลักสูตร	.593**	.000
3	ด้านบุคลากร	.571**	.000
4	ด้านสถานที่	.552**	.000
5	ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	.489**	.000
	รวม		

*p < .01

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่นำไปสู่การคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พบว่าทั้ง 5 ปัจจัยมีความสัมพันธ์กับการคงอยู่ของนักศึกษาระดับ

ปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยปัจจัยด้านการจัดการศึกษามีความสัมพันธ์กับการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางสูงสุดซึ่งมีความสัมพันธ์กันสูง (r=0.600) รองลงมาปัจจัยด้านหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับการคงอยู่นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางมีความสัมพันธ์กันน้อย (r=0.593) ปัจจัยด้านบุคลากรมีความสัมพันธ์กับการคงอยู่นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางมีความสัมพันธ์กันน้อย (r=0.571) ปัจจัยด้านสถานที่มีความสัมพันธ์กับการคงอยู่นักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางมีความสัมพันธ์กันน้อย (r=0. 552) และปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวกมีความสัมพันธ์กับการคงอยู่ของนักศึกษามหาวิทยาราชภัฏลำปางมีความสัมพันธ์กันน้อย (r=0. 489)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมากโดยด้านบุคลากร พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอาจารย์พร้อมให้คำแนะนำแก่นักศึกษา อาจารย์มีความเป็นกันเองกับนักศึกษา อาจารย์ในมหาวิทยาลัยมีความทุ่มเท และเสียสละในการทำงาน อาจารย์สามารถดูแลนักศึกษาได้ทั่วถึง บุคลากรมีความรู้ความสามารถให้คำแนะนำแก่นักศึกษาได้ถูกต้องและบริการด้วยความเต็มใจ เป็นปัจจัยที่นักศึกษาให้ความสำคัญในระดับมากสอดคล้องกับงานวิจัย มนตรี สังข์ทอง และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อการสอน คือ ผู้สอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ประโยชน์ที่นักศึกษาได้รับ และกิจกรรมการเรียน การสอน ตามลำดับ

ด้านการจัดการศึกษา พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนสอนเป็นไปตามแผนการสอน การจัดผู้สอนที่มีความรู้ตรงกับรายวิชา มีผู้เชียวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความรู้เพิ่มเติม และมีวัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสมและเพียงพอต่อนักศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของอุมาภรณ์ คงอุไร (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจในคุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน ในสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง และพบว่า นักศึกษาทุกหลักสูตรทุกระดับชั้นปีมีความพึงพอใจในคุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอนในสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปางในระดับดีในทุกด้าน ตามลำดับดังนี้ การจัดการเรียน การสอนด้านความเป็นครูและจรรยาบรรณในวิชาชีพครูด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการและด้าน การวัดและประเมินผล

ด้านหลักสูตร พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีการปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย หลักสูตรมีคุณภาพการศึกษาและมาตรฐาน และหลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกวลี ผังดี (2556) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตรของภาควิชาสถิติคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นและพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรของภาควิชาสถิติคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2556 ทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับปานกลางโดยเรียงอันดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยได้แก่ ด้านรายวิชาในหลักสูตร ด้านวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านผู้สอน ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน และด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน

ด้านสถานที่ พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความสวยงามและร่มรื่นของภูมิทัศน์ภายในบริเวณมหาวิทยาลัย ความสะอาดภายในห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียนมีขนาดเหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา และสภาพอากาศภายในห้องเรียนเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของรณชัย คงกะพันธ์ (2553) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนสถาบันอุดมศึกษาของนักเรียนสายอาชีวศึกษาใน จังหวัดภูเก็ตและพังงา พบว่า ด้านอาคารสถานที่และทำเลที่ตั้งของสถานศึกษา ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียน ด้านผลผลิตและคุณภาพของนักเรียนและด้านองค์ประกอบของสถานศึกษาส่งผลต่อปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนสถาบันอุดมศึกษาของนักเรียนสายอาชีวศึกษาในจังหวัดภูเก็ตและพังงาอยู่ในระดับมาก

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความพร้อมของโสตทัศนูปกรณ์ในการเรียนการสอน มีอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนที่เพียงพอ และการบริการอินเตอร์เน็ตไร้สายในมหาวิทยาลัยมีความเหมาะสม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นักรบ หมี้แสน และคณะ (2557) ได้ทำศึกษาเรื่อง ความผูกพันของนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ มี 6 ปัจจัย เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ บุคลิกภาพ บรรยากาศการเรียนการสอน กิจกรรมนอกหลักสูตร กิจกรรมวิชาการ สิ่งอำนวยความสะดวก และความสัมพันธ์กับอาจารย์

2. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะนักศึกษารักและเคารพในความเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง นักศึกษาภูมิใจที่จะบอกใครๆ ว่าเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง นักศึกษาเชื่อว่ามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางจะทำให้เป็นบัณฑิตที่เหมาะสม นักศึกษามีสัมพันธ์อันดีกับเพื่อนในสถานศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางเป็นสถานศึกษาที่ดีเหมาะสมกับการเลือกเรียน นักศึกษารู้สึกอบอุ่นเมื่อมาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีค่าเล่าเรียนที่เหมาะสม นักศึกษาคิดว่ากฎระเบียบปฏิบัติของมหาวิทยาลัยมีความเหมาะสม มหาวิทยาลัยอยู่ใกล้กับที่พักอาศัย / มีความสะดวกสบายในการเดินทาง นักศึกษารู้สึกปลอดภัยเมื่อมาอยู่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Neumann, Yoram and Others (1984) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคงอยู่ต่อสถาบันของนักศึกษา พบว่า การคงอยู่ต่อสถาบันของนักศึกษาจะสะท้อนให้เห็นถึงทัศนคติทั่ว ๆ ไปของนักศึกษาที่มีต่อสถาบันในส่วนที่เกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ การจัดประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ของสถาบัน และไม่เพียงแต่จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของนักศึกษาอยู่ในสถาบันเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับสถาบันในอนาคตด้วย ซึ่งจะเห็นได้จากการที่นักศึกษาได้แสดงออกถึงความตั้งใจใช้ความพยายามที่จะทำทุกอย่างเพื่อสถาบัน อภิรัตน์ บัวมณี (2551) ชี้ให้เห็นว่าการคงอยู่ของนักศึกษาที่มีต่อสถาบันการศึกษาโดยแสดงออกความรู้สึกและพฤติกรรม ออกมา 3 ลักษณะ คือ ความศรัทธาต่อสถาบันการศึกษา ความทุ่มเทต่อสถานศึกษา และความจงรักภักดีต่อสถาบันการศึกษา

3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พบว่าทั้ง 5 ปัจจัยมีความสัมพันธ์กับการคงอยู่ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการคงอยู่ต่อสถาบันการศึกษาเป็นความรู้สึกที่ดีของนักศึกษาที่มีต่อสถานอุดมศึกษา ความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของสถาน

อุดมศึกษาและความภาคภูมิใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งของสถานอุดมศึกษา ซึ่งผลการศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับนักรบ หมี้แสน และคณะ (2557) ได้ศึกษาเรื่อง ความผูกพันของนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความผูกพันของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์มี 7 ปัจจัย ดังนี้ บุคลิกภาพ ความสัมพันธ์กับอาจารย์ ความสัมพันธ์กับเพื่อน บรรยากาศการเรียนการสอน สิ่งอำนวยความสะดวก กิจกรรมวิชาการ และกิจกรรมนอกหลักสูตร ปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับความผูกพันของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้ จากการวิจัยซึ่งพบว่าการคงอยู่ของนักศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านบุคลากร ด้านการจัดการศึกษาและด้านหลักสูตรเป็นสำคัญ ดังนั้นในการสร้างความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้นกับนักศึกษาจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยดังกล่าวเป็นสำคัญ รวมทั้งในการคงอยู่ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านการจัดการศึกษาในระดับความสัมพันธ์ที่สูง ดังนั้นจากผลการศึกษาดังกล่าวมหาวิทยาลัยสามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายเพื่อดึงดูดให้จำนวนการคงอยู่ของนักศึกษามีสูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จำกัดดังนั้นในครั้งต่อไปสามารถขยายประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้การศึกษาและผลการศึกษาสามารถอ้างอิงในระดับที่สูงขึ้นรวมทั้งการนำปัจจัยภายนอกเข้ามาศึกษาร่วมด้วยเพื่อให้เห็นถึงผลกระทบทั้งภายในและภายนอกอันนำไปสู่การคงอยู่ของนักศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช อาจารย์ ดร.อัจฉรา เมฆสุวรรณ และ อาจารย์ ดร.สุเทพ ทองคำ สำหรับการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอบคุณสำหรับเพื่อนๆ น้องๆ นักศึกษา รวมทั้งขอขอบคุณบุคคลอื่นที่ไม่ได้กล่าวนามและมีส่วนทำให้บทความวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

เกวลี ผังดี และพิมพ์รดา ครองยุติ. (2556). ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ในหลักสูตรของภาควิชาสถิติคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น: วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นักรบ หมี้แสน และคณะ. (2557). ความผูกพันของนักศึกษาต่อมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. **วารสารสุทธิปริทัศน์**. 28(88); 255-270.

บุบผชาติ อุไรรักษ์. (2559). ตัวแบบการบริหารจัดการความตั้งใจคงอยู่ในวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลตำรวจ. **วารสารพยาบาลตำรวจ**. 8(2); 168-181.

มนตรี สังข์ทอง, ประภาส กลับนวล, วรรณภรณ์ สุทนต์, อเนก พุทธิเดช และจินดาพร คงเดช. (2556). ความพึงพอใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิที่มีต่อการเรียนการสอนปรับพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์. **Journal of the Association of Researchers**. 18(3); 67-79.

รณชัย คงกะพันธ์. (2553). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนสถาบันอุดมศึกษาของนักเรียนสายอาชีวศึกษาในจังหวัดภูเก็ตและพังงา**. นนทบุรี; มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์.

สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. (2559). "**สถิตินักศึกษาคงอยู่คณะวิทยาการจัดการ2557 - 2559**" สืบค้นเมื่อ 21 กุมพาพันธ์ 2560. จากสำนักทะสำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

อภิรัตน์ บัวมณี. (2551). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันที่มีต่อโรงเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โรงเรียนพาณิชยการเพชรบุรี**. กรุงเทพมหานคร; สารนิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

อุมาภรณ์ คงอุไร. (2554). ความพึงพอใจในคุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน ในสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง. **วารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา**. 3(3); 99-110.

Neumann, Yoram and Others. (1984). "**Equity Theory and Students, Commitment to Their College.**" **Research in Higher Education**. 20(3): 269 – 280.

Yamane. (1967). **Taro Statistic : An Introductory Analysis**. New York: Harper &row.

ID039

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

Factors Influencing Decision to Study in Lampang Rajabhat University

ณัฐทิชา เสาร์คำ,[1*] ฐิตินันท์ ดรกันหา,[1] ทิพปภา พรมธาดา[1] และ ภัทรธิดา วัฒนาพรรณกิตติ[1]

Natticha Saokum,[1*] Thitinun Dornkanha,[1] Tippapa Promtada[1] and Pattratida Wattanapunkitti[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจการเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่1ที่เข้ารายงานตัวในปีการศึกษา2560 จำนวน 330 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .838 และ .925 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติอนุมานใช้ทดสอบสมมติฐาน

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 18 ปี เกรดเฉลี่ยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.01-3.50 คณะที่เข้าศึกษามากที่สุด คือ คณะครุศาสตร์ รองลงมาเป็นคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ โดยรายได้ผู้ปกครองโดยส่วนใหญ่อยู่ที่ 5,001-10,000 บาทต่อเดือน ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เป็นปัจจัยด้านชื่อเสียงของสถาบันมีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the factors that influence the decision to study in Lampang Rajabhat University. The data was collected from 330 the first year students who begin to study in the academic year 2017 by using the questionnaire a collecting data tool. Reliability test 0.838 and 0. 925, Statistics used in data analysis include frequency, percentage, mean, and standard deviation. Inference statistics that was used to test the hypothesis was t-test. The relationship analysis between variables was Pearson's correlation statistics

The study indicated that most of the students are 18 years old. The average GPA was in the range of 3.01 to 3.50. The most favorite faculty was the Faculty of Education, followed by the Faculty of Humanities and Social Sciences. The majority of parental income was 5,001-10,000 baht per month. Moreover, the study of the factors influencing the decision to study in Lampang Rajabhat University showed that the institutional factors correlated with the decision of studying in Lampang Rajabhat University at 0.01 of statistical significant

Keywords: Decision, Study, Student

*Corresponding author; e-mail address: Fam_nnn@hotmail.com

[1]สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ลำปาง 52100

[1]Management Student Faculty of Management Sciences Lampang Rajabhat University Lampang 52100

คำนำ

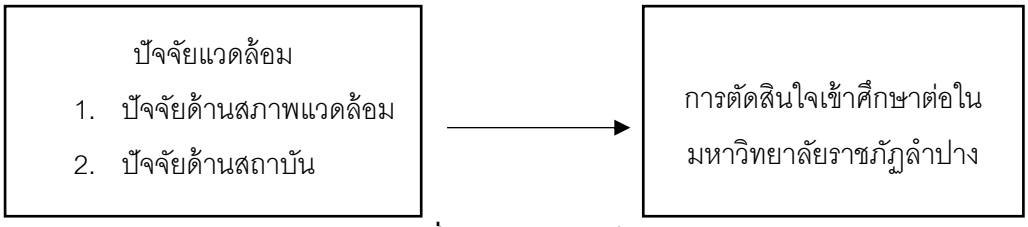
การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สามารถนำไปพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรม รวมทั้งมีคุณสมบัติความเป็นมนุษย์ที่มีปัญญา มีคุณธรรม และมีความสามารถหรือศักยภาพที่จะพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต การศึกษาจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ เป็นกระบวนการที่ช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความคิด ทักษะ และทัศนคติแก่ผู้เรียน ทำให้รู้จักตนเอง เข้าใจสังคมและสิ่งแวดล้อมและสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหา (กอบพร นิยมราษฎร์, 2553) มีเป้าหมายในการจัดการศึกษาของระดับอุดมศึกษาจึงมุ่งเน้นการสร้างบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้ มีความคิดที่สอดคล้องกับความต้องการของสังคม และมีความทันสมัยต่อกระแสความเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน ส่งผลให้หลายประเทศหันมาให้ความสำคัญเกี่ยวกับการจัดการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อเป้าหมายในการพัฒนากำลังคนให้มีความสามารถให้ก้าวสู่โลกยุคทศวรรษใหม่ (แนวทางการปฏิรูปการศึกษาระดับอุดมศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, 2542)

และในปัจจุบันเกิดขึ้นของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยเพิ่มขึ้นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัยเอกชน และการรับนักศึกษาในระดับสถาบันอุดมจึงไม่ใช่แค่การแข่งขันกันระหว่างมหาวิทยาลัยเอกชนเท่านั้น ยังต้องแข่งขันกับสถาบันการศึกษาหลายๆ แห่งรวมถึงสถาบันการศึกษาที่มีการเปิดรับนักศึกษากลุ่มเดียวกันและมีการดำเนินการรับสมัครหลายรอบ ทั้งรับตรง แอดมิสชั่น สถาบันการศึกษาต่างๆจึงมีการวางแผนทำการตลาดตลอดทั้งปีในหลากหลายรูปแบบ เพื่อเข้าถึงและสร้างความผูกพันกับกลุ่มเป้าหมาย พร้อมเสริมแรงกระตุ้นด้วยการอัดโปรโมชั่น เพื่อให้เกิดการตัดสินใจ หรือเลือกสมัครเข้าเรียนมหาวิทยาลัยของตนเองให้เร็วที่สุด เนื่องจากปัจจุบันนักเรียนและนักศึกษาหันมาเรียนสถาบันอุดมศึกษามากขึ้น ทำให้มหาวิทยาลัยต่างๆ ประสบปัญหาการลดลงของนักศึกษาในแต่ละปี ดังนั้นทำให้มหาวิทยาลัยเกิดการแข่งขันกันมากขึ้น (วีรพล สวรรค์พิทักษ์, 2558) และภายใต้สภาวะการการลงจำนวนลงของช่วงวัยรุ่นซึ่งเป็นตัวป้อนในระบบการศึกษาระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งมหาวิทยาลัย ประกอบกับการเปิดสาขา หลักสูตรและจำนวนของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่มีจำนวนกว่า 100 แห่งทำให้มหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชนจำเป็นต้องปรับตัวให้สอดรับกับสภาวะการดังกล่าว การพิจาณาความต้องการของผู้เรียนเพื่อการดำเนินการปรับตัวและพัฒนาตนเองให้ตอบสนองความต้องการจึงเป็นแนวทางหนึ่งของมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ดังนั้นจากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะสะท้อนให้เห็นปัจจัยในการเลือกเข้าศึกษาต่อของนักศึกษาและเพื่อเป็นแนวทางให้มหาวิทยาลัยทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนในระดับอุดมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยด้านสถาบันและปัจจัยแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ

ปฐมพงศ์ ชวาลิต (2555) กล่าวว่าการตัดสินใจ หมายถึง กระบวนการเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งที่ได้ประเมินจากข้อมูลและสภาวะการอย่างดีแล้วว่าเหมาะสมอันนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งคาดว่าจะได้ผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจกว่าทางเลือกอื่นใด ภารดี อนันต์นาวี (2554) ให้ความหมายว่า การตัดสินใจเป็นกระบวนการที่ใช้เหตุผลในการพิจารณา วิเคราะห์ และหาทางเลือกเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนของการปฏิบัติที่ดีที่สุดซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายที่กำหนด และ Khatri (1958) ได้ให้ความหมายของการตัดสินใจไว้ว่า เป็นการกระทำที่ต้องทำเมื่อไม่มีเวลาที่จะหาข้อเท็จจริงอีกต่อไป ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ เมื่อใดถึงจะตัดสินใจว่าควรหยุดหาข้อเท็จจริง แนวทางการแก้ไขจะเปลี่ยนแปลงไปตามปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวพันกับการใช้จ่ายและการใช้เวลา

2. แนวคิดเกี่ยวสภาพแวดล้อม

Caren and Denise (2006) และ Dana (2012) กล่าวว่า กำหนดตัวแปรในการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ในสภาพแวดล้อมได้แก่ ระบบรักษาความปลอดภัย คุณภาพอากาศภายใน สภาพแวดล้อมของอาคาร งานระบบส่วนต่างๆของอาคาร ได้แก่ ระบบวิศวกรรม ระบบไฟฟ้า ระบบประปา ระบบโครงสร้างของอาคาร สามารถในการเข้าถึงพื้นที่อุปสรรค์และข้อจำกัดในการออกแบบที่ส่งผลต่อการใช้งานในพื้นที่ และ Robbins (1990) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อม (environment) ว่า หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ภายนอกองค์การ คือ เป็นภาพรวมทั้งหมด ส่วนองค์การถือว่าเป็นส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอกนั้น และองค์การจะอยู่โดดเดี่ยวไม่ได้ ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกด้วย

สภาพแวดล้อมภายใน

ขนิษฐา เพ็ชรมา,ประภัสสร ปานนอก,วงศ์สุรางค์ สุขโขและวลงกรณ์ สุทธิ (2558) ได้กล่าวว่า การประเมินสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษาจะเกี่ยวกับการวิเคราะห์และพิจารณาทรัพยากรและความสามารถภายในสถานศึกษาทุกๆด้าน เพื่อที่จะระบุจุดแข็งและจุดอ่อนของสถานศึกษาแหล่งนี้มาเบื้องต้นของข้อมูลเพื่อ

การประเมินสภาพแวดล้อมภายใน คือ ระบบข้อมูลเพื่อการบริหารที่ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในด้านโครงสร้าง ระบบระเบียบ วิธีการปฏิบัติงาน บรรยากาศในการทำงานและทรัพยากรในการบริหาร รวมถึงการพิจารณาผลการดำเนินงานที่ผ่านมาของสถานศึกษาด้วย

สภาพแวดล้อมภายนอก

วิชิต เทพประสิทธิ์ (2549) ได้กล่าวว่า ภายใต้การประเมินสภาพแวดล้อมภายนอกสถานศึกษานั้น สามารถค้นหาโอกาสและอุปสรรคทางการดำเนินงานของสถานศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจทั้งในและระหว่างประเทศที่เกี่ยวกับการดำเนินงานของสถานศึกษา โอกาสทางสภาพแวดล้อม (O-Opportunities) เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกสถานศึกษา ปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการดำเนินการของสถานศึกษาในระดับมหาภาค และสถานศึกษาสามารถฉกฉวยข้อดีเหล่านี้มาสร้างเสริมให้หน่วยงานเข้มแข็งขึ้นได้ อุปสรรคทางสภาพแวดล้อม (T-Threats) เป็นการวิเคราะห์ว่าปัจจัยภายนอกสถานศึกษา ปัจจัยใดที่สามารถส่งผลกระทบในระดับมหาภาคในทางที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งสถานศึกษาจำต้องหลีกเลี่ยงหรือปรับสภาพสถานศึกษาให้มีความแข็งแกร่งพร้อมที่จะเผชิญแรงกระทบดังกล่าวได้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธันยากร ช่วยทุกข์เพื่อน (2556) ศึกษาการศึกษาวิจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนในระดับอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ปัจจัยด้านหลักสูตร ด้านอาจารย์ผู้สอนมีผลต่อการเลือกเรียนในระดับอุดมศึกษา นอกจากนี้กมลมาศ มหาทำนุโชค (2559) ศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจศึกษาต่อด้านการบริหารธุรกิจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดเพชรบุรี พบว่าปัจจัยภาพลักษณ์ของสถาบัน ด้านหลักสูตร เป็นปัจจัยในการเข้าศึกษาต่อ อุทุมพร ไวฉลาด (2559) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าด้านรายได้ผู้ปกครอง สังคม เศรษฐกิจ มีความสัมพันธ์กับการเข้าศึกษาต่อ และมีสิทธิ์ ชัยมณี(2557) ศึกษาการเลือกศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี พบว่าด้านเศรษฐกิจและด้านครอบครัว มีผลความสัมพันธ์กับการเลือกศึกษาต่อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อและรายงานตัวในปีการศึกษา 2560 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 1,840 คน (สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 2560) กำหนดขนาดตัวอย่างประชากรโดยวิธีการของ Taro Yamane (1967) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้ตัวอย่าง 330 ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือแบบสอบถาม (Questionnaires) โดยสร้างขึ้นเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended Question) และแบบปลายปิด (Close-ended Question) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ(Check List) ได้แก่ อายุ เพศ เกรดเฉลี่ยสะสม ภูมิลำเนา และรายได้ต่อเดือนของบิดาและมารดา

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ถามระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและปัจจัยด้านสถาบัน ประมาณค่า (Rating Scale) ถามระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผ่านการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ จากการหาค่า IOC (Index of Item-Objective Congruence) ของเครื่องมือจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและพิจารณาด้านความตรง ความเหมาะสมของเนื้อหารวมถึงความเหมาะสมในการใช้ภาษาและความชัดเจนของคำถามในแบบสอบถาม จำนวน 3 คน โดยค่าคะแนนดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0 ถือว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหา

การทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง (Try out) จำนวน 30 คน และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยปัจจัยส่วนบุคคลเท่ากับ 0.838 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมเท่ากับ 0.925 และปัจจัยด้านสถาบันเท่ากับ 0.872 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ คือมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 ขึ้นไป (Cronbach and Lee. ,1990)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อในปีการศึกษา 2560 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 330 คน จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืน ตรวจหาความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแต่ละฉบับและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ได้แบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 330 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ได้นำการวิเคราะห์ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ด้วยการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยใช้สถิติ t-test และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใช้สถิติสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายความว่า น้อยที่สุด, 1.81 – 2.60 หมายความว่าน้อย, 2.61 – 3.40 หมายความว่าปานกลาง, 3.41 – 4.20 หมายความว่า มาก และ 4.21 – 5.00 หมายความว่า มากที่สุด ส่วนการแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.81 – 1.00 มีความสัมพันธ์กันสูงมาก, 0.61 - 0.80 มีความสัมพันธ์กันสูง, 0.41 - 0.60 มีความสัมพันธ์กันปานกลาง และ 0.21 - 0.40 มีความสัมพันธ์กันน้อย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ที่เข้าศึกษาต่อส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 73 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 27 ส่วนใหญ่อายุ 18 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.8 รองลงมาคืออายุ 19 ปี คิดเป็นร้อยละ 37.6 และอายุ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 7 เกรดเฉลี่ยหลังสำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่เท่ากับ 3.01 – 3.50 คิดเป็นร้อยละ 39.7 รองลงมาเกรดเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.00 คิดเป็นร้อยละ 32.7 คณะที่เลือกศึกษามากที่สุด คือ คณะครุศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 28.8 รองลงมาคือ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 28.5 ส่วนใหญ่ผู้ปกครองมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5,001 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 38.8 รองลงมาคือ 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 21.8

ตารางที่1 ระดับความสำคัญของปัจจัยในการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ		Mean	S.D.	**ระดับความสำคัญ**
ปัจจัยด้านสถาบัน	นำความรู้จากการเรียนไปใช้ในการทำงานได้จริง	4.11	0.62	มาก
	การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ	4.10	0.69	มาก
	มีการเรียนการสอนที่สอดแทรกทักษะวิชาการ	4.08	0.67	มาก
	ชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย	4.00	0.69	มาก
	รวม	**4.07**	**0.54**	**มาก**
ปัจจัยสภาพแวดล้อม	ผู้ปกครองแนะนำให้เรียนใกล้กับภูมิลำเนา	3.66	1.15	มาก
	มีรุ่นพี่/คนรู้จักเรียนมหาวิทยาลัยแห่งนี้	3.57	1.14	มาก
	ผู้ปกครองแนะนำสถานศึกษา	3.54	0.95	มาก
	อาจารย์แนะแนวแนะนำ	3.37	0.98	ปานกลาง
	รวม	**3.53**	**0.75**	**มาก**
การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง	มหาวิทยาลัยมีหลักสูตรตรงตามที่สนใจเรียน	4.25	0.71	มาก
	มหาวิทยาลัยมีความพร้อมในการจัดการศึกษา	4.17	0.71	มาก
	สถานศึกษามีภูมิทัศน์ที่สวยงาม	4.10	0.75	มาก
	มีค่าธรรมเนียมการศึกษาในแต่ละภาคเรียนที่เหมาะสม	4.05	0.73	มาก
	รวม	**4.14**	**0.58**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยด้านสถาบันในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.07 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในการทำงานได้จริงอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 4.11 รองลงมาคือการเรียนการสอนมีความน่าสนใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.10 มีการเรียนการสอนที่สอดแทรกทักษะและวิชาการ อยู่ใรระดับมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.08 และชื่อเสียงของมหาวิทยาลัยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม พบว่ามีภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.53 โดยเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผู้ปกครองแนะนำให้เรียนใกล้กับภูมิลำเนา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.66 รองลงมาเป็น มีรุ่นพี่และคนรู้จักเรียนในมหาวิทยาลัยแห่งนี้ มีค่าเฉลี่ย 3.57 และผู้ปกครองแนะนำสถานศึกษาให้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.54

ตารางที่2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและปัจจัยด้านสถาบันกับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ	Mean	P-value	**การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**
ด้านปัจจัยสถาบัน	4.064	0.756**	สัมพันธ์กันสูง
ด้านปัจจัยสภาพแวดล้อม	3.223	0.322**	สัมพันธ์กันน้อย
รวม	3.835	0.624**	สัมพันธ์กันสูง

** p <0.01

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถาบันและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางของนักศึกษาชั้นปีที่1 พบว่าทั้ง 2 ปัจจัยมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 โดยปัจจัยด้านสถาบันมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อของนักศึกษามหาวิทยาราชภัฏลำปางในระดับสูง (r=0.756) ส่วนปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อของนักศึกษามหาวิทยาราชภัฏลำปางระดับน้อย (r=0.322)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พบว่า ปัจจัยด้านสถาบัน นักศึกษาส่วนใหญ่ให้ความสนใจในเรื่องการนำความรู้จากการเรียนไปใช้ในการทำงานได้จริง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในหลักสูตรบางหลักสูตรได้จัดให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ทางวิชาการควบคู่ปฏิบัติ จึงทำให้เกิดตัวอย่างที่ดีที่ทำให้รุ่นน้องในโรงเรียนได้เห็นตัวอย่างและสนใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ประกอบกับเมื่อพิจารณาปัจจัยทางด้านการเรียนการสอนมีความน่าสนใจมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และมีการเรียนการสอนที่สอดแทรกทักษะวิชาการ มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก รวมทั้งชื่อเสียงของมหาวิทยาลัยมีส่วนในการตัดสินใจ มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก ทำให้นักศึกษาตัดสินใจเข้าศึกษา

ในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรินทร์ กาญทนานนท์และคณะ (2554) ซึ่งได้ศึกษาความต้องการและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรของคณะเทคโนโนยีอุตสาหกรรม พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการศึกษาต่อ คือค่าใช้จ่ายต่อเทอม ความมีชื่อเสียงของอาจารย์ประจำหลักสูตร ชื่อเสียงของสถาบันการศึกษา และความสะดวกของสถานที่เรียน

ส่วนปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม พบว่านักศึกษาที่เข้าศึกษาส่วนใหญ่ที่เข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ได้รับคำแนะนำจากผู้ปกครองแนะนำให้เรียนใกล้กับภูมิลำเนา โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะค่าใช้จ่ายและค่าครองชีพเมื่อศึกษาต่อใกล้กับภูมิลำเนาทำให้ลดภาระค่าใช้จ่ายได้ รวมทั้งการพิจารณาประเด็นที่ว่ามีรุ่นพี่และคนรู้จักเรียนมหาวิทยาลัยแห่งนี้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยในระดับมาก และผู้ปกครองแนะนำให้เลือกศึกษาต่อในสถานศึกษามีค่าเฉลี่ยในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษาที่มีรุ่นพี่จากสถาบันการศึกษาเดิมและผู้ปกครองได้รับรู้ข้อมูลจึงเกิดความเชื่อมั่นในสถาบันการศึกษาและแนะนำให้นักศึกษาเข้าศึกษาต่อ นอกจากนี้หากพิจารณาในประเด็นการแนะนำของอาจารย์แนะแนวพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษามีหลายแห่งและอาจารย์แนะแนวอาจนำเสนอหรือแนะนำสถาบันต่างๆเพื่อให้นักศึกษาได้ตัดสินใจด้วยตนเองเป็นหลัก โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของวันชัย แก้วนาค (2550) เรื่องการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่านักเรียนใช้คำแนะนำของพ่อแม่/ผู้ปกครองมาประกอบการตัดสินใจเรื่องการศึกษาต่อมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.5 รองลงมาคือครูแนะแนว คิดเป็นร้อยละ 19.5

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

จากผลการวิจัยที่ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ผู้วิจัยได้ค้นพบข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้ สถาบันอุดมศึกษาควรมีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาที่เน้นการให้ให้การดูแลนักศึกษาอย่างใกล้ชิดเพื่อให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกเชื่อมั่นทั้งในระบบการจัดการเรียนการสอนและการดูแลนักศึกษา รวมทั้งมหาวิทยาลัยควรมีระบบการให้บริการทางการศึกษาโดยบุคลากรหรือเจ้าหน้าที่ที่รวดเร็ว ชัดเจนและถูกต้อง ซึ่งนักศึกษาปัจจุบันจะเป็นสื่อที่ดีในการประชาสัมพันธ์จุดเด่นของสถาบันอุดมศึกษาในด้านนี้ไปยังรุ่นน้องโรงเรียนมัธยม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป เนื่องด้วยผู้วิจัยไม่ได้นำเสนอตัวแปรที่หลากหลายเพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัย และจากการศึกษาครั้งนี้มีมุมมองที่นักวิจัยควรเพิ่มเติมในการวิจัยครั้งต่อไปคือการศึกษาในปัจจัยทางด้านสภาพเศรษฐกิจ รายได้ของผู้ปกครองที่สามารถนำเสนอเป็นตัวแปรกำกับ (control variable) ในการวิจัยครั้งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช อาจารย์ ดร. อัจฉรา เมฆสุวรรณ และ ผศ.ดร ภัทรธิดา วังฒนาพรรณกิตติ ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางที่ให้ข้อมูลในการทำวิจัย ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์กับผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ที่สนใจ

เอกสารอ้างอิง

กมลมาศ มหาทำนุโชค และวัชระ เวชประสิทธิ์. (2559). พฤติกรรมการตัดสินใจศึกษาต่อด้านการบริหารธุรกิจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดเพชรบุรี. **วารสารสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่ 6**.

กรินทร์ กาญทนานนท์ และคณะ. (2554). การศึกษาความต้องการและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกศึกษาต่อในหลักสูตรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. ปทุมธานี.

กอบพร นิยมราษฎร์. (2553). **การตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในคณะวิทยาการจัดการ สาขาการจัดการธุรกิจและภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยศิลปกร**. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษาบริหารธุรกิจบัณฑิต จัดการสาขาการจัดการธุรกิจและภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยศิลปกร. กรุงเทพฯ.

ขนิษฐา เพ็ชรมา, ประภัสสร ปานนอก, วงสุรางค์ สุขโข และวลงกรณ์ สุทธิ. (2558). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยนเรศวรของนิสิตชั้นปีที่1 มหาวิทยาลัยนเรศวร**. พิษณุโลก : วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรบัณฑิต.

ธันยากร ช่วยทุกข์เพื่อน. (2556). การศึกษาวิจัยที่มีผลต่อการเลือกเรียนในระดับอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. **สุทธิบริทัศน์** : 256 – 271.

ปฐมพงศ์ ชวาลิต. (2555). **ปัจจัยการตัดสินใจของผู้ปกครองในการส่งบุตรหลานเข้าเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเวียงสระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต11**. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2544 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ.2545. บริษัทพริกหวานกราฟฟิก จำกัด.

ภารดี อนันต์นาวี. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเข้าศึกษาต่อสาขาวิชาการบริหารการศูนย์นวัตกรรมการบริหารและผู้นำทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. **วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี** : 120 – 129.

มีสิทธิ์ ชัยมณี. (2559). การเลือกศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยปทุมธานี. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์** : 97 - 107.

วิชิต เทพประสิทธ์. (2549). **การศึกษาการจัดการสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของโรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐาราม**. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.

วันชัย แก้วนาคแนว. (2550). การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์.วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

วีรพล สวรรค์พิทักษ์. (2558). **มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: www.Prachat.net. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560.

สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. (2560). สอบถามเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ.2560

อุทุมพร ไวฉลาดและจงดี โตอิ้ม. (2559). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. **วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์** : 165 – 177.

Caren, S.M., & Denise, A.G. (2006). **The Interior Design Profession's Body of Knowledge 2005 Edition**. Minnesota: University of Minnesota.

Cronbach, Lee. J. (1990) . Essentials of Psychology Testing. 5th ed. New York : Harper Collins Publishers Inc.

Robbins, S.P. (1990). **Organization Theory Structure, Design, and Applications**. 3rd ed. Englewood cliffs, New Jersey: Prentice-Hall International.

ID041

พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

Food Purchase Behavior of Lampang Rajabhat University Students

ศุภมาส แซ่ล้อ,[1*] วิไลวรรณ จิรกลศักดิ์ศักดิ์,[1] สกาวเดือน ปงปา[1] และ ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช[2]

Supamas Saelo,[1*] Wilaiwan Jirakamonsak,[1] Sakawdean Pongpa[1] and Kajohnsak Wongwirach[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง และศึกษาความแตกต่างปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ ชั้นปีที่ 1-5 จำนวน 381 ตัวอย่าง ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.935 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมานเพื่อทดสอบสมสติฐาน ผลวิจัยพบว่านักศึกษาที่สังกัดคณะกับส่วนประสมทางการตลาดด้านราคามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10 โดยคณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะวิทยาศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.10 และคณะวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะเทคโนโลยีเกษตรแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.10 และคณะวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .10

ABSTRACT

The research aimed to study food purchasing behaviors of Lampang Rajabhat University Students the differences of personal factors in food purchasing decision of Lampang Rajabhat University students. The research instrument was a questionnaire, using descriptive statistics and Influence statistics for Hypothesis test from one way ANOVA. The results of the research revealed that the students in the faculty and the behavior toward marketing mix at the price level were significantly different at the level of .10. The Faculty of Humanities and social sciences differ significantly from the Faculty of Science at a statistically significant level of . 10. The Faculty of Science differented significantly from the faculty of Agricultural Technology at the statistically significant level .10. The Faculty of Science differed significantly from the Faculty of Industrial Technology at the statistical significance level .10

Keywords: behavior, Purchase, food

* Corresponding author; e-mail address: **nooning.supamas@gmail.com**

[1]หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

[1]Business Administration in Management, Faculty of Management Sciences Lampang Rajabhat University

[2]สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

[2]Management Program, Faculty of Management Sciences Lampang Rajabhat University

คำนำ

ศูนย์อาหารหรือร้านอาหารในมหาวิทยาลัยเป็นแหล่งที่นักศึกษาสามารถใช้เวลาพักเที่ยงหรือช่วงพักก่อนเข้าเรียนหรือหลังเลิกเรียนในการรับประทานอาหาร อาหารว่างรวมทั้งยังเป็นสถานที่ที่นักศึกษาสามารถเลือกซื้ออาหาร ขนมทานในระหว่างที่ทำงานกลุ่ม ทำรายงานหรือกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งศูนย์อาหารในมหาวิทยาลัยปัจจุบันได้สนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่นักศึกษาทั้งห้องปรับอากาศ การติดตั้งพัดลม ทีวีขนาดใหญ่หรือแม้กระทั่งระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย ควบคู่กับการให้บริการอาหารที่สด สะอาดและถูกหลักอนามัยซึ่งเป็ยผลมาจากการเล็งเห็นถึงคุณภาพชีวิตสุขภาพและร่างกายรวมทั้งพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักศึกษานี้มีความสำคัญเช่นเดียวกับวัยอื่น ๆ (มโนลี ศรีเปารยะ เพ็ญพงษ์,2559) ทั้งนี้การที่ศูนย์อาหารหรือโรงอาหารในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษามุ่งเน้นตอบสนองความต้องการด้านอื่นๆให้แก่นักศึกษานอกเหนือจากปัจจัยทางด้านอาหารเป็นหลักแต่ทว่าพฤติกรรมการเลือกอาหารของนักศึกษาก็มีการเปลี่ยนไปจากในอดีตอันเนื่องมาจากสังคมของมหาวิทยาลัยซึ่งนักศึกษาที่มีการเรียนการสอนที่ไม่แน่นอน การพักอาศัยกับหอพักเอกชนภายนอกมหาวิทยาลัยรวมทั้งการดำรงชีวิตของนักศึกษาส่งผลให้พฤติกรรมการรับประทานอาหารก็มีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย (นัยนา สุทิน,2555) จากการสังเกตการพฤติกรรมการเข้าใช้บริการโรงอาหารทิพย์ธัญญาและโรงอาหารในคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางผู้วิจัยสังเกตเห็นปริมาณและจำนวนของนักศึกษาในแต่ละวันมีจำนวนที่ไม่มากพอ ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์ ผู้จำหน่ายร้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง สะท้อนข้อมูลให้จำนวนนักศึกษาที่มาใช้บริการในโรงอาหารมีจำนวนต่อวันไม่มากเท่าที่ควร(ศรีออน ฝั้นจักสาย,2560)

จากประเด็นดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมในการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางและเพื่อให้ได้ทราบถึงความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่ออาหารและสามารถให้ใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนกลยุทธ์การตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการและก่อให้เกิดความพึงพอใจของนักศึกษาซึ่งผู้ประกอบการร้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยสามารถตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของนักศึกษา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ประชากรเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ จำนวน7,895 คน(สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง,2559) กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ระดับปริญญาตรี ภาคปกติ จำนวนทั้งสิ้น 381 ตัวอย่าง โดยคำนวณตามสูตรของ Taro Yamane (1973) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaires) ประกอบด้วย 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ ลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาคปกติ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการซื้อ ช่วงเวลาที่ซื้อ ช่วงวันที่ซื้อ เลือกซื้อกับใคร ประเภทของอาหารที่ซื้อ และเหตุผลของการซื้อ

ส่วนที่ 3 ปัจจัยการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษา(4Ps) ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่การจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ลักษณะคำถามเป็นแบบ Likert Scale มี 5 ระดับ

ส่วนที่ 4 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม เป็นลักษณะคำถามชนิดปลายเปิด เพื่อเสนอแนะ ความคิดเห็น

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา และตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ (Wording) เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้และหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามส่วนประส่วนทางการตลาดทั้ง 4 ด้าน ทั้งฉบับเท่ากับ 0.935 ค่าความเชื่อเชื่อมั่นรายด้าน ด้านผลิตภัณฑ์ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.810 ด้านราคาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.813 ด้านสถานที่จัดจำหน่ายค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.801 ด้านการส่งเสริมการตลาดค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.905

การวิเคราะห์ทางสถิติวิจัยนี้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยกำหนดเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายความว่า น้อยที่สุด, 1.81 – 2.60 หมายความว่า น้อย, 2.61 – 3.40 หมายความว่า ปานกลาง, 3.41 – 4.20 หมายความว่า มาก และ 4.21 – 5.00 หมายความว่า มากที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ70.9 เป็นเพศชาย ร้อยละ 29.1 ส่วนใหญ่อายุ19 ปี ร้อยละ 32.5 รองลงมาอายุ 20 ปี ร้อยละ 25.5 และอายุ 21 ปี ร้อยละ 16 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนจากผู้ปกครองไม่เกิน5,000บาท ร้อยละ 51.4 รองลงมา5,000 – 7,000บาท ร้อยละ 28.9และ7,000-10,000บาท ร้อยละ 13.4 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่มีรายได้เสริม ร้อยละ 80.32 มีรายได้เสริม ร้อยละ19.68 ซึ่งจากจำนวนผู้มีรายได้เสริมพบว่ามีรายได้เสริมต่อเดือนไม่เกิน 5,000 บาท ร้อยละ 74.66 รองลงมามีรายได้เสริม 5,001-7,000 บาท ร้อยละ 18.66 และรายได้เสริมต่อเดือน 7,001 ขึ้นไปร้อยละ 6.66

ตาราง 1 พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหาร	**จำนวน**	**ร้อยละ**
การจ่ายเงินในการเลือกซื้ออาหารในแต่ละครั้ง(อาหารเช้า/กลางวัน/เย็น)		
ไม่เกิน 30 บาทต่อครั้ง	40	10.5
31 - 50 บาทต่อครั้ง	260	68.2
51-70 บาทต่อครั้ง	46	12.1
71-90 บาทต่อครั้ง	13	3.4
91 บาทขึ้นไป	22	5.8

ตาราง 1 (ต่อ)

พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหาร	จำนวน	ร้อยละ
ความสำคัญกับอาหารมื้อใดมากที่สุดในแต่ละวัน		
มื้อเช้า	179	47
มื้อกลางวัน	77	20.2
มื้อเย็น	99	26.0
มื้อดึก	26	6.8
บุคคลที่มีส่วนช่วยในการเลือกซื้ออาหารในแต่ละมื้อ		
ตนเอง	248	65.1
เพื่อน	84	22.0
แฟน	21	5.5
บิดา – มารดา	26	6.8
พี่ – น้อง	2	05
อาหารที่เลือกซื้อบ่อยที่สุด		
ข้าวราดแกง	61	16.0
อาหารตามสั่ง	226	59.3
ก๋วยเตี๋ยว	77	20.2
อาหารอีสาน	7	1.8
อาหารนานชาติ	4	1.0
อื่นๆ	6	1.6
เหตุผลสำคัญในการเลือกซื้ออาหาร		
รสชาติอาหาร	188	49.3
ราคาเหมาะสม	94	24.7
มีโปรโมชั่นพิเศษ	8	2.1
ผู้ขายให้บริการรวดเร็ว	15	3.9
เดินทางสะดวก	24	6.3
มีอาหารให้เลือกหลากหลาย	48	12.6
ชื่อเสียงของร้านอาหาร	2	49.3
อื่นๆ	2	0.5

จากตารางที่ 1 พบว่า พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารส่วนใหญ่จ่ายเงินในการเลือกซื้ออาหารในแต่ละครั้ง 31- 50 บาทต่อครั้ง ให้ความสำคัญกับอาหารมื้อเช้าส่วนช่วยในการตัดสินใจซื้ออาหารตัดสินใจด้วยตนเองการและเป็นอาหารประเภทอาหารตามสั่งส่วนเหตุผลในการเลือกซื้ออาหารส่วนใหญ่เลือกซื้อจากรสชาติอาหาร

ความสำคัญของส่วนประสมทางการตลาด โดยภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ และด้านราคา อยู่ระดับความสำคัญมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และ 4.13 ตามลำดับด้านสถานที่จัดจำหน่าย อยู่ระดับความสำคัญมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และด้านส่งเสริมการตลาด อยู่ระดับความสำคัญปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40

ผลการวิเคราะห์สมมติฐานการวิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะทางประชากรศาสตร์กับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของนักศึกษาพบว่า มีเพียงคณะที่สังกัดกับส่วนประสมทางด้านราคาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .10 ดังตารางที่ 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะทางประชากรศาสตร์กับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านราคาของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระดับชั้นปีการศึกษา	1.811	4	.453	1.399	.234
รายได้ต่อเดือน (จากผู้ปกครอง)	.502	3	.167	.513	.674
รายได้เสริม(งานพิเศษและงานประจำ)	.776	3	.259	.795	.497
คณะที่กำลังศึกษา	3.040	5	.608	1.894	.095*

* p < .10

ตาราง 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคณะที่ศึกษากับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา

	$\bar{X}$	คณะวิทยาศาสตร์	คณะมนุษยศาสตร์ฯ	คณะเทคโนโลยีการเกษตร	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
		4.27	4.10	3.79	3.94
คณะวิทยาศาสตร์	4.27	-	.053*	.047*	.012*
คณะมนุษยศาสตร์ฯ	4.10	.053*	-	.183	.174
คณะเทคโนโลยีการเกษตร	3.79	.047*	.183	-	.551
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	3.94	.012*	.174	.551	-

* p < .10

จากการทดสอบความแตกต่างกันระหว่างนักศึกษาที่สังกัดคณะวิชาที่กำลังศึกษาทีมีต่อการกำหนดราคา โดยใช้การการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) พบว่านักศึกษาที่สังกัดคณะกับพฤติกรรมที่มีต่อส่วนประสมทางการตลาดด้านราคามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10 และ .05 โดยพบว่าคณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะวิทยาศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.10 และคณะวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะเทคโนโลยีเกษตรแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .10 และคณะวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .10 ดังตารางที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง โดยพฤติกรรมในการจ่ายเงินเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาอยู่ในช่วง 31 - 50 บาท ร้อยละ 68.2 ส่วนใหญ่จะมีเรียนตอนเช้าและอาหารเช้าเป็นมื้อสำคัญนักศึกษาจึงให้ความสำคัญกับอาหารมื้อเช้า ร้อยละ 47 ในการเลือกซื้อจะตัดสินใจด้วยตนเอง ร้อยละ 65.1 อาหารที่เลือกซื้อบ่อยที่สุดคืออาหารตามสั่งเพราะมีความสะดวกและรวดเร็ว ร้อยละ 59.3 เหตุผลสำคัญในการเลือกซื้ออาหารเน้นด้านรสชาติอาหาร อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นราคาขายอาหารอยู่ในระดับที่นักศึกษาสามารถซื้อทานได้และช่วงเวลาในการรับประทานอาหารที่ให้ความสำคัญกับมื้อเช้ามากที่สุดโดยสอดคล้องงาน พิภพ ทองจันทร์(2558) ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการรับประทานอาหารเช้าของนิสิตปริญญาตรี สาขาสุขศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า พฤติกรรมเกี่ยวกับการรับประทานอาหารเช้านิสิตนักศึกษาปริญญาตรี ให้ความสำคัญการรับประทานอาหารเช้าในระดับมาก และยังเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ สุนีย์ ลิลิตวรางกูรและอิทธิกร ขำเดช(2554) ได้ศึกษาเรื่องพฤติกรรมการบริโภคอาหารจานเดียวของผู้บริโภค ในเขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร พบว่า ความถี่ในการใช้บริการร้านอาหารจานเดียวของผู้บริโภคส่วนใหญ่ คือ สถานที่เลือกใช้บริการของผู้บริโภคศูนย์อาหารใกล้ที่บ้าน/ทำงาน โดยมีความคิดเห็นว่าอาหารที่เหมาะสมของอาหารจานเดียว(ร้านติดแอร์) คือ ที่ระดับ 31 – 40 บาท

ทางด้านส่วนประสมทางการตลาดผลการศึกษา พบว่า ภาพรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อด้านผลิตภัณฑ์ พบว่าให้ความสำคัญกับความสะอาดถูกหลักอนามัย รองลงมาคือความสะอาดของบรรจุภัณฑ์ที่ใส่ รสชาติ/ความอร่อย คุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ปรุงอาหารวัตถุดิบตามลำดับ ส่วนทางด้านราคา ให้ความสำคัญดับราคาเหมาะสมกับคุณภาพอาหาร รองลงมาราคาเหมาะสมกับปริมาณอาหาร ราคาอาหารตรงกับปรากฏในเมนู ราคายุติธรรมเมื่อเทียบกับร้านอื่นในพื้นที่ใกล้เคียง ส่วนด้านสถานที่จัดจำหน่าย ให้ความสำคัญกับบริเวณร้านมีความสะอาด รองลงมาเดินทางสะดวก ใกล้ที่พัก มีการแบ่งพื้นที่ภายในเป็นสัดส่วน ชื่อเสียงของร้านอาหาร และด้านการส่งเสริมการตลาดให้ความสำคัญกับการมีส่วนลดในโอกาสพิเศษ รองลงมาคือการติดป้ายโฆษณาร้าน การให้บริการจัดส่งอาหารนอกสถานที่ มีพนักงานคอยแนะนำรายการอาหารและแจกของสมนาคุณตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจำหน่ายอาหารภายในศูนย์อาหารหรือสถานประกอบการภายในมหาวิทยาลัยหรือร้านอาหารทั่วไปนักศึกษามักจะมุ่งเน้นความสะดวก รวดเร็ว ความเป็นกันเองของเจ้าของร้าน และความเชื่อมั่นในรสชาติอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับปรมัตถ์ปัญปรัชญ์ ต้องประสงค์ ,ชวาลิน เนียมสอน,ลักษณสุภา บัวบางพลูและกนิษฐา ศรีอเนก(2557) ซึ่งได้ศึกษาปัจจัยการตัดสินใจในการเลือกซื้ออาหารมื้อหลัก พบว่า ปัจจัยการตัดสินใจส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ซึ่งผู้บริโภคให้ความสำคัญในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านราคา ด้านสถานที่การจัดจำหน่ายและในด้านการส่งเสริมการตลาดเป็นอันดับสุดท้าย

นอกจากนี้วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความแตกต่างของปัจจัยส่วนบุคคลที่มีต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง พบว่านักศึกษาที่สังกัดคณะพฤติกรรมที่มีต่อ

ส่วนประสมทางการตลาดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .10 โดยพบว่าคณะมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะวิทยาศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.10 และคณะวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะเทคโนโลยีเกษตรแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และคณะวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกับคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทัศนา ศิริโชต (2555) โดยได้ศึกษาทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พบว่านักศึกษาที่มีสาขาวิชาที่ศึกษาต่างกัน มีทัศนคติเกี่ยวกับการบริโภคอาหารแตกต่างกันรวมทั้งยังสอดคล้องกับชลธร อริปิติพันธ์ และพรนิภา ถาวะโร (2555) โดยชี้ให้เห็นพบการศึกษาพบว่าพฤติกรรมของนักศึกษาที่ต่างคณะกันมักมีการตัดสินใจหรือทัศนคติที่มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้ จากการวิจัยซึ่งพบว่าพฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารของนักศึกษาให้ความสำคัญกับคุณภาพของอาหารและราคาของอาหารเห็นสำคัญดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรตระหนักถึงการกำหนดราคาที่เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและคุณภาพของวัตถุดิบ รวมทั้งรสชาติที่เหมาะสมตรงตามความต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้จากการทดสอบสมมุติฐานการวิจัยชี้ให้เห็นถึงการกำหนดราคาที่นักศึกษาต่างคณะกันมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงบุคลิกของนักศึกษาที่มีผลต่อราคาอาหารที่ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่จำกัดเฉพาะในพื้นที่และกลุ่มประชากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางดังนั้นการนำผลการวิจัยไปอ้างอิงจำเป็นต้องระบุขอบเขตที่เหมาะสม รวมทั้งในการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมนั้นผู้วิจัยสามารถควบคุมตัวแปรบางตัวแปรบางตัวอาทิ รายได้ และภูมิลำเนาของนักศึกษาเพื่อศึกษาถึงความแตกต่างหากมีการควบคุมตัวแปรสำคัญเพื่อนำไปสู่การเปรียบเทียบผลการวิจัยที่เกิดขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาคืออาจารย์ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช ที่ให้ความอนุเคราะห์รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินและให้ข้อเสนอแนะเครื่องมือในการวิจัย และนักศึกษาที่ให้ข้อมูล จึงทำให้วิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ชลธร อริปิติพันธ์ และพรนิภา ถาวะโร.(2555).ทัศนคติและพฤติกรรมของนักศึกษาที่มีต่อการได้รับมอบหมายงานในรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในวงการธุรกิจ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553.**วารสารการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยกรุงเทพ**.143-150.

ทัศนา ศิริโชติ. (2555).**ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของนักศึกษา มหาวิทยาลัย**

ราชภัฏสงขลา. มหาวิทยาลัยราชภัฏ: สงขลา. รายงานฉบับนี้หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สงขลา

นัยนา สุทิน. (2555). **พฤติกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัติของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร**.สาร นิพนธ์หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตกรุงเทพมหานคร: มหาลัยวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มโนลี ศรีเปารยะ เพ็ญพงษ์.(2559). พฤติกรรมการบริโภคอาหารของกลุ่มนักเรียนศึกษาในจังหวัด สุราษฎร์ธานี .**วารสารวิทยาการจัดกา**ร .3(1); 109 – 126.

พิภพ ทองจันทร์. (2558). **พฤติกรรมการรับประทานอาหารเช้าของนิสิตปริญญาตรี สาขาสุขศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**.สารนิพนธ์หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต.. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร.

ปรมัตถ์ปัญปรัชญ์ ต้องประสงค์,ชวาลิน เนียมสอน,ลักษณสุภา บัวบางพลูและกนิษฐา ศรีอเนก.(2557). **ปัจจัยการตัดสินใจในการเลือกซื้ออาหารมื้อหลัก ในชุมชนวังหลัง เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร**.สารนิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต.กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.(2559).**จำนวนนักศึกษา ภาคปกติ ชั้นปีที่ 1- 5 มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 2557-2559**.สืบค้นเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2560.

สุนีย์ ลลิวรางกรู และ อิทธิกร ขำเดช .(2554). พฤติกรรมการบริโภคอาหารจานเดียวของผู้บริโภคในเขตคลองสาน กรุงเทพมหานคร .**วารสารการเงินการลงทุนการตลาดและการบริหารธุรกิจมหาวิทยาลัยรังสิต** .1(1); 92-115.

ศรีออน ฝั่นจักสาย. (8 พฤษภาคม 2560). **สัมภาษณ์**. จำหน่ายร้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง . มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

Yamane, Taro. (1973). Statistics: an introductory analysis. New York: Harper and Row.

ID050

โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ การรับรู้คุณภาพที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่นและความภักดีต่อลาซาด้าโมบายแอพของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

Casual Relationship Model of Perceived Quality Affecting Satisfaction, Trust and Loyalty towards Lazada Mobile Application of Consumers in Bangkok

ชวัลพัชร อูบคำ[1*] และ ศรัณยพงศ์ เที่ยงธรรม[2]

Chavalpach Oobkam[1*] and Saranyapong Thiangtam[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ การรับรู้คุณภาพที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดีต่อลาซาด้าโมบายแอพของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้เทคนิควิจัยเชิงปริมาณโดยการสำรวจผู้บริโภค เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามแบบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงและความตรงเชิงเนื้อหาแล้ว การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ซึ่งได้จากการเลือกผู้ใช้ลาซาด้าโมบายแอพแบบโควต้า สถิติที่ใช้ได้แก่สถิติเชิงพรรณา และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรมลิสเรล ผลการวิจัยพบว่า โมเดลตามสมมติฐานที่พัฒนาขึ้น ภายหลังจากที่ได้มีการปรับแล้ว มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการรับรู้คุณภาพส่งผลทางอ้อมต่อความภักดีผ่านตัวแปรความพึงพอใจและตัวแปรความเชื่อมั่น และตัวแปรการรับรู้คุณภาพ ส่วนความพึงพอใจ ความเชื่อมั่นร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความภักดีได้ในระดับปานกลาง

ABSTRACT

This research aims to develop a causal relationship model of perceived quality affecting satisfaction, trust, loyalty towards Lazada mobile application of consumers in Bangkok and to verify the consistency of the hypothesis model developed with empirical data. This study uses quantitative research techniques with consumer surveys. The tool used was a questionnaire that has been tested for content validity and reliability. The 400 samples by quota sampling. Statistics are descriptive statistics and analysis of structural equation models using the LISREL program. The research found that the model based on developed hypothesis revealed that structural equation model after adjustment complies with empirical data well. Perceived quality has an indirect effect on loyalty through satisfaction and trust. Perceived quality, satisfaction and trust explained the variance of loyalty were moderate.

Keywords: Application, m-Commerce, Perceived quality, Trust, Loyalty

*Corresponding author; e-mail address: Chavalpach.oobk@bumail.net

[1]ภาควิชาบริหารธุรกิจทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ กรุงเทพฯ 10110

[1]Department of Master of Business Administration, Faculty of Business, Bangkok University, Bangkok 10110

คำนำ

จากการพัฒนาทางเทคโนโลยีด้านอินเทอร์เน็ตส่งผลให้เกิดช่องทางในการทำธุรกิจออนไลน์ โดยรูปแบบธุรกิจออนไลน์นี้เรียกว่าระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Commerce ซึ่งเป็นกระบวนการซื้อขายผ่านระบบเครือข่าย ได้รับความสนใจในกลุ่มผู้ดำเนินธุรกิจเป็นอย่างมาก เนื่องจากช่วยลดต้นทุนได้ดี อีกทั้งสามารถกระจายเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ง่ายโดยที่ไม่ต้องลงทุนขยายสาขา ปัจจุบันมีผู้ใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือมากกว่าคอมพิวเตอร์ จึงได้มีการการพัฒนาระบบ m-Commerce ขึ้นมา โดยเป็นการทำธุรกรรมผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถพกพาได้สะดวก มีราคาถูกกว่า ใช้งานง่าย ส่งผลให้ผู้บริโภคซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านแอพพลิเคชั่นมีจำนวนมากกว่าเว็บไซต์

จากข้อมูลสถิติโดยผลการสำรวจจากสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอกนิกส์ (ข้อมูล ณ วันที่ 14 มีนาคม 2560; สืบค้นจากสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอกนิกส์) พบว่าสัดส่วนของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือมีสูงถึง 85.5% ส่งผลให้มีการผลิตแอพพลิเคชั่นสำหรับซื้อสินค้าออนไลน์มากมาย อย่างเช่น Lazada ซึ่งเป็นที่รู้จักสำหรับกลุ่มผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ และได้รับความนิยมมากในประเทศไทย

จากผลงานวิจัยของ Yin Ling Chek , Jessica Sze Yin Ho (2016) พบว่าการรับรู้คุณภาพส่งผลต่อความเชื่อมั่นนำไปสู่การซื้อสินค้าซ้ำทางออนไลน์ ผลงานวิจัยของ Weng Onn Lee ,Lai Soon Wong (2015) พบว่าความพึงพอใจและความเชื่อมั่นเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความภักดีของผู้ใช้ m-Commerce และผลงานวิจัยของ Jeoungkun Kim , Soongeun Hong , Jinyoung และ Heeseok Lee (2011) พบว่าการที่จะประสบความสำเร็จได้ จำเป็นต้องมีปัจจัยด้านการรับรู้คุณภาพ ไม่ว่าจะเป็น คุณภาพด้านระบบ ด้านสารสนเทศ และด้านบริการ ซึ่งต่างมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ และความไว้วางใจจากผู้บริโภค นำไปสู่ความภักดี แต่ยังไม่มีงานวิจัยใดให้คำตอบที่ชัดเจนว่า การรับรู้คุณภาพ ส่งผลต่อ ความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดี จึงนำมาสู่การวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษา เรื่อง “โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ การรับรู้คุณภาพที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่นและความภักดีต่อลาซาด้าโมบายแอพของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร” ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว ซึ่งผลดังกล่าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเป็นแนวทางแก่ผู้ที่ต้องการพัฒนาด้านการรับรู้คุณภาพในการขายสินค้าออนไลน์ผ่านระบบ m-Commerce เพื่อให้เกิดความพึงพอใจ และความเชื่อมั่นอันนำไปสู่ความภักดีของผู้บริโภค โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุการรับรู้คุณภาพที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดีของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร และ (2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การรับรู้คุณภาพได้รับการกำหนดให้เป็นตัวสำคัญเพื่อความประสบความสำเร็จในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างครบถ้วน คุณภาพเป็นตัววัดที่สำคัญสำหรับความสำเร็จของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

โดยนักวิจัยส่วนมากนิยมใช้ใช้โมเดลของ Delone และ Mclean (2003) ซึ่งจะประกอบไปด้วย คุณภาพระบบ คุณภาพสารสนเทศ และคุณภาพการให้บริการ

จากการศึกษาข้อมูลจากศึกษาข้อมูลจาก ซีแทมล์ (Zeithaml 2000) ทำให้ทราบว่าระดับความพึงพอใจขึ้นอยู่กับความง่ายในการใช้งานและรูปแบบของบริการ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบของระบบสารสนเทศ หรือการให้บริการ ซึ่งสามารถประเมินได้จากประสบการณ์ในการใช้งาน อย่างเช่นความง่ายในการใช้งาน การบริการลูกค้า วิธีใช้งาน รวมไปถึงระบบการสั่งซื้อและชำระเงิน ส่งผลให้เกิดความพึงพอใจโดยรวม

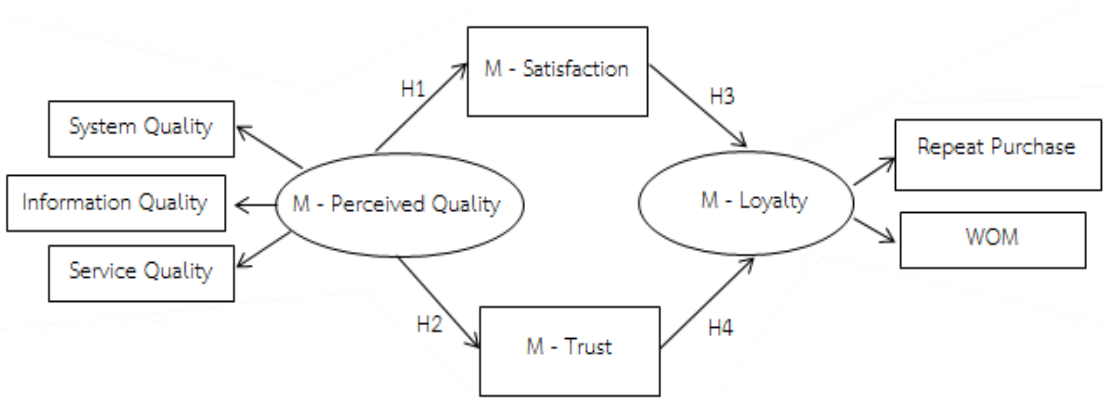
จากการศึกษาเรื่องความเชื่อมั่นกว้างขวางอย่างมากในธุรกิจด้านการตลาด (Kumar, 1996; Doney & Canon, 1997) โดยถือเป็นหัวใจสำคัญของความสำเร็จในธุรกิจ m-Commerce ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของนักวิจัยจำนวนมากที่เชื่อว่าความเชื่อมั่นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับความสำเร็จทางออนไลน์ (Kim and Prabhakar, 2000; Koufaris and Hampton-Sosa, 2004)

จากการศึกษาวรรณกรรมเรื่องการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความพึงพอใจและความภักดีของลูกค้า Deng, Lu, Kee และ Zhang (2010) ยังชี้ให้เห็นว่าการรักษาลูกค้าที่มีอยู่ และการเพิ่มความภักดีของลูกค้าสำคัญอย่างมากสำหรับผู้ให้บริการการใช้งานโทรศัพท์มือถือเพื่อให้ได้เปรียบในการแข่งขัน โดยความตั้งใจของลูกค้าในการใช้งานแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถืออย่างต่อเนื่อง รวมถึงการแนะนำแอปพลิเคชั่นบนมือถือแก่ผู้อื่น เป็นตัวชี้วัดความภักดีของลูกค้า (Eshghi, Haughton & Topi, 2007)

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้ลูกค้าใช้บริการแอพพลิเคชั่นอย่างต่อเนื่องของ Jeoungkun Kim , Soongeun Hong , Jinyoung และ Heeseok Lee (2011) พบว่าคุณภาพสารสนเทศ และคุณภาพบริการ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและความไว้วางใจ ส่งผลให้ลูกค้าใช้บริการแอพพลิเคชั่นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งนอกจากนี้ยังมีผลงานวิจัยอื่นๆที่ช่วยสนับสนุน ได้แก่ ผลงานวิจัยของ Yin Ling Chek , Jessica Sze Yin Ho (2016) พบว่าการรับรู้คุณภาพส่งผลต่อความเชื่อมั่นนำไปสู่การซื้อสินค้าซ้ำทางออนไลน์ ผลงานวิจัยของ Grace T.R. Lin , Chia-Chi Sun (2009) พบว่าความพึงพอใจมีอิทธิพลต่อความจงรักภักดีในการซื้อสินค้าออนไลน์ ผลงานวิจัยของ Weng Onn Lee ,Lai Soon Wong (2015) พบว่าความพึงพอใจและความเชื่อมั่นเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความภักดีของผู้ใช้ m-Commerce จากผลงานวิจัยข้างต้น ทำให้รูปแบบแนวคิดในการศึกษาครั้งนี้มีความเหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการทำการวิจัยเพื่อพิจารณาโครงสร้างเหล่านี้ให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

สรุปสมมติฐานได้ว่าสมมติฐานหลักคือโมเดลตามสมมติฐานที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยในรายละเอียดมีเส้นทางอิทธิพลที่กำหนดเป็นสมมติฐานย่อย (ภาพที่1) ได้แก่

1. การรับรู้คุณภาพมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค
2. การรับรู้คุณภาพมีอิทธิพลทางบวกต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภค
3. ความพึงพอใจมีอิทธิพลทางบวกต่อความภักดีของผู้บริโภค
4. ความเชื่อมั่นมีอิทธิพลทางบวกต่อความภักดีของผู้บริโภค



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ การรับรู้คุณภาพที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่นและความภักดีต่อลาซาด้าโมบายแอพของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร

กรอบแนวคิดข้างต้นแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ คือ การรับรู้คุณภาพของลาซาด้าโมบายแอพ ได้แก่ คุณภาพระบบ (System Quality) คุณภาพของสารสนเทศ (Information Quality) และคุณภาพการให้บริการ (Service Quality) ซึ่งมีผลต่อตัวแปรตามคือความภักดีที่มีต่อลาซาด้าโมบายแอพได้แก่ การซื้อซ้ำและการแนะนำบอกต่อ โดยมีตัวแปรคั่นกลาง (Mediator Variable) คือ ความพึงพอใจและความเชื่อมั่นของผู้บริโภคที่มีต่อลาซาด้าโมบายแอพ โดยมีผลงานวิจัยรองรับสมมติฐานได้แก่

Kim, Hong, Lee (2011) , Jordan, Dimitrios, Maria (2010) พบว่า การรับรู้คุณภาพมีผลต่อความพึงพอใจ

Yin Ling Chek ,Jessica (2016) Kim, Hong, Lee (2011) พบว่าการรับรู้คุณภาพมีผลต่อความเชื่อมั่น

Chiao-Chen Chang (2015), Kassim , Norizan (2010), Grace, Chia-Chi Sun (2009) พบว่าความพึงพอใจมีผลต่อความภักดี

Weng Onn Lee,Lai Soon Wong (2015) Kassim, Norizan (2010) Myung-Ja Kim, Namho Chung, Choong-Ki Lee (2010) พบว่าความเชื่อมั่นมีผลต่อความภักดี

วิธีการดำเนินวิจัย

1. ประชากรคือ ผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครที่เคยใช้ลาซาด้าโมบายแอพ

2. ตัวอย่างที่เลือกมาศึกษา เลือกจากผู้บริโภคที่เคยใช้ลาซาด้าโมบายแอพ ซึ่งเลือกจากผู้บริโภคเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนในการเลือกตัวอย่างต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เนื่องจากไม่ทราบจำนวนที่แน่นอนของผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าออนไลน์ทางลาซาด้าโมบายแอพ จึงใช้จำนวนประชากรในกรุงเทพมหานคร จำนวน 5,686,646 คน (สถิติประชากรตามทะเบียนราษฎร กรุงเทพมหานคร, 2559) ซึ่งมีจำนวนประชากรมากกว่า 100,000 คน จึงใช้ตารางสำเร็จรูปของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และระดับความคลาดเคลื่อน ±5% ซึ่งได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน

ขั้นตอนที่ 2 การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องเคยใช้ลาซาด้าโมบายแอพ ผู้วิจัยจะทำการแจกแบบสอบถามจำนวน 400 ชุด โดยกำหนดสัดส่วนของประชากร เป็นเพศชาย 200 คน เพศหญิง 200 คน และสัดส่วนของอายุไม่เกิน 20 ปี 100 คน 21-30 ปี 100 คน 31-40 ปี 100 คน และ 41 ปีขึ้นไป 100 คน ทั้งสุ่มจากพื้นที่ 5 เขต ในกรุงเทพมหานคร ดังนี้

กรุงเทพชั้นนอก ได้แก่ เขตลาดกระบัง 80 คน

กรุงเทพชั้นกลาง ได้แก่ เขตพระโขนง 80 คน และ เขตประเวศ 80 คน

กรุงเทพชั้นใน ได้แก่ เขตปทุมวัน 80 คน และเขตคลองเตย 80 คน

เครื่องมือวิจัยที่ใช้คือแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบความตรงกับทฤษฎีและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านด้วยวิธี IOC และ ตรวจสอบความเที่ยงโดยค่า Cronbach's alpha $\geq$ .700

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ภาพรวมของงานวิจัยเกี่ยวกับการรับรู้คุณภาพที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดีต่อลาซาด้าโมบายแอพของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย 200 คน (50%) เพศหญิง 200 คน (50%) ช่วงอายุไม่เกิน 20 ปี 21 - 30 ปี 31 – 40 และ 41 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนที่เท่ากัน คือช่วงละ 100 คน (25%) โดยผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สถานะโสด 274 คน (68.5%) จบการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี 192 คน (48.0%) เป็นนักศึกษา 105 คน (26.3%) ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,001 – 20,000 บาทต่อเดือน 103 คน (25.8%) จำนวนผู้เลือกโมบายแอพพลิเคชั่นพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จำหน่ายและสั่งซื้อสินค้าที่เคยใช้ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาสูงสุด คือ ลาซาด้า 252 คน (44%) และใช้มากที่สุด ใน 6 เดือนที่ผ่านมา คือ ลาซาด้า 189 คน (47.3%)

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นด้านการรับรู้คุณภาพต่อลาซาด้าโมบายแอพ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.74 (S.D. = 0.737) หากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ระดับความคิดเห็นด้านระบบ และด้านสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากัน คือ 3.79 (S.D. = 0.837) และรองลงมาคือด้านบริการ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.61 (S.D.890) ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นด้านความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.69 (S.D. = 0.859)

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นด้านความเชื่อมั่น มีค่าเฉลี่ยรวม 3.89 (S.D. = 0.859)

กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นด้านความภักดีต่อลาซาด้าโมบายแอพ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.36 (S.D. = 0.727) หากพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการกลับมาใช้ซ้ำ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.50 (S.D. = 0.803) รองลงมาคือด้านการแนะนำบอกต่อ มีค่าเฉลี่ยรวม 3.36 (S.D. = 0.727) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์น้ำหนักองค์ประกอบ

ทุกองค์ประกอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่ามากกว่า 0.5 และหากพิจารณาความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) และค่าสถิติ t พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบแต่ละค่าแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่1)

ตารางที่ 1 : ผลการวิเคราะห์น้ำหนักองค์ประกอบ

Observed variables	Loadings	SE	T-value	R^2
SYSTEM	0.65	0.04	17.46	0.60
IM	0.68	0.03	20.04	0.72
SERVICE	0.70	0.04	17.79	0.61
SAT	0.71	-	-	0.67
tr1	0.72	-	-	0.51
tr2	0.85	0.04	19.19	0.74
tr3	0.87	0.06	15.36	0.67
tr4	0.86	0.05	15.72	0.71
tr5	0.77	0.05	14.69	0.61
REPEAT	0.81	-	-	1.01
WOM	0.53	0.05	10.96	0.45
Chi-Square=52.28, df=38, P-value=0.06142,				
GFI=0.98, AGFI=0.96, RMSEA=0.031 ,RMR=0.025 ,CFI=1.00				

ผลของการการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

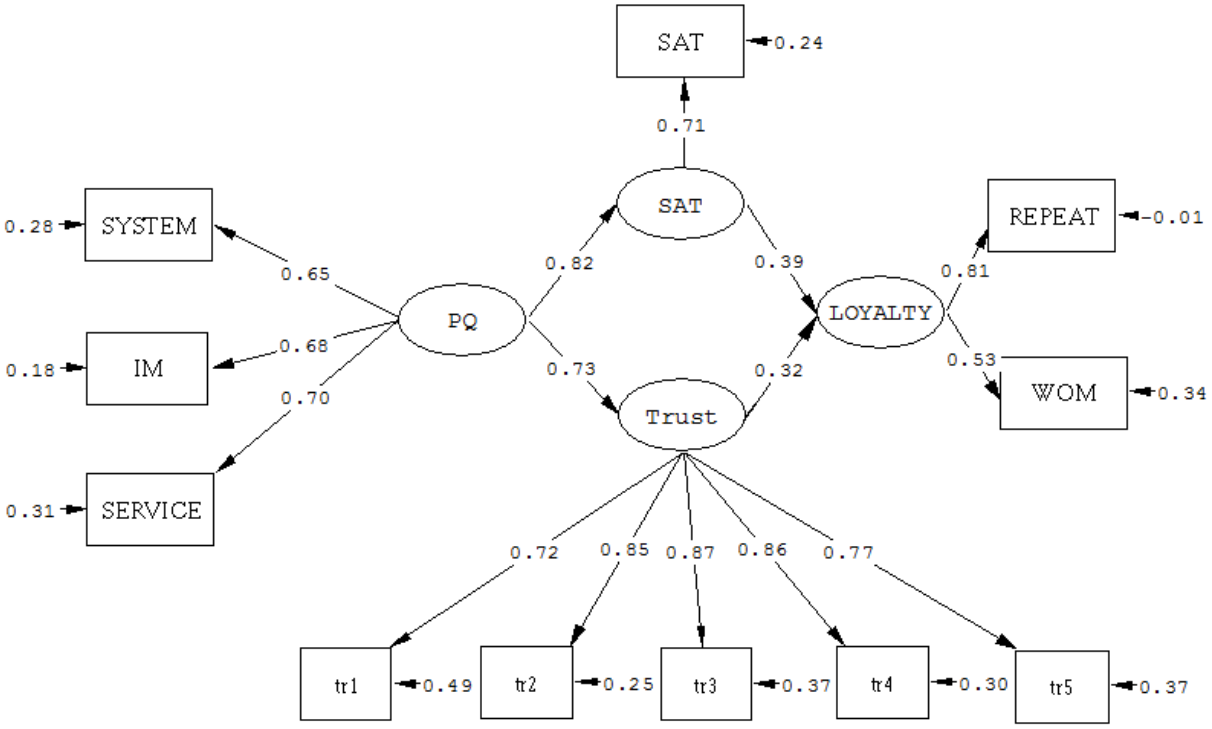
ทุกค่าทางสถิติพิจารณาแล้วผ่านเกณฑ์กำหนดจึงยอมรับว่ามีความสอดคล้อง โดยที่แต่ละเส้นทางสมมติฐานย่อยมีอิทธิพลต่อกัน โดยค่า R-Square ของ ตัวแปรความภักดี มีค่าเท่ากับ 0.41 อธิบายได้ว่า ตามโมเดลสมการโครงสร้างนี้ ตัวแปรทั้งหมดร่วมอธิบายความแปรปรวนของความภักดี ได้ร้อยละ 41 (ตารางที่ 2, ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 : ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

Statistic	Criteria	Statistical Value	Results
X2/DF	<2.00	1.38	passed
GFI	≥0.95	0.98	passed
AGFI	≥0.95	0.96	passed
CFI	≥0.95	1.00	passed
RMSEA	≥0.05	0.031	passed

(Michael R. Mullen, Daire Hooper, & Joseph Coughlan, n.d.) (2008)

PQ = Perceived Quality, SAT = Satisfaction



ภาพที่ 2 : การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวมของเส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของการรับรู้คุณภาพ ความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดี (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 : ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวมของเส้นทางความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของการรับรู้คุณภาพ ความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดี

Cause variable / Effect variable	PQ			SAT			TRUST		
	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE
SAT	0.82	0.82	-	-	-	-	-	-	-
TRUST	0.73	0.73	-	-	-	-	-	-	-
LOYALTY	0.55	-	0.55	0.39	0.39	-	0.32	0.32	-
Chi-Square=52.28, df=38, P-value=0.06142, GFI=0.98, AGFI=0.96, RMSEA=0.031 ,RMR=0.025									

* DE = Direct Effect, IE = Indirect Effect, TE = Total Effect

อภิปรายผล

ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผล เพื่อยืนยันความสอดคล้องระหว่างข้อค้นพบกับทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบสมมติฐานย่อยที่ 1 การรับรู้คุณภาพอันได้แก่ ด้านคุณภาพระบบ ด้านคุณภาพสารสนเทศ และด้านบริการ มีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้ใช้ลาซาด้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยองค์ประกอบด้านบริการมีค่าน้ำหนักมากที่สุดคือ 0.70 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeoungkun Kim , Soongeun Hong , Jinyoung และ Heeseok Lee (2011) พบว่าคุณภาพเหล่านี้เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ

2. ผลการทดสอบสมมติฐานย่อยที่ 2 การรับรู้คุณภาพอันได้แก่ มิติด้านคุณภาพระบบ มิติด้านคุณภาพสารสนเทศ และมิติด้านบริการ มีอิทธิพลทางบวกต่อความเชื่อมั่นของผู้ใช้ลาซาด้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยองค์ประกอบด้านบริการมีค่าน้ำหนักมากที่สุดคือ 0.70 สอดคล้องกับงานวิจัยของYin Ling Chek , Jessica Sze Yin Ho (2016) ในเรื่องของการรับรู้คุณภาพที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นในการซื้อสินค้าออนไลน์

3. ผลการทดสอบสมมติฐานย่อยที่ 3 ความพึงพอใจมีอิทธิพลทางบวกต่อความภักดีของผู้ใช้ลาซาด้าในเขตกรุงเทพมหานคร โดยองค์ประกอบภาพรวมของความพึงพอใจมีค่าน้ำหนัก 0.71 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Grace T.R. Lin , Chia-Chi Sun (2009) ที่กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นตัวชี้วัดความรู้สึกของลูกค้าจากการซื้อสินค้าออนไลน์ในอดีต หากพอใจก็จะนำไปสู่ความภักดีในการซื้อสินค้าหรือใช้บริการต่อไป

4. ผลการทดสอบสมมติฐานย่อยที่ 4 ความเชื่อมั่นมีอิทธิพลทางบวกต่อความภักดีของผู้ใช้ลาซาด้าในเขตกรุงเทพมหา-นคร โดยองค์ประกอบของข้อคำถามในการให้หมายเลขบัตรเครดิตกับลาซาด้าโมบายแอพอย่างไม่กังวลมีค่าน้ำหนักมากสุด คือ 0.87 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Weng Onn Lee ,Lai Soon Wong (2015) ที่กล่าวว่าความเชื่อมั่นเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สร้างความภักดีของผู้บริโภค m-Commerce

สรุป

ผลการตรวจสอบพบว่าโมเดลเชิงสาเหตุ การรับรู้คุณภาพ ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดีที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์ข้อมูลพบว่าโมเดลสมการโครงสร้างหลังการปรับ สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยตัวแปรตามโมเดลทฤษฎีนี้ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความภักดีได้ร้อยละ 41

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่าการรับรู้คุณภาพมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในระดับสูง โดยองค์ประกอบด้านบริการมีค่าน้ำหนักมากที่สุดจึงมีความสำคัญมากสุด แต่ค่าเฉลี่ยการรับรู้คุณภาพด้านบริการกลับน้อยสุด ผู้วิจัยจึงเสนอแนะให้ผู้ประกอบการ m-Commerce พัฒนาคุณภาพด้านบริการ โดยมีช่องทางติดต่อให้ผู้รับบริการได้รับการดูแลที่ดี ให้บริการได้อย่างรวดเร็ว อย่างเช่น การตอบสนองการร้องเรียนปัญหาจากลูกค้าภายใน 1 ชั่วโมง เป็นต้น พนักงานควรมีความรู้ความสามารถในการให้บริการ และเอาใจใส่ลูกค้าตามความต้องการที่แตกต่างหลากหลาย

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดีของผู้ใช้ลาซาด้าโมบายแอพในเขตกรุงเทพมหานครให้มากยิ่งขึ้น เช่น การรับรู้คุณภาพในด้านอื่นๆ หรือการรับรู้ด้านคุณค่า เป็นต้น เพื่อให้งานวิจัยออกมาสมบูรณ์ที่สุด

2. ควรนำโมเดลสมการนี้ไปพัฒนาเพื่อทำวิจัยต่อ โดยควรเพิ่มตัวแปรภาพลักษณ์ตราสินค้า ที่ร่วมกันส่งผลต่อความพึงพอใจ ความเชื่อมั่น และความภักดีของผู้บริโภค เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการ

3. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษากลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อื่นๆ นอกเหนือจากกรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการ m-Commerce

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษางานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัย ทั้งความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ศรัณยพงศ์ เที่ยงธรรม ที่เสียสละเวลาเพื่อให้คำแนะนำ และ ผศ.ดร.เกษมสันต์ พิพัฒน์ศิริศักดิ์ ที่สละเวลาเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารอ้างอิง

Ba, S. and P. A. Pavlou (2002). "Evidence of the effect of trust building technology in electronic markets: Price premiums and buyer behavior." MIS quarterly: 243-268.

Chang, C.-C. (2015). "Exploring mobile application customer loyalty: The moderating effect of use contexts." Telecommunications Policy **39**(8): 678-690.

Delone, W. H. and E. R. McLean (2003). "The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update." Journal of Management Information Systems **19**(4): 9-30.

Deng, Z., et al. (2010). "Understanding customer satisfaction and loyalty: An empirical study of mobile instant messages in China." International journal of information management **30**(4): 289-300.

Doney, P. M. and J. P. Cannon (1997). "Trust in buyer-seller relationships." Journal of marketing **61**: 35-51.

Eshghi, A., et al. (2007). "Determinants of customer loyalty in the wireless telecommunications industry." Telecommunications Policy **31**(2): 93-106.

Floropoulos, J., et al. (2010). "Measuring the success of the Greek taxation information system." International journal of information management **30**(1): 47-56.

Gefen, D. (2000). "E-commerce: the role of familiarity and trust." Omega **28**(6): 725-737.

Kassim, N. and N. Asiah Abdullah (2010). "The effect of perceived service quality dimensions on

customer satisfaction, trust, and loyalty in e-commerce settings: A cross cultural analysis." Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics **22**(3): 351-371.

Kim, J., et al. (2011). "Antecedents of application service continuance: A synthesis of satisfaction and trust." Expert Systems with Applications **38**(8): 9530-9542.

Kim, M.-J., et al. (2011). "The effect of perceived trust on electronic commerce: Shopping online for tourism products and services in South Korea." Tourism Management **32**(2): 256-265.

Koufaris, M. and W. Hampton-Sosa (2004). "The development of initial trust in an online company by new customers." Information & management **41**(3): 377-397.

Lee, W. O. and L. S. Wong (2016). "Determinants of mobile commerce customer loyalty in Malaysia." Procedia-Social and Behavioral Sciences **224**: 60-67.

Lin, G. T. and C.-C. Sun (2009). "Factors influencing satisfaction and loyalty in online shopping: an integrated model." Online Information Review **33**(3): 458-475.

Shao Yeh, Y. and Y.-M. Li (2009). "Building trust in m-commerce: contributions from quality and satisfaction." Online Information Review **33**(6): 1066-1086.

Zeithaml, V. A. (2000). "Service quality, profitability, and the economic worth of customers: what we know and what we need to learn." Journal of the academy of marketing science **28**(1): 67-85.

ID052

ผลกระทบของโครงการการรับจำนำข้าวเปลือกนาปรังของรัฐบาล

The Impacts in Project of the off-Season Paddy Pledging of Government

ไพทูล สีใส,[1*] สุภาวดี มีนาภา,[1] กุลบัณฑิต แสงดี[2] และ สุภาวดี สายสนิท[2]

Paitool Seesai,[1*] Suphavadee Meenapha,[1] Kulbandid Sangdee[2] and Suphawadee Saisanit[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมินำมาวิเคราะห์ด้วยค่าสหสัมพันธ์ สมการถดถอย และค่าสถิติอื่น ๆ การศึกษาพบว่าฤดูนาปรังปี 2555 และปี 2556 (1) ภาระงบประมาณประกอบด้วยรายจ่ายราคาจำนำข้าว 167,330.87 และ 79,029.09 ล้านบาท ตามลำดับ และรายจ่ายค่าบริหารจัดการปี 2555 ประมาณ ร้อยละ 11.16 ถึง 43.57 ของราคาจำนำข้าว ขณะที่ปี 2556 จะมีรายจ่ายบริหารจัดการสะสมเพิ่มจากปี 2555 (2) ชาวนามีกำไร 102,840 และ 88,664 บาท/ครัวเรือน/ครั้ง ตามลำดับ (3) งบประมาณที่จ่ายเป็นราคาข้าวที่ชาวนาได้รับ 89,091.52 และ 40,540.29 ล้านบาท ตามลำดับ และเจ้าของปัจจัยการผลิตได้รับ 78,201.66 และ 38,479.01 ล้านบาท ตามลำดับ เจ้าหน้าที่ โรงสี และอื่น ๆ ได้รับไม่น้อยกว่า 18,674.13 และ 27,493.78 ล้านบาท ตามลำดับ ซึ่งจะต่อเนื่องไปอีกระยะหนึ่งจนกว่าจะระบายข้าวในสต็อกหมด และรวมถึงต้นทุนที่ขายข้าวได้ต่ำกว่าราคาจำนำ (4) มีค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการในแต่ละปีค่อนข้างมากและสะสมต่อเนื่องมากขึ้น

ABSTRACT

The secondary and the primary data were analyzed with the correlation value, regression equations and others. This research were off-season paddy field in 2012 and 2013 (1) The budget burdens consisted of the expenses in the price of rice-pledging scheme with the sum of 167,330.87 and 79,029.09 million Baht respectively. The expenses in management in 2012 were about 11.16%-43.57% of the price in rice-pledging scheme; whereas, in 2013 the expenses were increasingly accumulated from 2012. (2) Farmers gained profits with the sum of 102,840 and 88,664 Baht/ household/time respectively. (3) Spending budgets for the price of rice, farmers received with the sum of 89,091.52 and 40,540.29 million Baht respectively; whereas, the owners of production factors received with the sum of 78,201.66 and 38,479.01 million Baht respectively. The mill officials and others also received with the least amount of 18,674.13 and 27,493.78 million Baht respectively. This would continue until the stocks of rice were completely vented out including some costs of selling cheaper rice than the rice-pledging scheme price. (4) There were highly and gradually accumulated expenses in project management of each year.

Keywords: Project, Rice-Pledging, Off-Season Paddy, Government

*Corresponding author : e-mail : paitoolse2012@hotmail.com

[1]สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก กรุงเทพฯ 10400

[2]สาขาวิชาโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก กรุงเทพฯ 10400

[1]Department of Economics, Rajamangala University of TechnologyTawan-ok, Bangkok 10400

[2]Department of Logistics, Rajamangala University of TechnologyTawan-ok, Bangkok 10400

คำนำ

ประเทศไทยยังคงมีปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกข้าว เนื่องจากมีสภาพดินที่มีความเหมาะสม มีน้ำใช้เพียงพอ ชาวนามีประสบการณ์ในการทำนา และคนไทยรวมทั้งประชากรโลกยังคงมีความต้องการบริโภคข้าวในแต่ละปีจำนวนมาก การผลิตที่มีมากกว่าการบริโภคของไทยทำให้สามารถส่งออกข้าวแต่ละปีมีมูลค่านับแสนล้านบาท อาทิ ปี 2551 ปี 2552 ปี 2553 ปี 2554 และปี 2555 ส่งออก 203,219 172,208 168,193 196,117 และ 135,000 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

อย่างไรก็ตาม การเพาะปลูกข้าวมีปัจจัยแวดล้อมมากมายที่ส่งผลด้านลบต่อผลผลิตข้าวของชาวนาอย่างมาก ได้แก่ ฝนแล้ง น้ำท่วม เพลี้ยระบาด และสภาวะแวดล้อมที่แปรปรวน ทำให้ผลตอบแทนเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 5 ธันวาคม 2556) จะเห็นได้จากข้าวนาปรัง ปี 2554 และ ปี 2555 ในเนื้อที่ 16.10 และ 18.10 ล้านไร่ มีผลผลิตเฉลี่ย 637 และ 676 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) มีต้นทุนการผลิต 4,805.52 และ 5,539.52 บาท/ไร่ ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 3 ธันวาคม 2556) หรือต้นทุน 7.5 และ 8.1 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับราคาที่เกษตรกรได้รับในฤดูนาปรังปี 2554 และนาปรังปี 2555 สำหรับข้าวเปลือกเจ้าความชื้น 14-15 % ราคา 8.20 และ 10.16 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) แม้ว่าในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีโครงการการรับจำนำข้าวเปลือกนาปรังของรัฐบาล ชาวนายังมีกำไรเพียงเล็กน้อย และจะมีกำไรน้อยลงถ้าราคาต่ำกว่าราคาดังกล่าว ซึ่งมีความเป็นไปได้อย่างมากเนื่องจากข้าวเปลือกนาปรังมักมีความชื้นสูงกว่า 14-15% เป็นส่วนใหญ่ และไม่มีการช่วยเหลือจากภาครัฐ

โครงการการรับจำนำข้าวเปลือกเป็นนโยบายด้านรายได้ที่รัฐบาลนำมาใช้ช่วยเหลือชาวนาตั้งแต่ปีการเพาะปลูกนาปี 2554/2555 นโยบายนี้มักจะมีคำถามที่เกิดขึ้นเสมอ ๆ เนื่องจากผลผลิตข้าวแต่ละปีมีจำนวนมาก อาทิ ผลผลิตข้าวนาปรังปี 2552 ปี 2553 และปี 2554 มีปริมาณ 8.42 8.86 และ 9.15 ล้านตันข้าวเปลือก ตามลำดับ (สมาคมส่งเสริมชาวนาไทย, 26 ธันวาคม 2554) ซึ่งไม่รวมข้าวเปลือกนาปีที่ต้องใช้งบประมาณอีกจำนวนหนึ่ง ทำให้การดำเนินโครงการนี้มีผลกระทบด้านต่าง ๆ ตามมา ณ ที่นี้จะศึกษาโครงการการรับจำนำข้าวเปลือกนาปรังปี 2555 และปี 2556 ในประเด็นที่สำคัญเกี่ยวกับ (1) ภาระการใช้จ่ายงบประมาณ (2) รายได้ของชาวนา (3) การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคม และ (4) ประสิทธิภาพของการดำเนินโครงการ

วิธีการศึกษา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์และหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องสามารถนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาดังภาพที่ 1 ซึ่งใช้ประเมินผลกระทบในการดำเนินโครงการที่วัดจากอุปสงค์และอุปทานข้าวเปลือกที่จะสะท้อนต่อไปยังอุปสงค์และอุปทานข้าวสารด้วย โดยอุปทานข้าวเปลือกจะมีบทบาทมากในการกำหนดภาระงบประมาณ และรายได้ของชาวนา รวมทั้งภาระอื่น ๆ เนื่องจากรัฐบาลรับซื้อทั้งหมด ดังนั้นภาระงบประมาณของรัฐมีค่อนข้างชัดเจน ขณะที่ชาวนาได้รับประโยชน์โดยตรง ส่วนภาคสังคมได้รับผลเสียจากโครงการ การ

ประเมินผลการดำเนินโครงการการรับจำนำข้าวเปลือกนาปรังดังกล่าวจะประเมินจากข้อมูลภาคสนามเป็นหลัก ประกอบกับข้อมูลทุติยภูมิที่มี เพื่อตอบวัตถุประสงค์ที่กล่าวไว้ทั้ง 4 ประการข้างต้น

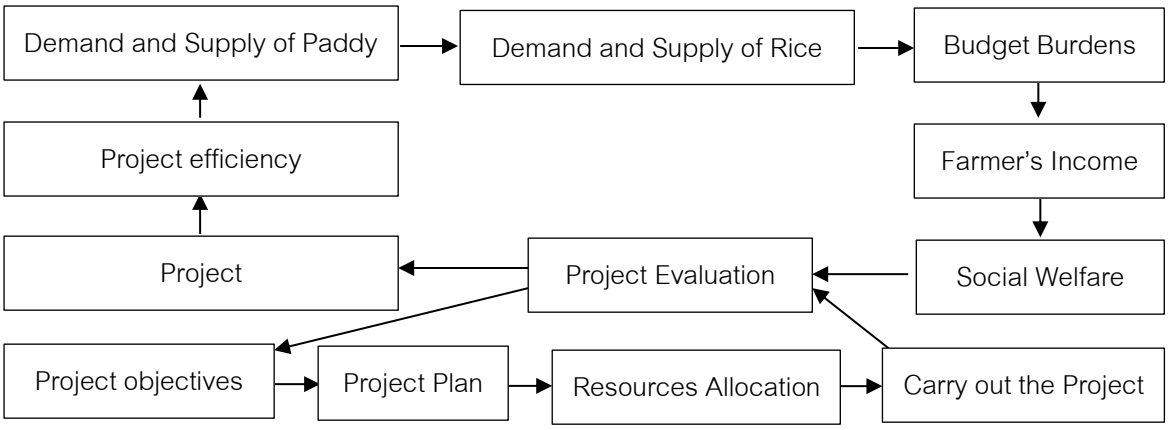


Figure 1 Conceptual framwork of this research

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. นำเอาวัตถุประสงค์ของการวิจัยมากำหนดประเด็นการวิจัย (1) ภาระการใช้จ่ายงบประมาณ (2) รายได้ของชาวนา (3) การเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของสังคม และ (4) ประสิทธิภาพของการดำเนินโครงการ

2. นำเอาประเด็นการวิจัยมากำหนดทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย ได้เป็นทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน เนื่องจากอุปสงค์ขึ้นกับนโยบายภาครัฐ ซึ่งโดยปกติแล้วอุปสงค์ข้าวบริโภคมีค่าความยืดหยุ่นค่อนข้างน้อย มีความยืดหยุ่นต่อรายได้ 0.082 และความยืดหยุ่นต่อราคา - 0.392 เท่านั้น (สมพร และวีรศักดิ์, 2549) เมื่อมีการรับจำนำข้าวทั้งหมด มูลค่าการซื้อจึงวิเคราะห์จากด้านอุปทานข้าวเปลือกนาปรัง ขณะที่อุปสงค์ข้าวเปลือกนาปรัง และอุปทานข้าวสารจะถูกกำหนดด้วยราคาจำนำข้าวเปลือก โดยการเปลี่ยนแปลงดุลยภาพจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุปสงค์และอุปทาน การเปลี่ยนแปลงอุปทานจะเป็นไปในทิศทางเดียวกับราคาจำนำ และต้นทุนการผลิตที่เกิดขึ้น (Griffiths and Wall, 2000)

จากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 จะนำไปกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งจากกรอบแนวคิดจะเลือกประเมินผลกระทบของโครงการจากกรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่กำหนดไว้

3. ทั้งประเด็นและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัยจะกำหนดข้อมูลที่ใช้ประเมิน (1) การใช้จ่ายงบประมาณ (2) รายได้ของชาวนา (3) รายได้ของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง และ (4) รายจ่ายการดำเนินโครงการ จากข้อมูลฤดูนาปรังปี 2555 และปี 2556 ด้านราคารับจำนำข้าวที่เกษตรกรได้รับ ผลผลิตเฉลี่ย พื้นที่เพาะปลูก ต้นทุนการผลิต ปริมาณการรับจำนำข้าวเปลือก ค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการสต็อกข้าว เป็นต้น

4. แหล่งข้อมูล และระยะเวลาการจัดเก็บ

1) ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธกส. กระทรวงพาณิชย์ กรมการข้าว และกรมส่งเสริมการเกษตร เป็นต้น ไม่เกินวันที่ 1 กรกฎาคม 2558

2) ข้อมูลปฐมภูมิจากการสุ่มตัวอย่างจากชาวนา โดยใช้ผลผลิตข้าวนาปรังปี 2555 และปี 2556 ที่มีใน 73 จังหวัด เลือกจังหวัดที่มีผลผลิตตั้งแต่ร้อยละ 1 ขึ้นไปของผลผลิตทั้งประเทศจะมีทั้งสิ้น 38 จังหวัด (สำนักงาน

เศรษฐกิจการเกษตร, 2556) แต่ละจังหวัดจะมีโอกาสถูกเลือกมาเป็นตัวแทนตามสัดส่วนของผลผลิตของจังหวัดนั้น ๆ เริ่มใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายอย่างเป็นระบบมีค่าห่างกัน 6 โดยสุ่มได้หมายเลขที่เป็นตัวแทนของจังหวัดเชียงราย กำแพงเพชร สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร (เลือกมาได้ 2 ครั้ง) นครสวรรค์ ยโสธร ชัยภูมิ ลพบุรี ชัยนาท สุพรรณบุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปราจีนบุรี นครปฐม และเพชรบุรี

จำนวนครัวเรือนของชาวนาที่เข้าร่วมโครงการทั้งนาปรังปี 2555 และปี 2556 ไม่เท่ากัน และการสอบถามทั้ง 2 ปีจากชาวนาครัวเรือนเดียวกันนั้นจะมีความสะดวก ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลามากกว่าสอบถามชาวนาเป็นรายปี จึงใช้สูตรหาขนาดตัวอย่างกรณีที่จำนวนประชากรไม่แน่นอน (วัลลภ, 2554) ดังนี้

$$n = \left(\frac{P(1-P)Z^2}{e^2}\right) = \frac{0.45(1-0.45)(1.96)^2}{0.0025} = 380 \text{ ครัวเรือน}$$

กำหนดให้ e=ความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดที่ยอมรับได้จากการสุ่มตัวอย่าง

P=สัดส่วนของประชากรที่นักวิจัยกำหนดจะสุ่ม

n=ขนาดตัวอย่าง

Z=ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า Z=1.96

จำนวนครัวเรือนที่สุ่มตัวอย่างจะได้จังหวัดละ 22-23 ครัวเรือน รวมทั้งสิ้น 380 ครัวเรือน โดยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลปฐมภูมิช่วงระหว่างวันที่ 21 เมษายน 2557 ถึงวันที่ 19 กรกฎาคม 2558

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้นใช้วิธีการดังนี้

1) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติคำนวณค่าตัวเลขจำนวนเต็ม ร้อยละ อันดับ ของแต่ละตัวแปรต่าง ๆ

2) ใช้สหสัมพันธ์วัดค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกัน มีทิศทางอย่างไร มีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด

3) ใช้สมการถดถอย (Regression Equation) หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด โดยเฉพาะอุปทานข้าวเปลือกนาปรัง

4) วิเคราะห์จากข้อมูลทุติยภูมิประกอบกับข้อมูลปฐมภูมินำมาเรียบเรียงวินิจฉัยตามข้อมูลที่รวบรวมได้ แล้วนำมาสรุปผลการศึกษาในแต่ละประเด็น

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาและการอภิปรายผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ได้ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานข้าวเปลือกมีค่าความยืดหยุ่นต่อราคา และต่อต้นทุนการผลิตค่อนข้างน้อยในฤดูนาปรังปี 2555 มีค่า 0.283 และ 0.276 และปี 2556 มีค่า 0.338 และ 0.299 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสอดคล้องกับการศึกษาของ สมพรและวีรศักดิ์ มีค่าความยืดหยุ่นของอุปทานข้าวนาปรังต่อราคาข้าวเฉลี่ยเท่ากับ 0.284 (สมพร และวีรศักดิ์, 2552) การขยับเส้นอุปทานไปทางด้านขวาจะมีผลต่อมูลค่าการซื้อในตลาดมาก ดังนั้น ผลกระทบด้านรายได้ของชาวนาจะขึ้นกับปริมาณข้าวที่เข้าสู่โครงการ ชาวนารายใหญ่จะได้รับประโยชน์จากการมีปริมาณข้าวเข้าร่วมโครงการมากกว่า ต้นทุนการผลิตกรณีที่ยังไม่รวมต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนแสดงดังตารางที่ 1 ถ้ารวมต้นทุนค่าเสียโอกาสของเงินทุนสำหรับข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวหอมปทุมธานี นาปรังปี 2555 ซึ่งเท่ากับ 234 146 และ 295 บาท/ไร่ ตามลำดับ และนาปรังปี 2556 เท่ากับ 234 146 และ 295

บาท/ไร่ ตามลำดับ จะทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวนาปรังปี 2555 ของผู้เช่านาปลูกข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และข้าวหอมปทุมธานี 5,435 5,045 และ 5,734 บาท/ไร่ ตามลำดับ ผู้ไม่เช่าที่นาปลูกข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และข้าวหอมปทุมธานี 4,254 3,635 และ 4,847 บาท/ไร่ ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตข้าวนาปรังปี 2556 ของผู้เช่านาปลูกข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และข้าวหอมปทุมธานี 5,439 5,060 และ 5,719 บาท/ไร่ ตามลำดับ ผู้ไม่เช่าที่นาปลูกข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และข้าวหอมปทุมธานี 4,257 3,646 และ 4,836 บาท/ไร่ ตามลำดับ กำไรจากการทำนาปรังปี 2555 และปี 2556 ของชาวนาที่มีที่นาเป็นของตนเองจากการปลูกข้าวเจ้า 4,150 และ 3,809 บาท/ไร่ ข้าวเหนียว 3,265 และ 2,979 บาท/ไร่ ข้าวหอมปทุมธานี 4,027 และ 3,987 บาท/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่กำไรของชาวนาที่ต้องเช่าที่นาจากการปลูกข้าวเจ้า 2,969 และ 2,627 บาท/ไร่ ข้าวเหนียว 1,855 และ 1,565 บาท/ไร่ ข้าวหอมปทุมธานี 3,140 และ 3,104 บาท/ไร่ ตามลำดับ

Table 1 Yield, Price, Income, Cost and Profit for each rice in case of no opportunity cost

	Paddy rice		Sticky rice		Pratumtani rice	
	in 2012	in 2013	in 2012	in 2013	in 2012	in 2013
Yield (ton/rai)	0.7503	0.7194	0.5246	0.4973	0.6846	0.6893
Price (Baht/ton)	11,202	11,213	13,153	13,322	12,963	12,801
Income (Baht/rai)	8,404	8,066	6,900	6,625	8,874	8,823
Average Cost (Baht/rai)	4,806	4,810	4,120	4,132	4,711	4,687
Cost for owner (Baht/rai)	5,201	5,205	4,900	4,914	5,452	5,424
Cost for tenant (Baht/rai)	4,020	4,023	3,490	3,500	4,565	4,541
Average Profit (Baht/rai)	3,598	3,256	2,780	2,493	4,163	4,136
Profit for owner (Baht/rai)	3,203	2,861	2,000	1,711	3,422	3,399
Profit for tenant (Baht/rai)	4,384	4,043	3,410	3,125	4,309	4,282

2. ชาวนาที่ผลิตข้าวเจ้าซึ่งเป็นผลผลิตร้อยละ 93 ของข้าวทั้งหมด มีชาวนาที่ได้กำไรจากนาปรังปี 2555 และปี 2556 ดังตารางที่ 2 อาทิ กำไรไม่เกิน 120,000 บาท/ครัวเรือน/ครั้ง หรือ 240,000 บาท/ครัวเรือน/ปี ร้อยละ 50.6 และ 59.4 ตามลำดับ เมื่อเฉลี่ยสมาชิกชาวนา 2.55 คน/ครัวเรือน จะมีรายได้สุทธิ 94,118 บาท/คน/ปี จะเป็นกลุ่มชาวนาที่มีฐานะด้อยกว่ารายได้เฉลี่ยของประชากรของประเทศ จากรายได้เฉลี่ยของคนไทยปี 2556 เฉลี่ย 129,962 บาท/คน/ปี (สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) ดังนั้น จะมีชาวนาในปี 2555

และปี 2556 ประมาณร้อยละ 72.6 และ 81.0 มีรายได้น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อหัวของประเทศ ข้อมูลนี้วิเคราะห์จากกำไรของชาวนาที่ยังไม่ได้หักค่าเสียหายจากภูมิอากาศแปรปรวนและดอกเบี้ยเงินทุน ถ้ารวมต้นทุนดังกล่าวจะยิ่งทำให้ร้อยละของชาวนาที่มีรายได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อหัวของประเทศมีมากกว่าร้อยละดังกล่าว นอกจากนี้ข้อมูลฤดูนาปรังปี 2556 ชาวนามีรายได้สุทธิน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของรายได้ของประชากรทั้งประเทศมีร้อยละมากกว่าฤดูนาปรังปี 2555

Table 2 Profit of farmer from the off-season paddy field in 2012 and in 2013 .

Profit (Baht/Household/Time)	Profit (Baht/Household/Year)	Profit (Baht/Person/Year)	in 2012 (Percent)	in 2013 (Percent)
Less than 60,000	Less than 120,000	Less than 47,059	22.6	28.2
60,000-120,000	120,000-240,000	47,059-94,118	28.0	31.2
120,001-180,000	240,001-360,000	94,119-141,176	22.0	21.6
180,001-240,000	360,001-480,000	141,177-188,235	10.2	7.2
240,001-300,000	480,001-600,000	188,236-235,294	7.3	4.6
More than 300,000	More than 600,000	More than 235,294	9.9	7.2
			100	100

3. ภาระการใช้จ่ายงบประมาณสำหรับราคาข้าว ในปี 2555 และปี 2556 มูลค่า 167,330.87 ล้านบาท และ 79,029.09 ล้านบาท ตามลำดับ มีค่าใช้จ่ายบริหารจัดการค่าโรงสีแปรสภาพ ค่าเช่าโกดัง ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าว ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ รวมทั้งสิ้นร้อยละ 11.16 ถึง 43.57 ของรายจ่ายราคาจำนำข้าวที่ชาวนาได้รับ

การวิเคราะห์พบว่าปัจจัยการผลิตตกกับชาวนาร้อยละ 23.16 และตกกับเจ้าของปัจจัยการผลิตอื่น ๆ ร้อยละ 76.84 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด เมื่อใช้ผลผลิตข้าวนาปรังปี 2555 จำนวน 14.860 ล้านตัน (สำนักนายกรัฐมนตรี, 5 ธันวาคม 2556) และปี 2556 จำนวน 7.0104 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 29 พฤศจิกายน 2556) ผลผลิตเฉลี่ย และต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ ของข้าวเจ้า ข้าวเหนียว และข้าวหอมปทุมธานี จะมีพื้นที่เพาะปลูกนาปรังปี 2555 พื้นที่ 20.0028 ล้านไร่ นาปรังปี 2556 พื้นที่ 9.8402 ล้านไร่ ดังนั้น ปัจจัยการผลิตที่ไม่ตกกับชาวนา นาปรังปี 2555 มูลค่า 73,601.0112 ล้านบาท รวมดอกเบี้ย 4,638.34 ล้านบาท และนาปรังปี 2556 มูลค่า 36,205.9314 ล้านบาท รวมดอกเบี้ย 2,282.87 ล้านบาท เมื่อรวมปัจจัยการผลิตที่ตกกับชาวนาฤดูนาปรังปี 2555 มูลค่า 22,183.7509 ล้านบาท และนาปรังปี 2556 มูลค่า 10,912.6675 ล้านบาท ชาวนาจะมีรายได้สุทธิในฤดูนาปรังปี 2555 จำนวน 89,091.52 ล้านบาท และนาปรังปี 2556 จำนวน 40,540.29 ล้านบาท

ปีการเพาะปลูกปี 2554/55 ถ้าค่าใช้จ่ายบริหารจัดการรวม 37,638 ล้านบาท (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 16 มกราคม 2558) หรือร้อยละ 11.16 ของราคารับจำนำ จะมีต้นทุนการเก็บรักษา 18,674.13 ล้านบาท ในปี 2555 และเป็น 18,674.13+8,819.65 = 27,493.78 ล้านบาท ในปี 2556 ขณะที่ในปีต่อไปก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากข้าวที่ไม่สามารถระบายออกไปได้มีมากขึ้นเพื่อจ่ายในส่วนของดอกเบี้ยเงินกู้ จ้างเจ้าหน้าที่ดำเนินการ และค่าเสื่อมคุณภาพข้าว และถ้าภาครัฐใช้งบประมาณที่ตั้งไว้ทั้งหมดจะมีค่าบริหารจัดการปี 2555 ร้อยละ 43.57 และปี 2556 ร้อยละ 43.40 จะมีค่าบริหารจัดการในปี 2555 เท่ากับ 72,906.33 ล้านบาท และปี 2556 เท่ากับ 72,906.33 + 34,302.26 =107,208.58 ล้านบาท และปีต่อไปก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีข้าวในโกดังมากขึ้นและมูลค่าข้าวที่มีราคาลดลง

4. การวัดประสิทธิภาพอาจวัดจากประสิทธิผลด้านความเข้าใจในการรับจำนำข้าวของชาวนาซึ่งอยู่ในระดับดีมาก หรือความพึงพอใจของชาวนาที่มีต่อการให้บริการของเจ้าหน้าที่ซึ่งอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน ประสิทธิผลที่คำนึงเฉพาะด้านความเข้าใจและความพึงพอใจจะอยู่ในระดับดีมาก และเป็นการวัดจากด้านผู้ได้รับประโยชน์ ขณะที่การวัดจากผู้เสียประโยชน์ก็จะเป็นด้านลบอย่างแน่นอน แต่จะมากน้อยเพียงใดเท่านั้น

เนื่องจากโครงการใช้งบประมาณมาก มีการเก็บสต็อกข้าวในระยะเวลานาน และยากจะคาดเดาได้ว่าจะระบายข้าวออกได้ในช่วงเวลาใดบ้าง ปริมาณเท่าใด และราคาที่ระบายจะได้ราคาประมาณเท่าใด ประสิทธิภาพของโครงการไม่สามารถวัดได้จากความเข้าใจและความพึงพอใจเท่านั้น ส่วนที่สำคัญที่ต้องวัดคือผลที่เกิดจากโครงการด้านรายได้และค่าใช้จ่ายของโครงการ แต่เนื่องจากโครงการยังไม่เสร็จสิ้น ดังนั้น การขาดทุนจึงยังไม่สามารถคาดการณ์ได้ในขั้นนี้ เพราะถ้ายิ่งนานวันข้าวยิ่งคุณภาพลดลงเรื่อย ๆ และค่าใช้จ่ายด้านการดูแลรักษาจะมากขึ้น การขาดทุนจะยิ่งมากขึ้นถ้าราคาข้าวที่ขายได้มีราคาต่ำกว่าราคาที่รับจำนำไว้มาก

สรุป

โครงการการรับจำนำข้าวเปลือกแม้ว่าชาวนาจะได้รับประโยชน์โดยทั่วกัน แต่ชาวนารายเล็กก็ยังคงมีฐานะด้อยกว่าประชากรกลุ่มอื่น ๆ ในสังคมอยู่ในสัดส่วนมาก ขณะที่ชาวนาที่เช่าที่นาก็ยังมีฐานะดีขึ้นไม่มากนัก และถ้าหากมีความเสียหายจากภัยธรรมชาติก็จะไม่ได้รับประโยชน์จากโครงการ เนื่องจากไม่มีข้าวเข้าโครงการหรือมีน้อยกว่าปกติ และงบประมาณที่ใช้จะตกไปสู่ชาวนาในสัดส่วนที่น้อยกว่าคนกลุ่มอื่น ๆ ทั้งที่ควรจะเป็นคนกลุ่มที่เป็นเป้าหมายของโครงการที่ควรได้รับประโยชน์จากโครงการมากที่สุด แม้ว่าชาวนาจะมีกำไร (มูลค่าที่ชาวนาได้รับ) จะได้รับมากกว่าเดิม แต่กำไรของชาวนาได้รับไม่ถึงหนึ่งในสามของงบประมาณที่ใช้จ่ายไป เมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตรวมกับค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการต่าง ๆ ที่ตกไปสู่คนกลุ่มอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าบริหารจัดการที่จะยิ่งมากขึ้นเนื่องจากการระบายข้าวได้น้อยกว่าข้าวที่เข้าเก็บในโกดัง นอกจากนี้ผลที่เกิดขึ้นกับชาวนาเป็นผลชั่วคราว ไม่สามารถดำเนินการโครงการได้ทุกปี ดังนั้น รัฐต้องประเมินอุปทานข้าวเปลือกและความยุ่งยากที่จะตามมาเมื่อข้าวระบายไม่ทันและจะล้นโกดังอย่างแน่นอน ซึ่งจะทำให้บอกได้ว่าระยะสั้นภาครัฐจะต้องแบกรับภาระมากเพียงใด การจัดทำโครงการลักษณะนี้ควรติดตามความเคลื่อนไหวของราคาข้าวส่งออกและราคาตลาดโลก และต้นทุนการดำเนินงานโครงการ เพื่อใช้ประเมินการระบายข้าวที่ไม่กระทบภาระงบประมาณมากนัก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งควรต้องกำหนดคนกลุ่มเป้าหมายของโครงการที่เป็นชาวนารายเล็ก

และเป็นผู้เช่าที่นา และถ้าต้องการช่วยเหลือชาวนากลุ่มนี้ก็ควรจะช่วยเหลือด้านปัจจัยการผลิตที่ชาวนาใช้ เนื่องจากชาวนาได้รับประโยชน์จากงบประมาณที่รัฐใช้จ่ายโดยไม่ตกไปสู่คนกลุ่มอื่น ๆ โดยตรงเลย ทำให้ชาวนาได้รับประโยชน์มากกว่าเดิมจากการช่วยเหลือในงบประมาณที่เท่ากัน และสามารถคาดเดาการใช้งบประมาณที่ใช้ช่วยเหลือได้โดยไม่มีภาระผูกพันในปีต่อ ๆ ไป เพราะไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ ตามมา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหน่วยงานและนักวิชาการที่ได้ศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ ชาวนาผู้ให้ข้อมูล สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ที่สนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2556. **กระทรวงเกษตรฯ เคาะกรอบเวลาการขึ้นทะเบียนเกษตรผู้ปลูกข้าว ปี 2556/57 คาดปริมาณผลผลิตข้าวนาปี 27.5 ล้านตัน**. แหล่งที่มา : http://www.moac.go.th/ewt_ news. php?nid=11429, 5 ธันวาคม 2556.

วัลลภ ลำพาย. 2554. **เทคนิควิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 4.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. - . **ผลดีผลเสียของการจำนำข้าวทุกเม็ด**. แหล่งที่มา : http://tdri.or. th/tdri-insight/ar3/,16 มกราคม 2558.

สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2558. **ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศและรายได้ประชาชาติ ตามราคาประจำปี จำแนกตามสาขาการผลิต พ.ศ.2533-2557**.

สมาคมส่งเสริมชาวนาไทย. 2554. **พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของข้าวนาปีและข้าวนาปรัง ปี 2549-2554**. แหล่งที่มา : http://thaifarmer.org/node/14, 26 ธันวาคม 2554.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **ต้นทุนการผลิตพืช ปี 2554-2555**. แหล่งที่มา : http://www.doa.go.th/ hort/index.php?0ption=com_content&view=article&id=309:costbudget2554-2555&catid=78 :invesbudget&itemid=68, 3 ธันวาคม 2556.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2556. **ข้าว**.แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/ewt_news.php?nid= 16258&filen, 29 พฤศจิกายน 2556.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **สถิติการเกษตรประเทศไทย ปี 2555** : 8-9.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2556** : 1-5,7-14.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557.**ข้อมูลเอกภาพระดับประเทศ ปี 2557** : 16.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2557** : 15.

สำนักนายกรัฐมนตรี. 2556. **สำนักนายกฯ โชว์ผลงานจำนำข้าว**. แหล่งที่มา : http://www.thairath.co.th/ content/eco/38681, 5 ธันวาคม 2556.

สมพร อิศวิลานนท์ และวีรศักดิ์ คงฤทธิ์. 2549. **ความยืดหยุ่นของอุปสงค์การบริโภคข้าวในครัวเรือนไทย**

จากข้อมูลการสำรวจ. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์. 24 (4) : 48-51.

สมพร อิศวิลานนท์ และวีรศักดิ์ คงฤทธิ์. 2552. **การตอบสนองของอุปทานข้าวต่อราคาพืชพลังงาน**. วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 16 (1) : 13.

Griffiths, Alan and Wall, Stuart. 2000. **Intermediate Microecronomics : Theory and Applications**. Second Edition. Prentice Hall. Harlow, England.

ID068

การศึกษาความคุ้มค่าการลงทุนปรับเปลี่ยนแบบการติดตั้งอุปกรณ์ดักไอน้ำของโรงไฟฟ้าพลังงานร่วม

The Feasibility Study of Investment in Changing New Steam Trap of Power Synergy Plant

ตรัส ปาระมี[1*] และ ศุภชาติ สุขารมณ์[1]

Trus Paramee[1*] and Supachat Sukharomana[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาความคุ้มค่าการลงทุนของโครงการ ใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยแนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนในการปรับแบบและอุปกรณ์ดักไอน้ำและผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงกระแสเงินสดก่อนและหลังการลงทุน ผลการศึกษาพบว่า ในการขนส่งไอน้ำไปยังลูกค้ารายหนึ่งในความยาว 4 กิโลเมตรเดิมมีอุปกรณ์ดักไอน้ำ 118 ตัว เฉลี่ยร้อยละ 57 ของอุปกรณ์มีการชำรุด ส่งผลให้เกิดความสูญเสียไอน้ำคิดมูลค่า 14,858,355 บาทต่อปี และเมื่อลงทุนในการเปลี่ยนแปลงในการใช้อุปกรณ์ดักไอน้ำชนิดใหม่ ซึ่งใช้เงินลงทุนเป็นเงิน 48,629,268.00 บาท สามารถป้องกันความเสียหายคิดเป็นมูลค่า 21,466,035.35 บาทต่อปี เมื่อคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันของค่าความเสียหายที่ประหยัดได้ตลอดอายุของเครื่องมืออุปกรณ์ 10 ปี กับขนาดของเงินลงทุน การลงทุนให้ผลตอบแทนสุทธิ 87,402,263.13 บาท ผลตอบแทนต่อการลงทุนกับ ร้อยละ 2.72 ค่าอัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่มีการปรับค่าแล้วร้อยละ 20.70 การลงทุนมีความคุ้มค่าภายในประมาณ 2 ปี 4 เดือน บริษัทฯประหยัด ค่าใช้จ่าย ในการใช้น้ำและพลังงานปีละ 21,466,035.35 บาท บริษัทฯ ควรลงทุนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดักไอน้ำเพราะจะเกิดความคุ้มค่าในการลงทุนจากค่าน้ำ ค่าพลังงาน และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่ประหยัดได้

ABTRACT

The feasibility study is analyzed by cost and benefit between before and after investment. The study shows that a 4 kilometer transportation pipeline installed with the 118 old steam traps cause steam loss value at 14,858,355.00 Baht per year and incremental cost 6,607,680.35 Baht per year. However, if the company investing on the new steam trap type at the cost of 48,629,268.00 Bath, the company earns a cost saving benefits at 21,466,035.35 Baht per year. The Internal Return Rate is 42.32% the net benefit at a discount rate (B/C ratio) is 2.72, the Net Present Value is 87,402,263.13 Baht and MIRR is 20.70%. The payback period is 2 years 4 month. The company reduces cash outflow from water and energy by 21,466,035.35 Baht per year. To invest in changing the new steam trap is recommended to the company.

Keywords: Steam, Steam trap

*Corresponding author, e-mail address: **fatborn@gmail.com**

[1]ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ชลบุรี 20230

[1]Department of Business Economics, Faculty Economics at Sriracha, Kasetsart University Siracha Campus, Chonburi 20230

คำนำ

ไฟฟ้ามีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต และความต้องการการใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มสูงขึ้นทุกๆปีทำให้ภาครัฐไม่สามารถที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าเพียงพอกับความต้องการ ดังนั้นภาครัฐจึงสนับสนุนให้ภาคเอกชนสร้างโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตใช้สำหรับองค์กรหรือเป็นตัวแทนผลิตไฟฟ้าเพื่อจำหน่าย เมื่อภาคเอกชนดำเนินกิจการใดๆ แล้วปกติต้องแสวงหากำไรสูงสุดให้แก่ผู้ถือหุ้นเท่าที่ความสามารถจะทำได้ ดังนั้นเมื่อภาคเอกชนพบว่าไอน้ำอิ่มตัว (Saturate steam) และน้ำอุตสาหกรรม (Demineralized Water) ที่ได้ในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นสินค้าที่อุตสาหกรรมปิโตรเคมีต้องการ และโรงไฟฟ้าพิจารณาแล้วว่าสามารถใช้พลังงานที่เหลือจากการผลิตไฟฟ้า นำมาใช้ผลิตและส่งไอน้ำอิ่มตัวให้แก่อุตสาหกรรมต่างๆที่อยู่บริเวณโดยรอบได้ ด้วยต้นทุนการผลิตเป็นต้นทุนที่ต่ำกว่าอุตสาหกรรมเหล่านั้นจะผลิตเอง และสร้างรายได้เสริมให้แก่โรงไฟฟ้าได้

การขนส่งไอน้ำอิ่มตัว (Saturated steam) ขายให้กับอุตสาหกรรมต่างๆ ใช้ระบบท่อที่ต้องมีการรักษาแรงดัน อุณหภูมิและปริมาณไอน้ำอิ่มตัวที่ไหลผ่าน ดังนั้นระบบการขนส่งไอน้ำอิ่มตัวจะต้องมีการควบคุมและรักษาแรงดันไอน้ำอิ่มตัวโดยเครื่องมืออุปกรณ์ควบคุมดังกล่าวจะต้องเป็นระบบที่ให้ความมั่นคงในการส่งไอน้ำอิ่มตัวแรงดันสูง หากอุปกรณ์ดังกล่าวมีความชำรุดจะก่อให้เกิดความเสียหายทางการเงินและเศรษฐกิจ ดังนั้นเครื่องมืออุปกรณ์ในการควบคุมความดันจะต้องมีคุณภาพและประสิทธิภาพที่สูง มีการวางแผนในการบริหารจัดการในการเปลี่ยนแปลงหากเกิดการชำรุดเสียหายโดยไม่คาดฝัน ในการขนส่งไอน้ำอิ่มตัวและน้ำอุตสาหกรรม นำไปขายให้ธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆจะขนส่งผ่านท่อที่หุ้มฉนวนป้องการสูญเสียความร้อน โดยมีอุปกรณ์ดักไอน้ำซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอุณหภูมิและคุณภาพของไอน้ำอิ่มตัวและน้ำอุตสาหกรรมให้ตรงตามที่ลูกค้าต้องการ อุปกรณ์ดักไอน้ำเมื่อใช้งานจะมีระยะเวลาครบกำหนดเปลี่ยนทุกๆ 3 ปี แต่ขณะเดียวกันต้องมีการบำรุงรักษา และตรวจสภาพของอุปกรณ์ดักไอน้ำทุกๆ ปีเพื่อป้องกันอุปกรณ์ชำรุดเสียหาย และมีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ หากพบความชำรุดต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ดักไอน้ำเพื่อคุณภาพของไอน้ำอิ่มตัว ซึ่งการดูแลรักษาและการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ดักไอน้ำบ่อยครั้ง ส่งผลต่อความมั่นคงต่ออุปทานของพลังงาน ที่จะเกิดความเสี่ยงต่อปริมาณและคุณภาพของไอน้ำอิ่มตัว ส่งผลให้เกิดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิตและส่งไอน้ำอิ่มตัวสูงขึ้น

การศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการส่งไอน้ำอิ่มตัว โดยท่อหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ดักไอน้ำและอายุการใช้งานของอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ และอุปกรณ์ใหม่ที่ติดตั้งโดยพิจารณาต้นทุนผลตอบแทนทางด้านการเงินของการเปลี่ยนแปลงแบบการติดตั้งเพื่อเปรียบเทียบระหว่างอุปกรณ์เดิมกับอุปกรณ์ใหม่ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นและจะเกิดขึ้นในการบำรุงรักษาเมื่ออุปกรณ์ชำรุด และประเมินผลกระทบของการปรับเปลี่ยนแบบและอุปกรณ์ที่มีต่อฐานะการเงินของบริษัทผู้ผลิตกระแสไฟฟ้า

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บรวบรวมข้อมูล

1) ประวัติค่าใช้จ่ายต้นทุนในการผลิตไอน้ำอิ่มตัวต่อหน่วยตัน และข้อมูลค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาประจำปีรวมถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาฉุกเฉินกรณีอุปกรณ์เสียหายปี 2554 - 2558
2) การทำงานของอุปกรณ์ดักไอน้ำประเภทเทอร์โมไดนามิกแบบจาน (Disc) และอุปกรณ์ดักไอน้ำประเภทเทอร์โมสแตติกแบบโลหะคู่ (Bimetallic)
3) การทำงานบำรุงรักษาของการติดตั้งอุปกรณ์แบบเดิมและแบบใหม่ โดยเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและค่าเสียโอกาสในการจัดจำหน่ายไอน้ำอิ่มตัว รวมทั้งระยะเวลาในการทำงานปรับเปลี่ยนอุปกรณ์

วิธีการวิเคราะห์ ต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุน

ใช้คอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรม วิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน จากการลงทุนการเปลี่ยนแปลงแบบการติดตั้งและอุปกรณ์ดักไอน้ำ โดยใช้ตัวชี้วัดการคำนวณคือ ต้นทุนการผลิตไอน้ำต่อหน่วย (Average Incremental Cost, AIC) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value, NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return, IRR) อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit – Cost Ratio, B/C Ratio) และ การทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value Test, SVT) และการวัดกระแสเงินไหลออกและไหลเข้า

ผลการศึกษา

ต้นทุนการผลิตไอน้ำอิ่มตัว และการบำรุงรักษากับดักไอน้ำแบบเดิม

จากการศึกษาการขนส่งไอน้ำอิ่มตัวเพื่อจำหน่ายระหว่างบริษัทโรงไฟฟ้าพลังงานร่วม G1 และ บริษัทปิโตรเคมีแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) โดยมีระยะทางในการขนส่งเท่ากับ 4 กิโลเมตร มีอุปกรณ์ดักไอน้ำ 118 ตัว และวาล์ว 236 ตัว มีต้นทุนในการดำเนินการเก็บประวัติตั้งแต่ปี 2554 – 2558 โดยมี (1) ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าและไอน้ำอิ่มตัว (2) ตันทุนในการบำรุงรักษารายปี และ (3) ต้นทุนการบำรุงรักษากรณีฉุกเฉิน

Table 1 Estimated total Operation and Maintenance Cost of Old Model Steam Trap System

Cost / Year	2554	2555	2556	2557	2558
Salary	4,588,800	4,588,800	4,588,800	4,588,800	4,588,800
Operation Cost	69,449,389	69,449,389	69,449,389	69,449,389	69,449,389
Maintenance Cost (Year)	626,000	626,000	626,000	626,000	626,000
Transportation	177,600	177,600	177,600	177,600	177,600
Steam loss Cost	14,858,355	14,858,355	14,858,355	14,858,355	14,858,355

Cost / Year	2554	2555	2556	2557	2558
Maintenance Cost (Damage)	11,728,800	11,728,800	11,728,800	11,728,800	11,728,800
Tax	76,074,211	76,074,211	76,074,211	76,074,211	76,074,211
Total Cost	**177,503,155**	**177,503,155**	**177,503,155**	**177,503,155**	**177,503,155**

ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และค่าใช้จ่ายต้นทุนการผลิตไอน้ำอิ่มตัว และการบำรุงรักษาแบบใหม่

จากการศึกษาต้นทุนในการผลิตไอน้ำอิ่มตัว และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนแบบการติดตั้งอุปกรณ์ดักไอน้ำแบบเดิมที่มีวาล์ว 2 ตัว เป็น วาล์ว 4 ตัว (Double Block Valve) และประเภทของอุปกรณ์ดักไอน้ำ จากประเภทเทอร์โมไดนามิกแบบจาน (Disc) เป็นประเภทเทอร์โมสแตติกแบบโลหะคู่ (Bimetallic) ตามรูปด้านล่าง

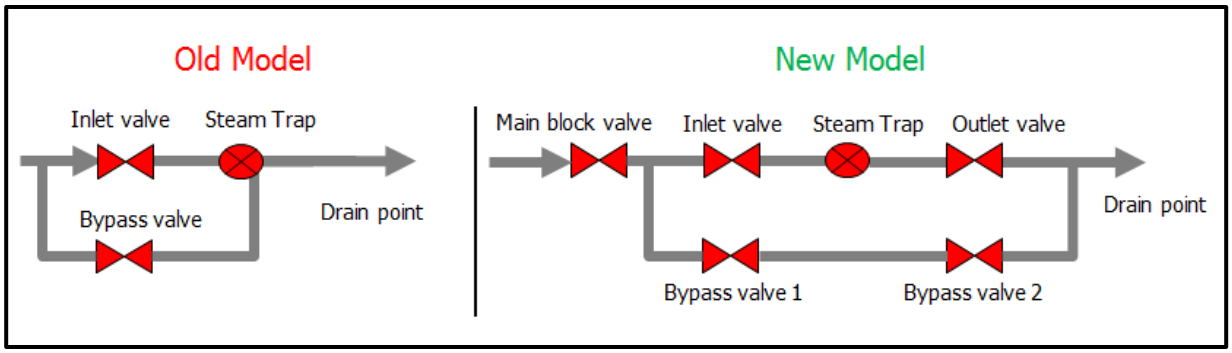


Figure 1 Comparing steam trap between Old and New Model.

Table 2 Estimated Investment Cost for New Steam Trap Model.

Description	Investment Cost (Baht)
Drawing (Design)	10,000
Material Cost	8,029,068
Welding Cost	339,050
Painting Cost	153,950
Labor Cost	343,000
Inspection Cost	106,200

Description	Investment Cost (Baht)
Revenue lost	39,600,000
Transportation	58,000
Total Cost	**48,639,268**

Table 3 Total Operation and Maintenance Cost of New Steam Trap Model.

Description	Cost Per Year (Baht)
Salary	4,588,800
Operation Cost	69,204,000
Maintenance Cost (Year)	626,000
Transportation	177,600
Tax	81,440,720
Total Cost	**156,037,120**

ผลของการคำนวณความเป็นไปได้ของโครงการด้านการเงิน

จากการประมาณการต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการโดยงบกระแสเงินสดนั้นสามารถประเมินความคุ้มค่าของโครงการ และทุกหลักเกณฑ์ ได้ทำการคิดลดให้กระแสเงินสดมูลค่าปัจจุบันโดยกำหนดอัตราส่วนการลดที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความเสี่ยงของการลงทุนด้วยต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักที่ร้อยละ 8.90 ซึ่งสามารถคำนวณเกณฑ์การตัดสินใจทางด้านการเงินได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางการเงินดังตารางที่ 4

Table 4 Financial Analysis:

Indicator	Calculation	Criteria	Result
NPV	87,402,263.13	NPV □ 0	Acceptable
IRR	42.32	IRR □ WACC	Acceptable
MIRR	20.70	MIRR □ WACC	Acceptable
B/C Ratio	2.72	B/C Ratio □ 0	Acceptable

1) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value : NPV) มีค่าเท่ากับ 87,402,263.13 บาท
2) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return : IRR) มีค่าเท่ากับร้อยละ 42.32 ซึ่งค่า IRR เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากแนวคิดของ IRR จะสอดคล้องกับอัตราผลกำไรของโครงการ ดังนั้นเมื่อนำค่า IRR ที่ได้มาจากการคำนวณมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสินใจที่กำหนดว่าจะรับโครงการก็ต่อเมื่อค่า IRR มากกว่าหรือเท่ากับ WACC และจากการคำนวณนั้นพบว่าโครงการสามารถให้อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) ได้ร้อยละ 42.32 ซึ่งมากกว่าต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักมีค่าเท่ากับร้อยละ 8.90 ดังนั้นสรุปว่า โครงการนี้เหมาะแก่การลงทุน
3) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่มีการปรับค่าแล้ว (MIRR) มีค่าเท่ากับร้อยละ 20.70 ซึ่งค่า MIRR เป็นเกณฑ์ในการพิจาณาความคุ้มค่าในการลงทุนที่ได้แก้ไขจากการปรับปรุงข้อสมมติเรื่องอัตราผลตอบแทนจากการลงทุนซ้ำของวิธีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) โดยลงทุนซ้ำจนถึงปีสุดท้ายของโครงการจะได้รับอัตราผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนของเงินทุน ดังนั้นเมื่อนำค่า MIRR มาพิจารณาเทียบกับเกณฑ์ ในการตัดสินใจที่กำหนดไว้ว่าจะรับหรืออนุมัติโครงการก็ต่อเมื่อค่า MIRR มากกว่าหรือเท่ากับ WACC พบว่าโครงการนี้สามารถสร้างอัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่ปรับค่าแล้ว MIRR เท่ากับร้อยละ 20.70 ซึ่งมีค่ามากกว่าต้นทุนเงินทุนถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) มีค่าเท่ากับร้อยละ 8.90 ดังนั้นสรุปได้ว่าโครงการนี้คุ้มค่าในการลงทุน
4) อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit – Cost Ratio, B/C ratio) คือ อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสตอบแทนกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสต้นทุน เกณฑ์พิจารณาคือจะรับโครงการต่อเมื่อค่า B/C ratio มีค่ามากกว่า ศูนย์ จากการการคำนวณพบว่าโครงการมีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 2.72 สรุปว่าโครงการนี้คุ้มค่าต่อการลงทุน

การทดสอบความสามารถในการรับความเปลี่ยนแปลง

เนื่องจากการศึกษาโครงการเป็นการคาดการผลตอบแทนในอนาคต โครงการจึงจำเป็นต้องพิจารณาว่าตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อการลงทุน สามารถเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ไม่พึงประสงค์มากน้อยเพียงใดที่จะยังสามารถยอมรับโครงการได้ ซึ่งจะทำการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยน (Switching Value test) ดังนี้

Table 5 Switching Value Test

Description	Formula	Result
Minimum Benefit (SVT_B)	NPV/PVB x 100	63.18 %
Maximum Investment Cost (SVT_C)	NPV/PVIC x 100	171.88 %

สรุป

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการลงทุนในการเปลี่ยนแปลงแบบและอุปกรณ์ดักไอน้ำพบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) และอัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่มีการปรับค่าแล้ว (MIRR) มีค่ามากกว่าต้นทุนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (WACC) และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (Benefit – Cost Ratio, B/C ratio) มีค่ามากกว่าศูนย์ ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้ (1) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการเท่ากับ 87,402,263.13 บาท (2) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 42.32 (3) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการที่มีการปรับค่าแล้วมีค่าเท่ากับร้อยละ 20.70 (4) อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน 2.72 บริษัทควรลงทุนในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดักไอน้ำ เพราะจะเกิดความคุ้มค่าในการลงทุนจากค่าน้ำและค่าพลังงาน ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่ประหยัดได้ภายในเวลา 2 ปี 4 เดือน

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศุภชาติ สุขารมณ์ และคณะเศรษฐศาสตร์ศรีราชา วิทยาเขตศรีราชา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำทั้งในด้านวิธีการศึกษา แนวคิดทฤษฎี การวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล ขอขอบคุณบริษัท พีทีที เมนทีแนนซ์ แอนด์ เอนจิเนียริง จำกัด และลูกค้าของบริษัทฯ การสนับสนุนในด้านข้อมูลในการศึกษาและการทดลองจากการปฏิบัติงานจริง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2559. **ข้อมูลกองสารสนเทศ ฝ่ายสื่อสารองค์การการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)** (Online). https://www.egat.co.th, 22 เมษายน 2560.

จิรัตน์ สังข์แก้ว. 2540. **การลงทุน**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชนาธิป บำรุงบ้าน. 2552. **การลดการสูญเสียไอน้ำจากอุปกรณ์กับดักไอน้ำแบบเทอร์โมไดนามิคส์**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

บริษัท พีทีที เมนเทนทแนนซ์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด. 2559. **เอกสารอบรมความรู้เบื้องต้นของแก๊สเทอร์ไบน์** (Online). https:// www.pttme.co.th., 12 เมษายน 2560.

บริษัท PKK Siam. 2559. **อุปกรณ์ดักไอน้ำ (Steam trap) แบบ Disc type** (Online). http://www.pkksiam.com. 28 เมษายน 2560.

บริษัท เอ็นเนอยี่เทคโนโลยี่ จำกัด. 2559. **อุปกรณ์ดักไอน้ำ (Steam trap) แบบ Bimetallic type** (Online). http://www.nanasupplier.com/EnergyTechnology. 28 เมษายน 2560.

ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ. 2542. **การวางแผนและการวิเคราะห์โครงการ**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.

วรัญญู อัจฉริยชีวิน. 2551. **การวิเคราะห์การลงทุนซื้อเครื่องอัดอากาศเพื่อทดแทนการจัดซื้อจัดจ้าง**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Annie Koh, S. K. Ang, E. F. Brigham, and M. C. Ehrhardt. 2014. **Financial Management Theory and Practice**. An Asia edition. Singapore.

Lin, S. A. Y. 1976. "The modified rate of return and investment criterion." **The Engineering Economist** 21 (4): 237-247.

Dennis W. Carton and Jeffrey M. Perloff. 2015. **Modern Industrial Organization**. Pearson Fourth Edition.

ID070

การศึกษาโมเดลทางธุรกิจของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในมหาวิทยาลัยที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาผลักดันสู่เชิงพาณิชย์ที่ประสบความสำเร็จ กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

The Study of success Business Models of University Business Incubation Center to apply research into Commercial ; Case Studies : Kasetsart University, Chulalongkorn University, Prince Songkhla University and KhonKean University.

ปิยภรณ์ ภูกระทาน[1*] และ ชาตรี ปรีดาอนันทสุข[1]

Piyaporn Phukrathan[1*] and Chatree Preedaananthasuk[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาโมเดลทางธุรกิจของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในมหาวิทยาลัยที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาผลักดันสู่เชิงพาณิชย์ที่ประสบความสำเร็จ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-Depth Interview) และกำหนดระเบียบวิธีวิจัยและนำเสนอผลการศึกษาด้วยการพรรณนาผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ นักวิจัย ผู้บริหาร บุคลากร และผู้ประกอบการที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ของ 4 มหาวิทยาลัย โดยพบว่า มีโมเดลทางธุรกิจ (Business Model Canvas) เป็นไปตามพันธกิจหลักของแต่ละมหาวิทยาลัย โดยมีนโยบายของมหาวิทยาลัยสนับสนุนในการนำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาผลักดันสู่เชิงพาณิชย์ มีการส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้ประกอบการในด้านต่าง ๆ เพื่อช่วยต่อยอดงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์ โดยมหาวิทยาลัยจะช่วยสนับสนุนด้านงบประมาณ สถานที่บ่มเพาะ และงานวิจัยของนักวิจัยภายในมหาวิทยาลัย

ABSTRACT

Study of business models of enterprise incubators at universities leading university research. Successful commercialization of Kasetsart University, Chulalongkorn University, Prince of Songkla University and Khon Kaen University. Using qualitative research, the researcher uses in-depth interview technique and research methodology and presents the results by descriptive research. Key informants use a purposive sampling technique, namely, researchers, administrators, and personnel who bring university research to the commercial success of 4 University. Found that have business models (Business Model Canvas) according to the main mission of each university. The University's policy is to support the University's commercialization of research. There is support for entrepreneurs in various fields to help commercialize the research to commercial. The university will provide budget support. Incubator and research by university researchers.

Keywords: Business Models, Enterprise Incubators, Research, Commercialization

*Corresponding author; e-mail address: **jumenubi@gmail.com**

[1]ภาควิชาบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

[1]Department of Business, Faculty of Business Economics and Conmunications Naresuan University, Phitsanulok 65000

คำนำ

นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2555-2559) ให้ความสำคัญกับการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อยุทธศาสตร์การวิจัยข้อที่ 2 ด้านการสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ รวมทั้งในยุทธศาสตร์การวิจัยข้อที่ 5 ด้านการปฏิรูประบบการวิจัยของประเทศเพื่อการบริหารจัดการความรู้ ผลงานวิจัย นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ทรัพยากร และภูมิปัญญาของประเทศสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ ด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสมที่เข้าถึงประชาชนและประชาสังคมอย่างแพร่หลาย (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2555, หน้า7)สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้ดำเนินการจัดทำกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2551-2565) ขึ้น โดยมีกรอบทิศทางและแนวทางการพัฒนาที่ชัดเจน เพื่อให้ระดับอุดมศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญและสนับสนุนการพัฒนาประเทศไปสู่เป้าหมายที่พึงประสงค์ โดยกล่าวไว้ในส่วนบทบาทของมหาวิทยาลัยในการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศว่า อุดมศึกษาเป็นกลไกสำคัญหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพของประเทศในเวทีสากล ผ่านการสร้างและพัฒนากำลังคน และการสร้างความรู้และนวัตกรรมผ่านระบบการวิจัยและพัฒนา เพื่อประโยชน์ในภาคการผลิตโครงสร้างพื้นฐานและการยกระดับความเข้มแข็งของประเทศ ทั้งนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จึงได้จัดตั้งหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในสถาบันอุดมศึกษา (University Business Incubator :UBI) โดยทำหน้าที่บ่มเพาะให้เกิดผู้ประกอบการใหม่ และจัดตั้งบริษัทใหม่ โดยใช้ข้อได้เปรียบจากสภาพแวดล้อมด้านวิชาการ รวมทั้งเป็นช่องทางการนำผลงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมที่สร้างในสถาบันอุดมศึกษาพัฒนาสู่กระบวนการใช้งานเชิงพาณิชย์ ซึ่งปัจจุบันมีหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในสถาบันอุดมศึกษา

ด้วยเหตุผลทำให้ผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะศึกษาโมเดลทางธุรกิจของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในมหาวิทยาลัยที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาผลักดันสู่เชิงพาณิชย์ที่ประสบความสำเร็จโดยวัดความสำเร็จนี้จากเกณฑ์การประเมินของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา,2556) ของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,หน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อเป็นข้อมูลในการเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้กับงานวิจัยที่จะพัฒนาต่อยอดทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants

ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) นักวิจัย ผู้บริหาร บุคลากร และผู้ประกอบการที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ที่สำเร็จของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น

การเก็บรวมรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อนำไปใช้ติดต่อประสานงานเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยติดต่อขออนุญาตจากผู้ให้สัมภาษณ์ในการที่จะขอเข้าสัมภาษณ์สำหรับการวิจัยครั้งนี้ โดยในเบื้องต้นทางผู้วิจัยจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ การใช้ประโยชน์จากการสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

การทดสอบความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากเอกสาร และข้อมูลการสัมภาษณ์ที่รวบรวมได้จากการสำรวจเบื้องต้น การเก็บรวมรวมจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง มาตรวจสอบเพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยผู้วิจัยตรวจสอบเพื่อความเชื่อถือได้ (trustworthiness) ของข้อมูลวิจัย โดยใช้วิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเตรียมข้อมูล (preparing) โดยผู้วิจัยจะดำเนินการเตรียมข้อมูลจากที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก เอกสารที่เกี่ยวข้องที่รวบรวม เพื่อเตรียมต่อการวิเคราะห์ข้อมูล ถอดเทป โดยการถอดเทปแบบคำต่อคำ (transcribe verbatim)

2.การแตกข้อมูล (segmenting) โดยนักวิจัยจะนำข้อมูลที่เตรียมไว้ทั้งหมด มาจัดระเบียบ (organize) จากนั้นนักวิจัยจะ “แตก” ข้อมูลที่จัดระเบียบออกเป็นหน่วยย่อยๆ ตามความหมายของแต่ละหน่วยและจัดข้อมูลตามลักษณะร่วมกัน

3. การให้รหัสข้อมูล (coding) ด้านเนื้อหาเป็นการจัดระเบียบเนื้อหาข้อมูล โดยการลดทอนข้อมูล และสรุปความหมายสำคัญของข้อมูล

4.การจัดหมวดหมู่ข้อมูล (categorizing) นักวิจัย นำข้อมูลที่ได้จากการให้รหัสมาจัดเป็นหมวดหมู่ที่มีลักษณะตามหัวข้อหลักๆ เพื่อจัดกลุ่มตามกรอบแนวคิดวิจัย

5. การหาประเด็นหลักของข้อมูล (Themetiizing) เมื่อได้ให้รหัสข้อมูลและจัดหมวดหมู่ข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลมาสร้างประเด็นหลัก โดยจัดรหัสข้อมูล และสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการลดทอนของข้อมูลให้เหลือเพียงประเด็นหลัก

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลของการศึกษาโมเดลทางธุรกิจของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในมหาวิทยาลัยที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาผลักดันสู่เชิงพาณิชย์ที่ประสบความสำเร็จ ปรากฏผลการวิจัยตามตารางที่ 1

Table 1 shows the Business Model Canvas business model of the enterprise incubator at the university that conducts successful commercially successful research.

<table>
<tr><th>Key Partners</th><th>Key Activities</th><th>Value Proposition</th><th>Customer Relationships</th><th>Customer Segments</th></tr>
<tr><td rowspan="3">- Researcher University
- operator
- Private Sector</td><td>- Focus on leading research in the university.
- There are various activities.
- Undertake entrepreneurship under budget from budget sources.
- Business Plan Help
- Introduction to Business Consulting (Business Consulting)
- Access to funding</td><td rowspan="3">- Focus on leading research in the university.
- There are various activities.
- Undertake entrepreneurship under budget from budget sources.
- Business Plan Help
- Introduction to Business Consulting (Business Consulting)
- Access to funding</td><td>- The staff will coordinate the requirements with the operator.
Divided by staff 1 person per operator
1 person
- First Contact Process with Entrepreneurs
- Consultant / Researcher</td><td rowspan="3">- entrepreneurship
- student
- Alumni</td></tr>
<tr><th>Key Resources</th><th>Channels</th></tr>
<tr><td>- Patent research researcher, petty patent
- laboratory
- Tools</td><td>- Public Relations
- Agency activities
- Training</td></tr>
<tr><th colspan="2">Cost Structure</th><th colspan="3">Revenue Streams</th></tr>
<tr><td colspan="2">Personnel costs / laboratory / tools, budget allocation for entrepreneurial development Various aspects</td><td colspan="3">Funding from external sources related to entrepreneurial development.</td></tr>
<tr><th colspan="5">University Policy Support</th></tr>
<tr><td colspan="5">- Enhance the value of research as a core of specialized knowledge and develop a concrete foundation for innovation. Drive future and leading universities
- A policy towards regional excellence in research. The emphasis is on building knowledge and</td></tr>
</table>

technology for academic strength and as a basis for national development. As well as competition in the world stage. As well as preparation

To step into the ASEAN community. Driving Success In research, it is the role of the university's administrators and faculty collaborators.

- Excellent in teaching and learning. Research, development and innovation are linked to academic services. Technology transfer and development in the real world, especially in the Northeast and the Greater Mekong sub-region, using baseline research.

ผลการศึกษาแนวทางการเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้กับงานวิจัยที่จะพัฒนาต่อยอดทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มสู่เชิงพาณิชย์ของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจพบว่า

มหาวิทยาลัยต่าง ๆ มีการส่งเสริมองค์ความรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน/ หลักสูตรด้านความเป็นผู้ประกอบการ มีการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน โดยมีพื้นที่สำหรับผู้ประกอบการในการใช้ประโยชน์มีการจัดตั้งหน่วยงานดำเนินการและวางแผน ได้แก่ ศูนย์บ่มเพาะธุรกิจของมหาวิทยาลัย การพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจเริ่มต้น โดยมีเครือข่ายนักวิจัยและผู้ประกอบการทั้งภายในและภายนอก มีการพัฒนาย่านวิสาหกิจเริ่มต้นเป็นแพลตฟอร์มกลางซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุดารัตน์ แท่นประเสริฐกุล (2558) ได้ศึกษาแนวทางการดำเนินงานของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจของสถานบันอุดมศึกษา โดยศึกษาการดำเนินงานของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในปัจจุบัน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์การทำงานที่ดี ของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจตามที่ศูนย์บริการสำหรับการสร้างกลยุทธ์และสร้างคุณค่าการวิจัยพบว่า หน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจในประเทศไทยได้ดำเนินการบ่มเพาะโดยจัดให้มีบริการสนับสนุนธุรกิจเช่นเดียวกับนานาประเทศ แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ โดยแนวทางการดำเนินงานของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจตรงตามความต้องการของผู้รับบริการและตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศไทยไปสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้และสร้างความสามารถทางการแข่งขันได้ในที่สุด ประกอบกับสอดคล้องตามนโยบายรัฐบาลในการปรับโครงสร้างระบบเศรษฐกิจของประเทศและวิสัยทัศน์นายกรัฐมนตรี ที่ต้องการพัฒนา “วิสาหกิจเริ่มต้น เป็นนักรบทางเศรษฐกิจใหม่ (New Economic Warrior: NEW) และกำหนดให้ประเทศไทยเป็นพื้นที่เปิดสาหรับการเติบโตของอาเซียน” โดยมุ่งเน้นการพัฒนาวิสาหกิจเริ่มต้นให้เป็นนักรบทางเศรษฐกิจที่สามารถใช้ทรัพยากรของประเทศในการผลิตสินค้าและบริการมุ่งเน้นการสร้างมูลค่าเพิ่ม การจ้างงานในท้องถิ่น และการกระจายรายได้สู่ภูมิภาค รวมทั้งก่อให้เกิดอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนประเทศ โดยมอบหมายให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานรับผิดชอบหลัก ในการพัฒนาวิสาหกิจเริ่มต้น (Startup) เพื่อพัฒนาความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคการศึกษา ในการสร้างความตระหนักและความตื่นตัว (Awareness) จิตวิญญาณความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial mindset) สู่กระบวนการบ่มเพาะและการพัฒนาผู้ประกอบการ (Incubation) ตลอดจนการการเร่งรัดธุรกิจสู่ตลาดสากล (Acceleration) ก่อให้เกิดการลงทุน (Investment) ทั้งจากการลงทุนร่วมทุน (Venture Capital) นัก

ลงทุนบุคคล (Angel) และนักลงทุนบริษัทขนาดใหญ่ (Corporate Venture Capital) ในวิสาหกิจเริ่มต้น สนับสนุนการเร่งพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรมและสังคมฐานความรู้

สรุป

ทั้ง 4 มหาวิทยาลัยมีแนวทางในการเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้กับงานวิจัยที่จะพัฒนาต่อยอดทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มสู่เชิงพาณิชย์ของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจ ตามนโยบายของรัฐบาล โดยมีการส่งเสริมสนับสนุนนักวิจัยและผู้ประกอบการในการนำไปสู่เชิงพาณิชย์ โดยทางมหาวิทยาลัยจะเป็นตัวช่วยสนับสนุนด้านงบประมาณ สถานที่บ่มเพาะ งานวิจัยของนักวิจัยภายในมหาวิทยาลัย และได้รับการต่อยอดในเชิงพาณิชย์จากภาคเอกชน เช่น ลูกกุ้งกุลาดำ 3N จากเครื่องผลิตกุ้งกุลาดำที่มีโครโมโซม 3 ชุด การออกแบบระบบและผลิตเครื่องจักรทางวิศวกรรม และให้คำปรึกษาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเจลยางพารา ลดแผลกดทับ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เครื่องผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนและน้ำหมักมูลไส้เดือนจากขยะอินทรีย์ชุมชน กระบวนการผลิตแป้งเย็นสำหรับทาตัวจากแป้งข้าวเจ้าและเมนทอล สารอุดย้อนปลายรากฟัน หมอนพิงหลังที่มีปุ่มกดตามจุดฝังเข็ม ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สบู่ออแกนิกส์ จิตรา ขนมมันไฟว์ ALATUS สบู่ยางนา ผลิตภัณฑ์ไหมขัดฟันเส้นไหมแท้ 100% ผลิตภัณฑ์ปลาร้าแปลรูป ของมหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนักวิจัย ผู้บริหาร บุคลากร และผู้ประกอบการที่นำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยมาต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์ที่สำเร็จของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

สุภางค์ จันทวานิชย์ (2559).**การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ**.กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2554**) วิจัยเชิงคุณภาพ**.พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ .สำนักพิมพ์คอมม่าดีไซน์แอนด์พริ้นท์

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ(2555หน้า 7).**นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยฉบับที่ 8** (พ.ศ.2555-2559).โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กิ่งพร ทองใบ. (2551). **กลยุทธ์และนโยบายธุรกิจ**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ขนิษฐา กลิ่นมาลี. (2556). **แรงจูงใจในการทำงานของบุคลากรภายในหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจเครือข่ายอุดมศึกษาภาคเหนือตอนล่าง**. ค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

เชาว์ โรจนแสง. (2555). **การบริหารการตลาด**. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

ชัยยศ สันติวงศ์. (2556). **การจัดการเชิงกลยุทธ์**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันท์. (2556). **การจัดการเชิงกลยุทธ์**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น

ธีรกิติ นวรัตน ณ อยุธยา. (2554). **การตลาดบริการ**: แนวคิดและกลยุทธ์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

นครินทร์ แซ่ตั้ง. (2558, หน้า 9). **การรับรู้ถึงศูนย์บ่มเพาะวิสาหกิจสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ด้านเทคโนโลยี**. วิทยานิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

นพพงษ์ บุญจิตราดุลย์. (2553). **หลักการบริหาร**. กรุงเทพมหานคร: เอสเอ็มเอ็ม.

บุญเกียรติ ชีวะตระกูลกิจ. (2550). **การจัดการเชิงยุทธศาสตร์สาหรับ** CEO. กรุงเทพมหานคร: สุขุมและบุตร.

กล้า ทองขาว.2548.**การนำนโยบายและแผนการศึกษาไปปฏิบัติ.แนวคิดทฤษฎีและแนวทางการดำเนินงาน**. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พรศักดิ์ ธรรมนิตร์. (2557). **ห้องทดลองสู่ท้องตลาด**: แนวคิดการจัดการภาครัฐเชิงความร่วมมือในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.

พิบูล ทีปะปาล. (2554). **การบริหารการตลาด**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

มรกต กำแพงเพชร. (2557). **ผู้ประกอบการ SMEs กับการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่สินค้านวัตกรรม**. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สามารถ สุวรรละโพลง. (2556). **รูปแบบการบริหารจัดการผู้ประกอบการของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจเครือข่ายภาคเหนือตอนล่าง**. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

ธัมมะทินนา ศรีสุพรรณ. (2556). **องค์ประกอบตัวแบบธุรกิจที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการดำเนินงานของธุรกิจซอฟต์แวร์ในประเทศไทย** .วิทยานิพนธ์.บริหารธุรกิจ .มหาวิทยาลัยนเรศวร

สุดารัตน์ แท่นประเสริฐกุล. (2558, หน้า 12). **แนวทางการดำเนินงานของหน่วยบ่มเพาะวิสาหกิจของสถานบันอุดมศึกษา**. วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

สมเกียรติ อินทวงศ์ (2556).**การพัฒนารูปแบบศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**.ปริญญาการศึกษาดิษฎีบัณฑิต.การบริหารการศึกษา.นเรศวร

ประศาสน์ ประเทืองทิน (2552).**การพัฒนารูปแบบศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**.กรุงเทพฯ:สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ID094

การส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

Marketing Tourism Promotion for Khura Buri District Phang Nga Province

นราวดี สีสัน[1] และ วุฒพงศ์ ลาภเจริญ[2]

Narawadee Seesan[1] and Vuttapong Larpcharoen[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาการส่งเสริมการท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว และเพื่อเสนอแนะแนวทางการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยวสำหรับ อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า การศึกษาพฤติกรรมด้านความต้องการของนักท่องเที่ยว ตามสมมติฐานข้อที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า นักท่องเที่ยวมีความต้องการท่องเที่ยวจาก คำแนะนำจากเพื่อน/ญาติ คิดเป็นร้อยละ 35.7 ซึ่งเมื่อได้มาท่องเที่ยวแล้วนักท่องเที่ยวมีความประทับใจในทัศนียภาพในการท่องเที่ยว คิดเป็นร้อยละ 27.8 เมื่อสอบถามนักท่องเที่ยวถึงความต้องการมาท่องเที่ยวที่คุระบุรี จังหัดพังงา ซึ่งนักท่องเที่ยวมีความต้องการกลับมาท่องเที่ยวอีกแน่นอน คิดเป็นร้อย 90.1 และนักท่องเที่ยวต้องการมาท่องเที่ยวในช่วงที่เป็นวันหยุดเทศกาล/วันหยุดยาว คิดเป็นร้อยละ 52.7 และนักท่องเที่ยวมีความต้องการท่องเที่ยวในรูปแบบการดำน้ำ คิดเป็นร้อยละ 30.4 ตามสมมติฐานข้อที่ 2 พบว่า ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Price) (Beta = ร้อยละ 61.3) มีผลต่อการตัดสินใจมาท่องเที่ยวคุระบุรี จังหวัดพังงาของนักท่องเที่ยวมากที่สุด และปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การโฆษณา) (Beta = ร้อยละ 52.2) มีผลต่อการตัดสินท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์โดยสรุป พบว่า คุระบุรี จังหวัดพังงา เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีความสวยงามมีความหลากหลายทางธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นหมู่เกาะ ชายหาด น้ำตก และอุทยานแห่งชาติ จึงส่งผลให้นักท่องเที่ยวให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง ในด้านความปลอดภัยได้รับความสะดวกสบายในการท่องเที่ยวจากตำรวจในพื้นที่ และตำรวจท่องเที่ยว ในด้านการคมนาคมค่อนข้างไม่ได้รับความสะดวกสบายเท่าที่ควรเนื่องจากคุระบุรี จังหวัดพังงาไม่มีสนามบินประจำจังหวัดต้องว่าจ้างรถจากคุระบุรีไปรับรับนักท่องเที่ยวหรือว่าจ้างรถจากสนามบินภูเก็ต จึงส่งผลให้คุระบุรีเป็นเมืองท่องเที่ยวรองจากจังหวัดภูเก็ต ดังนั้นจากการศึกษาทั้ง 2 ส่วน จึงเห็นว่าควรส่งเสริมการท่องเที่ยวคุระบุรี ทั้งการโฆษณา การประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางต่างๆ เพื่อเป็นการรับรู้ของนักท่องเที่ยวกระตุ้นพฤติกรรมความต้องการท่องเที่ยวและเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นการตลาดการท่องเที่ยวของคุระบุรี จังหวัดพังงา

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the PREPARATION OF THE KURABURI DISTRICT OF PHANG NGA PROVICE TOURISM PROMOTIONAL. The multiple regression analysis has been adopted as an data analysis method and quality study by interview method of this study. The results constitute by Governances and Corporates support and participate the tourism in public information, promotion, price and product with a level of significance 0.05. The interview method in the qualitative research was used to ask the government officer in local tourism place and travel agent both of unit has some comment of transportation are inconvenient, the foreigner were used the product of travel agent more than Thai traveller, the travel safety by local polite and tourism police, the beautiful view and attraction be motivate the tourist come to Kuraburi, Phang Nga

Keywords: Tourism promotion, Tourism Marketing

*Corresponding author; e-mail address: kamonporn.2533@gmail.com

คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี สาขา การจัดการการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Student of Master's Degree, Faculty of Business Administration and Accountancy (Creative Tourism Management), Khon Kaen University.

คำนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมทั้งในประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนา โดยอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นแหล่งที่มาของเงินตราต่างประเทศการสร้างงานใหม่ และโอกาสในการพัฒนาเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาชน(UNWTO, 2012) การท่องเที่ยวที่ผ่านมาเป็นช่วงเวลาเจริญเติบโตอย่างมหัศจรรย์ของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านอุตสาหกรรม ภัยพิบัติธรรมชาติ หรือวิกฤตเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมท่องเที่ยวยังคงแสดงถึงศักยภาพในการฟื้นตัวด้วยความยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองสถานการณ์ต่างๆ และสามารถกลับมาพัฒนาได้อย่างรวดเร็วกลายเป็นหนึ่งในภาคเศรษฐกิจที่ใหญ่ที่สุดและเจริญเติบโตเร็วที่สุดในโลก*(World Tourism Organization: UNWTO, 2011)* แผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2558–2560 การส่งเสริมตลาดท่องเที่ยว การพัฒนาสินค้าและบริการท่องเที่ยว การบริหารจัดการการท่องเที่ยว (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2558) กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ได้มีการปรับยุทธศาสตร์เพื่อให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลง คือ ยุทธศาสตร์ปฏิรูปด้านการตลาด ยุทธศาสตร์ปฏิรูปด้านการพัฒนาสินค้าและบริการท่องเที่ยว และยุทธศาสตร์ปฏิรูปด้านการบริหารจัดการ รวมทั้งกำหนดทิศทางการตลาด และเชื่อมต่อกับแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560-2564 *(กอบกาญจน์ สุริยสัตย์ วัฒนวรางกูร, 2558)* ซึ่งมีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ จังหวัดพังงา และยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามัน 4 ปี พ.ศ. 2557 – 2560 โดยได้กำหนดทิศทางการพัฒนาการท่องเที่ยวกลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอันดามันโดยเน้นการยกกระดับความสามารถทางการท่องเที่ยวเชิงรุกและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาและรักษาฐานความเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวทางทะเลระดับโลก จังหวัดพังงา เป็นจังหวัดที่มีภูเขาสลับ ซับซ้อน มีพื้นที่ป่าไม้ เป็นป่าไม้ประเภทไม้ผลัดใบ มีชนิดป่าที่สำคัญ ได้แก่ป่าดิบเขา ป่าดิบชื้น และป่าชายเลน ตามชายฝั่งทะเลจะมีป่าชายเลนเกือบตลอดและมีเกาะอยู่ในทะเลอันดามันเป็นจำนวนมาก ซึ่งถือได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีความหลากหลายของทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่น่าสนใจทางธรรมชาติที่สำคัญ อำเภอคุระบุรีเป็นอีกหนึ่งอำเภอที่มีศักยภาพและความพร้อมทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย โดยทรัพยากรการท่องเที่ยวในกลุ่มชายหาดและชายทะเล และกลุ่มเชิงนิเวศ ซึ่งถือว่าเป็นจุดเด่นของอำเภอคุระบุรี เช่น อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสิมิลัน อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะสุรินทร์ เกาะพระทอง อ่าวมังกร อ่าวไม้งาม นอกจากนี้ยังมีทรัพยากรการท่องเที่ยวอื่นๆ ซึ่งมีหลายแห่งที่มีความสวยงามตามธรรมชาติเหมาะแก่การท่องเที่ยว แต่ยังขาดการส่งเสริมการตลาด โดยใช้เครื่อง คือ การโฆษณา (Advertising) การส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) การประชาสัมพันธ์และการเผยแพร่ข่าว (Public Relations and Publicity) การตลาดเน้นกิจกรรม (Event Marketing) การขายโดยบุคคล (Personal Selling) เพื่อเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยเฉพาะของแต่ละพื้นที่ (สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวไทย, 2559) จากข้อมูลขั้นต้นจะเห็นได้ว่า อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา ถือว่าเป็นอำเภอที่มีศักยภาพทางการท่องเที่ยวน่าสนใจ และมีแหล่งท่องเที่ยวที่มีทางธรรมชาติที่สวยงามมากมาย และมีแหล่งท่องเที่ยวใหม่ๆ ที่ยังขาดการส่งเสริมการตลาดทางด้านการท่องเที่ยว และการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าเป็นสิ่งสำคัญมากที่ควรจะศึกษาการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยวของอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงาให้ประสบผลสำเร็จในด้านการตลาด รูปแบบการตลาดการท่องเที่ยวที่สามารถเข้าถึงนักท่องเที่ยวได้ดีที่สุด เกิดความประทับใจในมุมมองของนักท่องเที่ยว

ที่มาเยือน ทั้งนี้รวมถึงสภาวะแวดล้อมภายในและสภาพแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว และส่วนประสมทางการตลาด เพื่อวิเคราะห์ แนวทางการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมายัง อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวด้านความต้องการท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

3. เพื่อเสนอแนะแนวทางการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยวสำหรับ อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการตัดสินใจท่องเที่ยว

องค์ประกอบของพฤติกรรมนักท่องเที่ยว

สรชัย พิศาลบุตร และนฤมล สมิตินันทน์ (2549) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมของมนุษย์อาจแตกต่างกันไปตามสถานภาพทางสังคมของแต่ละคน ซึ่งการแสดงออกอาจมีเหตุผลหลายอย่างประกอบกัน และมาจากความพึงพอใจส่วนตัว และส่วนหนึ่งต้องการแสดงสถานภาพของตน เพื่อให้สังคมยอมรับและยกย่อง สำ3หรับคนบางคนการเดินทางท่องเที่ยวมีเหตุผลมาจากความต้องการที่จะหลีกหนีจากชีวิตประจำวัน หาประสบการณ์แปลกใหม่

ปาริฉัตร อิ้งจะนิล, (2553) กล่าวว่า พฤติกรรมของบุคคลเกิดขึ้นเพราะองค์ประกอบ 7 ประการ ได้แก่ 1. เป้าหมาย (Goal) หมายถึง พฤติกรรมนักท่องเที่ยวทุกๆ ที่มีเป้าหมายในการกระทำ 2. ความพร้อม (Readiness) หมายถึง ความสามารถในการทำกิจกรรม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการ 3. สถานการณ์ (Situation) หมายถึง เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือโอกาสที่เอื้ออำนวยให้เลือกกระทำกิจกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว 4. การแปลความหมาย (Interpretation) หมายถึง การคิดแบบต่างๆ เพื่อสื่อความหมาย และตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยว ในแต่ละสถานการณ์ 5. การตอบสนอง (Response) คือ การตัดสินใจกระทำกิจกรรมตามที่ตนได้ตัดสินใจ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ 6.ผลลัพธ์ที่ตามมา (Consequence) คือ ผลจากการกระทำที่คาดหมายไว้หรืออาจตรงกันข้ามกับความคาดหวังไว้ 7. ปฏิกิริยาต่อความผิดหวัง คือ ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อสิ่งที่กระทำลงไปไม่บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ หรืออาจจะยกเลิกความต้องการไปได้ อาจจะต้องเกิดความผิดหวังเพราะเกิดความกังวลด้านความปลอดภัย และอาจล้มเลิกความตั้งใจในการเดินทาง หรืออาจเปลี่ยนเส้นทางอื่นที่ปลอดภัยกว่าหรือดีกว่า

รูปแบบพฤติกรรมนักท่องเที่ยว

Perreault &Dorden (1979) ได้เสนอรูปแบบพฤติกรรมนักท่องเที่ยวออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ 1. นักท่องเที่ยวแบบประหยัด (Budget Travelers) โดยทั่วไปแล้วนักท่องเที่ยวประเภทนี้ที่รายได้ปานกลาง แต่

แสวงหาการหยุดพักผ่อนหรือท่องเที่ยวที่ใช้ค่าใช้จ่ายต่ำ 2. นักท่องเที่ยวชอบผจญภัย (Adventurous Travelers) เป็นนักท่องเที่ยวที่มีการศึกษาดีและมีรายได้ปานกลางถึงสูง มีความชื่นชอบในกิจกรรมระหว่างการหยุดพักผ่อนหรือการท่องเที่ยวแบบผจญภัย 3. นักท่องเที่ยวประเภทเดินทางระหว่างวันหยุด (Vacationers Travelers) เป็นนักท่องเที่ยวกลุ่มเล็กๆ ซึ่งมักใช้เวลาในการคิดเกี่ยวกับการท่องเที่ยว การเดินทางในครั้งต่อไปว่าจะไปที่ไหน อย่างไร นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้ค่อนข้างมีความกระตือรือร้นแต่มีรายได้ค่อนข้างน้อย 4. นักท่องเที่ยวแบบชอบเดินทางโดยใช้ระยะเวลาเดินทางยาวนาน (Moderates Travelers) เป็นนักท่องเที่ยวที่มีใจรักการท่องเที่ยวเดินทางอย่างมากและไม่สนใจการท่องเที่ยวในระหว่างวันหยุดสุดสัปดาห์หรือการใช้เวลากับการเล่นกีฬา แต่จะชอบการเดินทางที่ใช้ระยะเวลานานมากกว่า

พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการตัดสินใจท่องเที่ยว

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2548) กล่าวว่า พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการตัดสินใจท่องเที่ยวหมายถึงปฏิกิริยาของนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการได้รับหรือการใช้บริการทางการท่องเที่ยว รวมทั้งกระบวนการต่างๆในการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยว ซึ่งพอจะสรุปถึงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการตัดสินใจท่องเที่ยวว่ามีขั้นตอนสำคัญอยู่ 9 ขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ ขั้นที่ 1 การส่งเสริมตลาดทางการท่องเที่ยว (Tourism Promotion) ขั้นที่ 2 ความต้องการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว (Need) ขั้นที่ 3 สิ่งจูงใจสำหรับนักท่องเที่ยว(Motivation) เป็นแรงกระตุ้นทำให้เกิดการท่องเที่ยวซึ่งมีอยู่ปัจจัย 2 ประการดังนี้ Push Fact or เป็นแรงผลักดันให้เกิดความอยากท่องเที่ยวและ Pull Factor เป็นแรงดึงดูดใจให้ไปชมแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ ขั้นที่ 4 การตัดสินใจของนักท่องเที่ยว (Decision Making) เป็นแรงกระตุ้นจากสิ่งจูงใจ จะทำให้เกิดภาพลักษณ์ทางการท่องเที่ยว (Tourist Image) ของแต่ละท้องถิ่นขึ้นเพื่อประกอบการตัดสินใจว่าจะไปท่องเที่ยวที่ไหนดีที่สุดโดยคำนึงถึงความประหยัด ปลอดภัย สะดวกสบายและความอภิรมย์มากที่สุดเป็นเกณฑ์ ขั้นที่ 5 การวางแผนค่าใช้จ่ายการท่องเที่ยว (Planning for Expenditure) คือ การเตรียมวางแผนค่าใช้จ่ายทางการท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวสถานที่นั้นๆ ขั้นที่ 6 การเตรียมการเดินทาง (Travel Preparation) คือ การเตรียมตัวในเรื่องของการจองตั๋วพาหนะ รายการท่องเที่ยวการยืนยันการเดินทาง เช่น หนังสือเดินทาง วีซ่านักท่องเที่ยว ขั้นที่ 7 การเดินทางท่องเที่ยว (Travel) เป็นการออกเดินทางเพื่อท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ขั้นที่ 8 ประสบการณ์นักท่องเที่ยว (Experience) ความทรงจำของนักท่องเที่ยวที่เกิดจากการเดินทางท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวต่าง เช่น สภาพแวดล้อม ผู้คน การบริการ สิ่งอำนวยความสะดวก กิจกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งส่งผลให้เกิดประสบการณ์การท่องเที่ยวแก่นักท่องเที่ยว 2 ลักษณะ คือ 1) มีความพึงพอใจ 2) ไม่มีความพึงพอใจ ขั้นที่ 9 ทัศนคติของนักท่องเที่ยว (Attitude) เกิดจากประสบการณ์การท่องเที่ยวแล้วก็จะเกิดทัศนคติต่อการท่องเที่ยวที่ได้รับความพึงพอใจ ที่มีทัศนคติที่ดีต่อการท่องเที่ยว การกลับมาท่องเที่ยวอีกครั้ง หรือบอกเล่าให้บุคคลอื่นมาท่องเที่ยว

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว

สุวิมล แม้นจริง (2550) ได้กล่าวถึง ส่งเสริมทางการตลาด (Promotion Mix) คือ เป็นการส่งเสริมการตลาดให้ประสบผลสำเร็จได้ต้องอาศัยการสื่อสารที่ชัดเจนไปยังกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายโดยการแบ่งส่วนการส่งเสริมการตลาดดังนี้

1. การโฆษณาใช้การสื่อสารมวลชนเพื่อหวังผลตลาดในวงกว้าง

2. การขายโดยบุคคล เป็นการขายโดยใช้พนักงานขายจัดเป็นรูปแบบการปฏิบัติตัวต่อตัวระหว่างกิจการกับผู้บริโภค โดยมุ่งหวังคาสั่งซื้อด้วยรูปแบบการขายที่แตกต่างกันการขายโดยใช้พนักงานขายนั้นหวังผลลัพธ์ เพื่อเพิ่มยอดขายเพื่อสร้างสัมพันธ์ภาพระยะยาวกับผู้บริโภค

3. การประชาสัมพันธ์ เป็นการพัฒนาการสื่อสารถึงผู้บริโภคในเชิงบวกเพื่อสร้างจุดสนใจนำไปสู่การประสบผลสำเร็จของธุรกิจ

4. การส่งเสริมการขาย เป็นการสร้างจุดขายในระยะสั้นๆ เพื่อเพิ่มยอดขายเช่นการให้คูปองแลกซื้อแทนเงิน การสะสมแต้มการลดราคาการแจกสินค้า ตัวอย่าง ของแถมบรรจุภัณฑ์ส่วนเกินของขวัญของชำร่วยการคืนเงินการบริจาคเพื่อการกุศลการแข่งขัน และการชิงโชคการสาธิตการใช้สินค้า

5. การตลาดทางตรง เป็นการส่งข้อมูลข่าวสารไปยังผู้บริโภคโดยที่องค์กรได้รับอนุญาตจากผู้บริโภคแล้วเช่นการส่งข้อมูลการลดราคาสินค้าประจำเดือน หรือเทศกาลไปยังผู้บริโภคเพื่อสร้างความสนใจที่อยากซื้อสินค้ามากขึ้น หรือการส่งข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตเพื่อขายสินค้าออนไลน์การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย กลยุทธ์ในการสื่อสารซึ่งเชื่อว่าจะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายมีความเหมาะสมกับตราสินค้าสร้างคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์ และช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่องค์กรเช่นบริษัทไนกี้ที่บอกว่า “Just do it” เมื่อผู้บริโภคเห็นจะนึกถึงแบรนด์ของไนกี้โดยทันที

ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก (SWOT Analysis)

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันท์ (2551) ได้อธิบายถึง กระบวนการจัดการเชิงกลยุทธ์ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้

1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Environment Analysis) คือ วิเคราะห์สภาวะแวดล้อมภายในองค์กรนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ SWOT Analysis เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์ สำหรับองค์กรหรือโครงการ ซึ่งช่วยผู้บริหารกำหนด จุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตลอดจนผลกระทบจากปัจจัยต่างๆต่อการทำงานขององค์กรสอดคล้องกับ (สมคิด บางโม,2552) ที่กล่าวว่า การวิเคราะห์SWOT Analysisเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อให้ผู้บริหารรู้จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค์ขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ (ตาบทิพย์ ไกรพรศักดิ์, 2551) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities and Threats) ที่อาจจะเกิดขึ้นเกี่ยวข้องหรือมีอิทธิพลต่อการกำหนดกลยุทธ์การตลาดรายละเอียดของการวิเคราะห์ SWOT มีดังนี้

1) จุดแข็ง (Strengths) คือ ทรัพยากรที่องค์กรได้พัฒนาเป็นขีดความสามารถและกระบวนการซึ่งนำมาใช้และพัฒนาไปสู่ความได้เปรียบในการแข่งขัน

- มีประสบการณ์ ความชำนาญ
- ความเข้าใจถึงความต้องการของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดีจึงสามารถผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคได้

2) จุดอ่อน (Weakness) คือ ทรัพยากรและความสามารถที่ยังขาดหรือไม่เพียงพอซึ่งเป็นอุปสรรคต่อองค์กรที่พัฒนาความได้เปรียบในการแข่งขัน

- ขาดประสบการณ์ ขาดความชำนาญ

- ขาดความรู้ความเข้าใจในพฤติกรรมของผู้บริโภคอย่างมาก
- ตราผลิตภัณฑ์ไม่เป็นที่คุ้นหู

3) โอกาส (Opportunities) คือ เป็นข้อได้เปรียบซึ่งวิเคราะห์จากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่องค์กรอาจแสวงหาโอกาสจากสิ่งแวดล้อมด้านใดด้านหนึ่งมากำหนดกลยุทธ์การตลาด ที่เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมนั้น สิ่งแวดล้อมภายนอกประกอบไปด้วยภาวการณ์แข่งขัน ตลาดลูกค้าประชากรศาสตร์เศรษฐกิจสังคม

4) ข้อจำกัด (Threats) คือ แนวโน้มหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นลบหรือที่จะคุกคามบั่นทอนการดำเนินงาน

- การบริการยังไม่เป็นที่รู้จักหรือยอมรับในหมู่ผู้บริโภค
- กำลังเงินและอำนาจในทางการซื้อ

ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร (PEST Analysis)

สภาพแวดล้อมภายนอกองค์การ (External Environment) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กรนั้นจะมุ่งเน้นวิเคราะห์ด้านโอกาส (Opportunities) และอุปสรรค (Threats) ซึ่งการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกต้องวิเคราะห์สภาพแวดล้อม 2 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกมหาภาค (Macro Environment) คือ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกทั่วไป เป็นการสิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่ไม่ส่งกระทบโดยตรงต่อธุรกิจในทันทีทันใด แต่เป็นการส่งผลกระทบต่อธุรกิจทางอ้อม ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ปัจจัย 4 ด้าน ได้แก่ด้านเศรษฐกิจ (Economic) ด้านสังคม (Social) ด้านการเมือง (Political) ด้านเทคโนโลยี (Technology) โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ PEST Analysis ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



Figure 1 PEST Analysis, Kotler, Phillip

สภาพแวดล้อมภายนอกเป็นปัจจัยภายนอกในระดับกว้างและมีผลกระทบโดยอ้อมต่อการปฏิบัติการขององค์กรทั้งภาคเอกชนและภาครัฐบาลประกอบด้วย

- ปัจจัยด้านการเมืองและกฎหมาย (Political and Legal Factors) เช่น นโยบายและเสถียรภาพของรัฐบาลการแก้ไขกฎหมายและการปรับปรุงระเบียบต่างๆที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนวิธีการทางการบริหารเป็นต้น

- ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (Economic Factors) เช่นอัตราเงินเฟ้ออัตราดอกเบี้ยอัตราภาษีและอัตราการว่างงานเป็นต้น

- ปัจจัยด้านสังคมวัฒนธรรม (Socio-Cultural Factors) เช่นโครงสร้างทางเพศและอายุระดับการศึกษาค่านิยมความเชื่อขนบธรรมเนียมและประเพณีตลอดจนพฤติกรรมการบริโภคอุปโภคเป็นต้น

- ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (Technological Factors) เช่นการผลิตคิดค้นทางเทคโนโลยีต่างๆ เครื่องจักรกลอุตสาหกรรมเครื่องจักรสมองกลและเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นต้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันอุตสาหกรรม (Five Forces Model)

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว หรือเรียกว่าการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขัน (Competitive Environment) โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Five Force Model ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

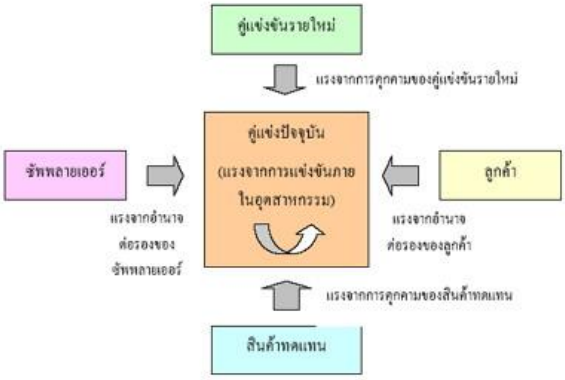


Figure 2 Five Force Model, Kotler, Phillip

ในการวิเคราะห์ Five Force Model เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจ (Porter, 2008) ดังต่อไปนี้

1. แรงผลักดันจากคู่แข่งขันที่เข้ามาใหม่ในตลาด (The Threat of new Entrants to the Market) คู่แข่งขันใหม่ในอุตสาหกรรมจะเป็นอุปสรรคทางการแข่งขันสำหรับธุรกิจเดิม การเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพและศักยภาพที่จะแย่งส่วนครองตลาดของคู่แข่งขันเดิม คู่แข่งขันใหม่จะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรมากขึ้น เช่น งบประมาณการโฆษณาและการวิจัยซึ่งในอดีตอาจจะไม่จำเป็นที่ต้องใช้ เพื่อลดอุปสรรคในการแข่งขันผู้บริหารจำเป็นจะต้องแก้ปัญหาที่เป็นอุปสรรค แก้ปัญหาการเข้ามาของอุตสาหกรรมใหม่

2. อำนาจการต่อรองของผู้ขายปัจจัยการผลิต (The bargaining power of the firm's suppliers) วิธีซึ่งผู้ขายปัจจัยการผลิตจะมีผลกระทบต่อศักยภาพด้านกำไรของอุตสาหกรรม ทำให้ราคาปัจจัยการผลิตและราคาสินค้าสูงขึ้น หรือลดคุณภาพสินค้า และลดบริการ ลักษณะกลุ่มผู้ขายปัจจัยการผลิต

3. อำนาจการต่อรองของผู้ซื้อ (The Bargaining Power of Buyers) ผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมจะสร้างอำนาจต่อรองด้านราคา หรือต้องการคุณภาพที่ดีขึ้นสำหรับราคาเดิม ปัจจัยต่อไปนี้จะนำไปสู่อำนาจการซื้อที่ดีขึ้น

4. อุปสรรคจากผลิตภัณฑ์ที่ทดแทนกันได้ (The Threat of Substitute Products) ความสามารถในการหาผลิตภัณฑ์ที่ทดแทนกัน จะทำให้ข้อจำกัดด้านราคาของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเมื่อราคาของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่สูง อาจจะเปลี่ยนแปลงไปใช้สินค้าทดแทนกันได้นั้น ธุรกิจที่มีการแข่งขันที่ทดแทนกันได้ต้องพยายามสร้างความแตกต่างทางการแข่งขันทางเลือกก็คือธุรกิจที่ต้องการเพิ่มต้นทุนของผู้ซื้อของการ

เปลี่ยนระหว่างผลิตภัณฑ์ของบริษัทคู่แข่งขัน ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ทดแทนกันได้เราจะต้องติดตามอย่างใกล้ชิด ประกอบด้วยลักษณะการพัฒนาการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ในรูปของการบริหารและลดราคาลง

5. การเพิ่มขึ้นของการแข่งขันที่รุนแรงขึ้น (The Intensity of Rivalry among Competitors) อุตสาหกรรมจำนวนมากในระบบเศรษฐกิจเสรีมีระดับการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น การแข่งขันนี้โดยทั่วไปสามารถเพิ่มการแข่งขันด้านราคา ความแตกต่างด้านผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริหารจะต้องระลึกว่าธุรกิจในรูปแบบของการแข่งขันเหล่นี้ไม่สามารถแยกจากกันได้ การแข่งขันที่รุนแรงเหล่านี้ทำให้เกิดผลกระทบ

สมมติฐานของงานวิจัย

1. พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวส่งผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา
2. ปัจจัยทางการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวในอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

วิธีดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา โดยวิธีวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อการสำรวจความคิดเห็นโดยการใช้แบบสอบถามในการเก็บรวมรวมข้อมูลในการวิจัย และการวิจัยเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) เพื่อการสำรวจความคิดเห็นโดยการใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ในการการเก็บรวมรวมข้อมูลในการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรม และปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา หลังจากนั้นได้มีการนำผลจากการการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งการวิจัยนี้ได้ทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity Test) โดยการขอความร่วมมือจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความเข้าใจในประเด็นของหัวข้อการวิจัยดังกล่าวได้ตรวจสอบและให้ความคิดเห็นในความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบสอบถาม ที่เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิได้นำมาพิจารณาในการปรับปรุงแก้ไขให้แบบสอบถามมีความถูกต้องเหมาะสมและมีการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability Test) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นทัศนะของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ จำนวน 40 คน ได้กรอกแบบสอบถามที่แจกให้ และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาความน่าเชื่อถือด้วยวิธีของ ครอนบาร์คแอลฟ่า (Cronbach's Alpha) ซึ่งได้ค่าระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.940 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดประชากรที่อยู่ ในการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative Data Analysis) โดยได้มีการกำหนดกลุ่มนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศที่เดินทางมาท่องเที่ยวในอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

1. ข้อมูลผู้วิจัยจึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ตัวอย่าง ซึ่งถือได้ว่าผ่านเกณฑ์ตามที่เงื่อนไขกำหนด คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 399 ตัวอย่างตารางที่ 1 นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

ตารางที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ 1	กลุ่มตัวอย่าง	Number
นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	1) นักท่องเที่ยวชาวไทย	125
	2) นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ	275
	รวม	400

2. ผู้ประกอบการธุรกิจ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา เพื่อร่วมกำหนดแนวทางการส่งเสริมการตลาด ของแหล่งท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา โดยใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth Interview) ซึ่งมีการกำหนดคำถามในการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า และได้ทำการสุ่มตัวอย่างการเลือกแบบมีจุดมุ่งหมาย หรือการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 20 คนจากบริษัทนำเที่ยวในอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

3. หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา เพื่อกำหนดแนวทางการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา โดยใช้การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (In-depth Interview) ซึ่งมีการกำหนดคำถามในการสัมภาษณ์ไว้ล่วงหน้า และได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) คือ หน่วยงานภาครัฐระดับตำบล จำนวน 8 คน

สรุปผลการศึกษา

การสรุปผลจะสรุปผลใน 3 ลักษณะ คือ การนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) การนำเสนอข้อมูลเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) และการนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Method)

1 ข้อมูลเชิงพรรณนาจะเป็นการอธิบายถึงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 55.7 มีอายุอยู่ระหว่าง 26–35 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.6 ส่วนมากเป็นผู้มีสถานภาพโสด ร้อยละ 70.6 การศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 30.8 ประกอบอาชีพอยู่ในองค์กร NGO คิดเป็นร้อยละ 36.3 มีรายได้เฉลี่ยที่ระดับ 15,001-20,000 บาท บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 65.4

2 ข้อมูลเชิงอนุมานจะเป็นการอธิบายถึงผลจากการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 พฤติกรรมด้านความต้องการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวส่งผลต่อการเดินทางมาท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

จากคำถาม ท่านทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการท่องเที่ยวจากแหล่งใด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ คำแนะนำจากเพื่อน/ญาติ คิดเป็นร้อยละ 35.7 รองลงมา คือ การประชาสัมพันธ์ของ (ททท.) คิดเป็นร้อยละ 21.1 และลำดับสุดท้ายพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญน้อยที่สุด คือ หนังสือพิมพ์ คิดเป็นร้อยละ 1.22

จากคำถาม สิ่งที่ท่านประทับใจในการเดินทางมาท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ ทัศนียภาพในการท่องเที่ยว คิดเป็นร้อยละ 27.8 รองลงมา คือ ความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 22.06 และลำดับสุดท้ายพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญน้อยที่สุด คือ เส้นทางคมนาคมสะดวก คิดเป็นร้อยละ 1.69

จากคำถาม ท่านคิดว่าจะกลับมาท่องเที่ยว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงาอีกครั้งหรือไม่ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ กลับมาแน่นอน คิดเป็นร้อย 90.1

จากคำถาม สาเหตุที่ทำให้ท่านตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวอำเภอคุระบุรี พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ เป็นช่วงวันหยุดเทศกาล/วันหยุดยาว คิดเป็นร้อยละ 52.7 รองลงมา คือ เป็นอำเภอที่มีแหล่ง

ท่องเที่ยวทางทรัพยากรธรรมชาติที่มีความหลาย คิดเป็นร้อยละ 26.9 และลำดับสุดท้ายพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญน้อยที่สุด คือ อยากมาพักผ่อนกับเพื่อน คู่รัก ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 5.3

จากคำถาม กิจกรรมทางการท่องเที่ยวใดบ้าง ที่ทำให้ท่านตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับ การดำน้ำ คิดเป็นร้อยละ 30.4 รองลงมา คือ การเดินสำรวจธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 22.7 และลำดับสุดท้ายพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญน้อยที่สุด คือ งานประเพณี คิดเป็นร้อยละ 7.9

สำหรับวิธีการทางสถิติและการวิเคราะห์ได้มีการนำเสนอข้อมูลเป็นการนำเสนอข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เป็นการนำเสนอด้วยการการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานข้อที่ 2 ปัจจัยด้านการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	Regression coefficient		**ค่า t**	Sig. (P-Value)	Ranking
	B	**Beta**			
1. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Product) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	.433	.487	7.872	0.000***	2
2. ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Price)ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	.678	.613	9.763	0.000***	1
Adjust R^2 = .287 Standard Error = .62773 , F= 56.018 , F Significance = 0.000 , N= 400, P-value □ 0.05*, 0.01**, 0.001***					

ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Price) (Beta = ร้อยละ 61.3) และปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Product) (Beta = ร้อยละ 48.7) ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงาอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

Table 3 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานข้อที่ 2 ปัจจัยทางการตลาดส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	Regression coefficient		ค่า t	Sig. (P-Value)	ลำดับสำคัญ
	B	Beta			
1. ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การโฆษณา)ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	.538	.522	8.359	0.000***	1
2. ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การประชาสัมพันธ์)ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	.312	.323	9.798	0.000***	3
3. ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การส่งเสริมการขาย)ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	.394	.433	9.501	0.000***	2
4. ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การขายโดยบุคคล)ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา	.123	.189	8.850	0.000***	4
Adjust R^2 = .319 Standard Error =.63283 , F= 43.646 , F Significance = 0.000 , N= 400, P-value □ 0.05*, 0.01**, 0.001***					

ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การโฆษณา) (Beta = ร้อยละ 52.2) ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การส่งเสริมการขาย) (Beta = ร้อยละ 43.3) ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การประชาสัมพันธ์) (Beta = ร้อยละ 32.3) และ ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การขายโดยบุคคล) (Beta = ร้อยละ 18.9) ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

จากการศึกษาพฤติกรรมด้านความต้องการของนักท่องเที่ยว ตามสมมติฐานข้อที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า นักท่องเที่ยวมีความต้องการท่องเที่ยวจาก คำแนะนำจากเพื่อน/ญาติ คิดเป็นร้อยละ 35.7 ซึ่งเมื่อได้มาท่องเที่ยวแล้วนักท่องเที่ยวมีความประทับใจในทัศนียภาพในการท่องเที่ยว คิดเป็นร้อยละ 27.8 เมื่อสอบถามนักท่องเที่ยวถึงความต้องการมาท่องเที่ยวที่คุระบุรี จังหัดพังงา ซึ่งนักท่องเที่ยวมีความต้องการกลับมาท่องเที่ยวอีกแน่นอน

คิดเป็นร้อย 90.1 และนักท่องเที่ยวต้องการมาท่องเที่ยวในช่วงที่เป็นวันหยุดเทศกาล/วันหยุดยาว คิดเป็นร้อยละ 52.7 และนักท่องเที่ยวมีความต้องการท่องเที่ยวในรูปแบบการดำน้ำ คิดเป็นร้อยละ 30.4 ตามสมมติฐานข้อที่ 2 พบว่า ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Price) (Beta = ร้อยละ 61.3) มีผลต่อการตัดสินใจมาท่องเที่ยวคุระบุรี จังหวัดพังงาของนักท่องเที่ยวมากที่สุด และปัจจัยทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การโฆษณา) (Beta = ร้อยละ 52.2) มีผลต่อการตัดสินท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวสูงสุด

การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Method)

การสัมภาษณ์โดยสรุปของกลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจ และกลุ่มหน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการตลาดการท่องเทียว อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา พบว่า ในทัศนะของผู้ให้บริการธุรกิจนำเที่ยว ได้กล่าวว่าคุระบุรีเป็นเมืองท่องเที่ยวหลักของจังหวัดพังงา ประกอบไปด้วยหมู่เกาะ ชายหาด น้ำตก และป่าไม้ที่มีความหลากหลายและสวยงาม ในการให้บริการมีความสำคัญมากที่จะต้องจัดโปรแกรมให้มีความหลากหลายและสามารถท่องเที่ยวได้ครอบคลุมในแต่ละพื้นที่ แต่ด้วยปัญหาที่ไม่ค่อยเอื้ออำนวยในการเดินทาง เพราะไม่มีสนามบินบินตรงมาที่คุระบุรี จึงจำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการส่งรถของบริษัทไปรับหรือว่าจ้างรถจากสนามบินนานาชาติภูเก็ตมายังคุระบุรี และด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้คุระบุรีเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวทางเลือกรองจากจังหวัดภูเก็ต แหล่งท่องเที่ยวสำคัญจะถูกเลือกให้มานำเที่ยวเป็นโปรแกรมแรกๆ เมื่อมีการเดินทางมาท่องเที่ยวที่คุระบุรี นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่ใช้บริการบริษัทนำเที่ยวส่วนเป็นชาวต่างชาติ ส่วนคนไทยจะเลือกเพียงบริการทรานเฟอร์ เรือนำเที่ยวเพื่อการดำน้ำ และโรงแรม ส่วนใหญ่จะโทรมาจองหรือซื้อ ณ สถานจัดการ หรือ ผ่านอินเตอร์เน็ต ในด้านทัศนะของหน่วยงานภาครัฐ ได้กล่าวว่า การคมนาคมขนส่งเดินทางจากสนามบินนานาชาติจังหวัดภูเก็ตมีความสะดวกสบาย ด้านการให้บริการความปลอดภัยค่อนข้างสูงโดยการอำนวยความสะดวกจากตำรวจ และตำรวจท่องเที่ยว อีกทั้งการบำรุงพื้นที่ท่องเที่ยวโดยองค์การบริหารส่วนตำบลแต่ละพื้นที่ อีกทั้งได้รับความร่วมมือจากภาคเอกชนที่ร่วมกันทำ CSR จึงส่งผลให้คุระบุรีมีความน่าท่องเที่ยวและสะอาด แต่ด้วยในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวจะมีนักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวยังแหล่งท่องเที่ยวอย่างหมู่เกาะสิมิลัน หมู่เกาะสุรินทร์ และสถานที่อื่นๆ จึงส่งผลให้มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากทำให้การบริการเรื่องความสะอาดและการบริการสาธารณะอื่นๆ ค่อนข้างล่าช้าแต่ไม่ใช่อุปสรรคในการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวได้ อนึ่งในด้านการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวคุระบุรีได้รับการประชาสัมพันธ์จาก ททท. จังหวัดอยู่แล้ว ทางหน่วยงานภาครัฐพื้นที่ได้ทำป้ายบริการนักท่องเที่ยวเพิ่มเติมขึ้นมา เช่น ป้ายบอกทาง ป้ายข้อห้าม และอื่น เป็นต้น

จากการศึกษาทั้ง 2 ส่วน เพื่อศึกษาตามวัตถุประสงค์และตอบสมมติฐานข้อที่ 1 และข้อที่ 2 โดยนำผลการศึกษามาเพื่อเสนอแนะแนวทางการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยวสำหรับ อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 พบว่า องค์กรภาครัฐ และเอกชนควรส่งเสริมการรับรู้และประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวให้มากขึ้น โดยกำหนดให้ราคาของผลิตภัณฑ์มีความยุติธรรมและกระตุ้นให้นักท่องเที่ยวเกิดความสนใจมากขึ้น และในด้านประชาสัมพันธ์หน่วยงานภาครัฐ (ททท.) ควรให้การส่งเสริมการตลาดโดยการโฆษณาเพื่อเป็นการสร้างการรับรู้และตอกย้ำความน่าสนใจของคุระบุรีทั้งในฤดูการท่องเที่ยวและนอกฤดูการท่องเที่ยว และในด้านองค์การเอกชนควรส่งเสริมการการตลาดการท่องเที่ยว โดยการโฆษณา การประชาสัมพันธ์ ผ่านเว็บไซต์และ

ช่องทางอื่นๆ เพื่อให้นักท่องเที่ยวได้รู้จักคุระบุรีอย่างแพร่หลาย ซึ่งผลของการศึกษาทั้งสองส่วนเป็นการเสนอแนะแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยว อ.คุระบุรี จังหวัดพังงาได้เป็นอย่างดี

การอภิปรายผล

จากข้อมูลที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ปัจจัยด้านราคาผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Price) และปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Product) ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงาอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 และในด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การโฆษณา) ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การส่งเสริมการขาย) ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การประชาสัมพันธ์) และ ปัจจัยด้านด้านการส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยว (การขายโดยบุคคล) ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวใน อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์โดยสรุป พบว่า คุระบุรี จังหวัดพังงา เป็นเมืองท่องเที่ยวที่มีความสวยงามมีความหลากหลายทางธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นหมู่เกาะ ชายหาด น้ำตก และอุทยานแห่งชาติ จึงส่งผลให้นักท่องเที่ยวให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง ในด้านความปลอดภัยได้รับความสะดวกสบายในการท่องเที่ยวจากตำรวจในพื้นที่ และตำรวจท่องเที่ยว ในด้านการคมนาคมค่อนข้างไม่ได้รับความสะดวกสบายเท่าที่ควรเนื่องจากคุระบุรี จังหวัดพังงาไม่มีสนามบินประจำจังหวัดต้องว่าจ้างรถจากคุระบุรีไปรับรับนักท่องเที่ยวหรือว่าจ้างรถจากสนามบินภูเก็ต จึงส่งผลให้คุระบุรีเป็นเมืองท่องเที่ยวรองจากจังหวัดภูเก็ต ในด้านการบำรุงพื้นที่ท่องเที่ยวก็ได้รับความมือจากหน่วยงานภาครัฐพื้นที่และการทำ CSR ของหน่วยงานภาคเอกชนอื่นๆ ในด้านการประชาสัมพันธ์ส่วนใหญ่นักท่องเที่ยวจะจองล่วงหน้าจากอินเตอร์เน็ต นักท่องเที่ยวที่รับบริการจากบริษัทนำเที่ยวส่วนใหญ่เป็นชาวต่างชาติ ส่วนชาวไทยจะใช้บริการอื่นๆ เช่น การท่องเที่ยวหมู่กับเดินทางข้ามเกาะ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Wang and Jian Ping (2004) ศึกษาเรื่อง “Community-based Ecotourism Development in Northern Thailand” เป็นการศึกษาถึงกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศโดยชุมชน ซึ่งเป็นการท่องเที่ยวทางเลือกที่จะช่วยพัฒนา ส่งเสริม สนับสนุน และช่วยอนุรักษ์ชุมชนในประเทศที่กำลังพัฒนา โดยเฉพาะพื้นที่ชุมชนชนบทให้มีรายได้มากยิ่งขึ้น โดยให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในจัดการการท่องเที่ยวด้วยตนเอง ร่วมกันวางแผน จัดโครงสร้างการดำเนินการท่องเที่ยว สร้างสรรค์กิจกรรมและผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวโดยคนในชุมชน ซึ่งจะส่งผลให้ชุมชนเห็นคุณค่าของทรัพยากรที่มี และช่วยกันรักษาอนุรักษ์ไว้ นอกจากนั้นการท่องเที่ยวรูปแบบดังกล่าวยังทำให้นักท่องเที่ยวที่เข้ามาได้มีปฏิสัมพันธ์กับคนในชุมชนในระดับที่มากขึ้น จากการศึกษาในพื้นที่ภาคเหนือของไทย พบว่า จังหวัดที่ได้รับความนิยมและกำลังเติบโตมากได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ

Prentice & Anderson (2003) ศึกษาเรื่อง “Festival as creative destination” มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดรูปแบบของการท่องเที่ยวในมุมมองของผู้ผลิตและการอำนวยความสะดวกทางการท่องเที่ยว เพื่อการประเมินประสิทธิภาพของการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวโดยผ่านรูปแบบของการจัดเทศกาล ผลการวิจัยพบว่า การจัดเทศกาลเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางการท่องเที่ยว ทำให้เกิดการเรียนรู้

วัฒนธรรมผ่าน ศิลปวัฒนธรรมและการแสดง และยังเชื่อว่าการจัดเทศกาลเป็นส่วนหนึ่งที่สร้างแรงจูงใจทางการท่องเที่ยว อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้แหล่งท่องเที่ยวที่เป็นจุดหมายปลายทางส่งเสริมการตลาดการท่องเที่ยวของตนเองและสถานที่เมื่อนักท่องเที่ยวไปเยี่ยมชม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐและเอกชน

1. ภาครัฐและเอกชนควรส่งเสริมการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ ราคาของโปแกรมการท่องเที่ยวที่มีความเป็นธรรมในทุกๆ ช่องทางเพื่อตอกย้ำการรับรู้แก่นักท่องเที่ยวทั้งในฤดูการท่องเที่ยวและนอกฤดูการท่องเที่ยว

2. ภาครัฐควรอำนวยความสะดวกในการคมนาคมขนส่ง เพื่อให้คุระบุรีเป็นเมืองท่องเที่ยวหลัก

3. ภาคเอกชนควรอำนวยความสะดวกแก่นักท่องเที่ยวในการวางแผนการท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาเพื่อให้นักท่องเที่ยวรู้สึกคุ้มค่ากับมูลการซื้อของนักท่องเที่ยว

ข้อเสนอแนะต่อนักท่องเที่ยว

1. นักท่องเที่ยวต้องเรียนรู้ความหลากหลายของสถานที่ท่องเที่ยวในคุระบุรี เพื่อให้เกิดความประทับใจสูงสุดและคุ้มค่าที่สุดในการท่องเที่ยว

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยควรศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้มาเยือนคุระบุรี จังหวัดพังงา

2. ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยวและคุณภาพการให้บริการของผู้ประกอบการธุรกิจนำเที่ยว ในอำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา เพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการแหล่งท่องเที่ยว และโปรแกรมการท่องเที่ยว รวมทั้งการบริการให้กับบริษัททัวร์ต่างๆให้มีความเหมาะสมมากขึ้น และสามารถสร้าง ความพึงพอใจสูงสุดให้กับนักท่องเที่ยวได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาอิสระหลัก ผศ.ดร. วุธพงศ์ ลาภเจริญ ซึ่งได้ให้คำแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอขอบคุณหน่วยงานและผู้ประกอบการผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จังหวัดพังงาทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่ได้ให้ความร่วมมือที่ดี และมีน้ำใจไมตรีแก่ผู้วิจัยตลอดมาท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ที่เป็นแรงใจสำคัญที่คอยสนับสนุนทั้งกำลังทรัพย์และกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ คือ คุณพ่อ คุณแม่ อันเป็นที่รักยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2558). สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดพังงา. ค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2560, จาก : http://www.tourism.go.th/2011/th/statistic/tourism.php

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์. (2551). พฤติกรรมองค์การ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2548). อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว. กรุงเทพฯ: เพรส แอนด์ ดีไซน์. สมาคมวิจัยการเดินทางและการท่องเที่ยว.

ปาริฉัตร อิ้งจะนิล. (2554). พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทยต่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ในรูปแบบตลาดเก่า กรณีศึกษา ตลาดคลองสวน 100 ปี จังหวัดสมุทรปราการ. วิทยานิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิมล แม้นจริง. (2550). การส่งเสริมการตลาด. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น จำกัด. หน้า 290.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2558-2560. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี; 2555.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี; 2558.

สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย.(2557).แผนพัฒนากลุ่มจังหวัดภาคใต้ฝั่งอ่าวไทย พ.ศ. 2557-2560. (ออนไลน์). ค้นเมื่อ 29 ธันวาคม 2559, จาก: http://www.osmsouth-moi.go.th/main.php

Kotler, Phillip. Marketing management Analysis, Planning and Control" 5TH ed. Prentice Hall International, USA

Kotler, P., & Armstrong, G. (2001). Principles of marketing. (9th ed.). New Jersey:Prentice-Hall.

McIntosh, Robert W. (1980). Tourism : Principles, Practices, Philosophies. New York : Wiley Press.

Perreault และ Dorden. (1979). รูปแบบพฤติกรรมนักท่องเที่ยว. ค้นเมื่อ 2 เมษายน 2560, จาก https://touristbehaviour.wordpress.com/1/

…… (2558). พฤติกรรมของนักท่องเที่ยว(ออนไลน์). ค้นเมื่อ19 กุมภาพันธ์ 2560, จาก http://thassaneeya.blogspot.com/2015/09/blog-post.html

UNWTO, 2011. Draft White Paper: a Look into Tourism's Future with the World Tourism Organization, 21 March 2017.

ID100

กลยุทธ์การตลาดอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพ,

Marketing Strategies of Healthy Food for the Elderly in Bangkok

เบญจวรรณ บวรกุลภา[1*] และ วิบูลย์ ชินบูรพา[1]

BenjawanBowonkulpa[1*] and Vibool Chinburapa[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษากลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ และพฤติกรรมและความคิดเห็นด้านการดูแลสุขภาพและอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานครเป็นการวิจัยเชิงสำรวจจากกลุ่มผู้สูงวัยเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 ตัวอย่าง การสุ่มโดยวิธีสุ่มอย่างง่ายในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร การวิเคราะห์ผลใช้สถิติเชิงพรรณา สรุปผลการวิเคราะห์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนเพศชายและหญิงใกล้เคียงกัน มีอายุส่วนใหญ่ในช่วงระหว่าง 60-64ปี สถานภาพแต่งงานแล้ว มีระดับรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5,000 พฤติกรรมด้านสุขภาพ พบว่า ผู้สูงอายุมีโรคประจำตัว เลือกรับประทานยา โดยมีความต้องการรับประทานยาในลักษณะ เลือกรับประทานอาหารเป็นยา นอกจากนี้ปัจจัยในการเลือกบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ 3 ลำดับแรก คือ อาหารที่ไม่เป็นอันตราย สะอาด มีประโยชน์ทางโภชนาการ ตามลำดับ ด้านกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์แปรรูปเพิ่มมูลค่าหรือในลักษณะนวัตกรรมทางอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับรูปแบบการบริโภคบรรจุกระป๋องพร้อมทาน และผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ให้ ความสำคัญด้านคุณค่าทางอาหารครบ 5 หมู่ และมีราคาคุ้มค่ากับคุณค่าทางโภชนามีช่องทางจัดจำหน่าย โดยร้านสะดวกซื้อ และการส่งเสริมการตลาด ใช้พนักงานขายแนะนำ โดยผู้ประกอบการควรนำแนวทางไปกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับตลาดอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุเขตกรุงเทพที่ดีต่อไป

ABSTRACT

This research aimed to study marketing mix strategies affecting healthy food consumption, behavior and opinions on health care and healthy food for the elderly in Bangkok. This research was surveyed by 400 samples of the elderly in Bangkok. The sampling was simple random sampling in Bangkok. The analysis results were descriptive statistics. The results of the analysis revealed that the sample was similar to male and female, aged between 60-64 years old, married, earned below and equal to 5,000 Baht. The health behaviors found that the elderly had a congenital disorder, choose to take medicine with the need for medication by choosing to take food. In addition, the first three factors for choosing healthy food were to focus on the consumption of non-hazardous food, clean, nutrition respectively. The marketing mix found that the products were transformed, value-added or innovative food products for the elderly. It was found that the elderly paid more attention to canned foods. The healthy food products for the elderly were five nutritional values of food groups, and the price must be worth for the nutritional value. The distribution focused on convenience stores, and the marketing promotion focused on the sales person by the entrepreneurs should take the way to determine the right strategy for the healthy food market of the elderly in Bangkok.

Keywords: Marketing Strategies of Healthy Food, The Elderly

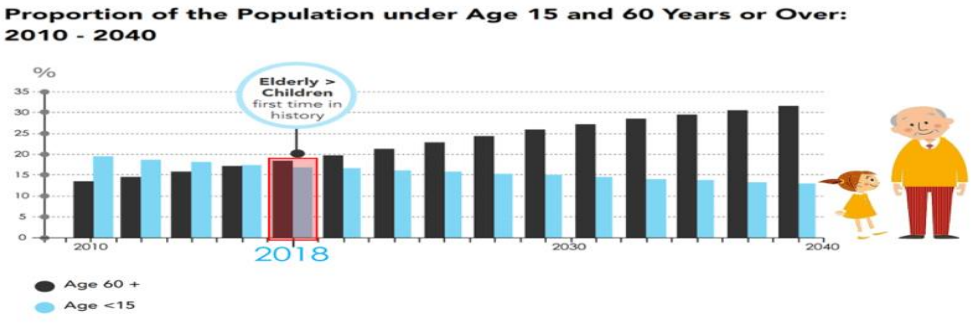
*Corresponding author; e-mail address: benchawan_u@hotmail.com

[1]ภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพฯ 10600

[1]Department of Marketing, Faculty of Business Administration, Siam University, Bangkok 10900

คำนำ

ปัจจุบันหลายประเทศในโลกได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุมานานแล้ว เช่นเดียวกับประเทศไทยโครงสร้างของประชากรกลุ่มผู้สูงอายุมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นจากปัจจัยหลายประการ อาทิ อัตราการอยู่เป็นโสดเพิ่มขึ้น ครอบครัวมีบุตรน้อยลง ปัจจัยด้านภาวะทางเศรษฐกิจ เป็นต้น จากแนวโน้มผู้สูงอายุที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ตามโครงสร้างประชากรในแต่ละช่วงอายุ เมื่อเปรียบเทียบประชากร 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ วัยเด็ก หรืออายุน้อยกว่า 15 ปี วัยแรงงานหรือช่วงอายุ 15-59 ปี และช่วงวัยสูงอายุ หรือ อายุ 60 ปีขึ้นไป โดยสัดส่วนของประชากรวัยแรงงานมีแนวโน้มลดลง ขณะที่สัดส่วนของประชากรผู้สูงอายุมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างและประชากรวัยต่ำกว่า 15 ปี มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 สัดส่วนของประชากรอายุต่ำกว่า 15 ปีและ60 ปีขึ้นไป ปี 2010-2040

(มูลนิธิพัฒนางานผู้สูงอายุ, 2556)

ภาพที่ 1 พบว่า ประชากรในวัยเด็กมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยคาดว่าในปี 2573 จะมีจำนวนผู้สูงอายุ 17.6 ล้านคนหรือร้อยละ 26.3และปี 2583 จะมีจำนวนถึง 20.5 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 32.1 ซึ่งหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนควรได้ร่วมกันดำเนินงานเพื่อคุ้มครอง ส่งเสริม และสนับสนุนสถานภาพ บทบาท และกิจกรรมของผู้สูงอายุ (มูลนิธิพัฒนางานผู้สูงอายุ, 2556) และจากการประมาณข้อมูลรายได้เฉลี่ยของสำนักงานสถิติแห่งชาติยังพบว่า ผู้สูงอายุอีกเป็นจำนวนมากที่ยังเป็นแรงงานที่เกิดขึ้นทั้งในและนอกระบบทำให้เกิดเงินออม ซึ่งมาจากเงินออมที่มีอยู่ในช่วงวัยทำงานและรายได้ที่เกิดขึ้นในช่วงของการทำงานอื่นหลังเกษียณอายุ กลุ่มผู้สูงอายุจึงถือว่าเป็นกลุ่มที่มีอำนาจซื้อ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557) และพบว่า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่อาศัยในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครเป็นอันดับหนึ่งโดยมีจำนวนถึง 936,865 คนหรือคิดเป็นร้อยละ 16.47 ของประชากรในจังหวัด (กรมการปกครอง, 2559) นอกจากนี้จากการศึกษาวิจัยผู้สูงอายุ กลุ่มสูงอายุตอนต้น หรือตั้งแต่ 60-69 ปี เป็นกลุ่มที่มีจำนวนสูงถึงร้อยละ 56 ของผู้สูงอายุทั้งหมดในอีก 10 ข้างหน้า ซึ่งพบว่า เป็นกลุ่มทำงานได้ สนใจสุขภาพ ทุ่มเทกับการสร้างเสริมสุขภาพ เน้นตรวจสุขภาพ รับประทานอาหารเสริม (ไตรรัตน์, 2556) และส่วนใหญ่มีการใช้จ่ายหมดไปกับค่าอาหาร โดยคาดการณ์ว่ากลุ่มผู้สูงอายุจะมีการดูแลสุขภาพมากขึ้น ควรเสนอผลิตภัณฑ์ที่แก้ปัญหาให้คนกลุ่มนี้ใช้ชีวิตที่ง่ายขึ้น และคนกลุ่มนี้ซื้อของเกี่ยวกับสุขภาพ บริโภคอาหารที่มีผลเสียต่อสุขภาพน้อยลง เช่น ครีมเทียม ผงชูรส เป็นต้น โดยจากการศึกษาข้อมูลวิจัยด้านการซื้อผลิตภัณฑ์อาหารของผู้สูงอายุ The Insitute of Distribution and IGD Service Limited (2553) พบว่า ผู้สูงอายุมีลักษณะการซื้อผลิตภัณฑ์

อาหารในขนาดที่เล็กลง และมีส่วนผสมของอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ อย่างไรก็ดีตลาดอาหารเพื่อสุขภาพมีแนวโน้มที่เติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยอาหารเพื่อสุขภาพของโลกมีแนวโน้มเติบโตเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6-7 ต่อปี และมูลค่าอาหารสุขภาพไทยจะเติบโตร้อยละ 6 ต่อปีเช่นกัน ทั้งนี้ได้เสนอธุรกิจที่มาแรงในปี 2560 คือ ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม ที่มีมูลค่าถึง 2.3 ล้านล้านบาท /ปี โดยคาดว่ายังจะเติบโตต่อไปอีก ซึ่งหากธุรกิจสามารถตอบสนองวิถีคนเมืองที่นิยมความรวดเร็ว สะดวกสบาย มีเวลาจำกัด แต่ยังต้องการผลิตภัณฑ์และบริการที่ดีมีคุณภาพสำหรับการบริโภค รวมถึงให้บริการที่สอดรับกับพฤติกรรมการใช้เวลากับสังคมออนไลน์มากขึ้น (ศูนย์กสิกรไทย ,2560) ทั้งนี้สำหรับผู้ประกอบการอาหาร จึงเป็นโอกาสต่อการพัฒนาตลาดเพื่อตอบรับกับกลุ่มเป้าหมายในกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งมีกำลังซื้อขนาดใหญ่ขึ้นและอำนาจการซื้อสูง โดยเฉพาะสัดส่วนผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานครที่มีมากเป็นอันดับหนึ่งเมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรในจังหวัด จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษากลยุทธ์การตลาดอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อศึกษากลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ และพฤติกรรมและความคิดเห็นด้านการดูแลสุขภาพและอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นแนวทางกำหนดกลยุทธ์ประกอบการวางแผนการตลาด และตอบสนองตรงความต้องการของผู้สูงอายุ และเป็นทางเลือกที่หลากหลายในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุที่ดีต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสำรวจ ใช้เครื่องมือคือแบบสอบถาม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้สูงวัยอายุ 60 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีจำนวน 936,865 คน (กรมการปกครอง, 2559)

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ใช้การคำนวณ จากจำนวนประชากรที่แน่นอน ตามสูตรของ Taro Yamane

$$n = (N / (1 + N(e)^2)$$

$$399.83 = (936,865 /1+936,865 (0.05)^2$$

โดยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 ตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการสุ่มจากประชากรในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครที่มีทั้งหมดจำนวน 50 เขต (กรมการปกครอง, 2560) ลำดับแรกใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) สุ่มได้จำนวน 10 เขต ได้แก่ เขตบางแค เขตดอนเมือง เขตพระโขนง เขตบางบอน เขตคลองเตย เขตจตุจักร เขตตลิ่งชัน เขตพระนคร เขตทวีวัฒนา เขตลาดกระบัง และกำหนดโควตา (Quota sampling)เขตละ 40 ตัวอย่างและสุ่มตามความสะดวก (convenience sampling) ในพื้นที่ที่กำหนดในเขตพื้นที่ชุมชน

การรวบรวมข้อมูลภาคสนามใช้ระยะเวลา 2 เดือน ตั้งแต่ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน พ.ศ 2560

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

คือ แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อคำถามเป็นข้อมูลส่วนบุคคล ลักษณะคำถามเลือกตอบ (Multiple Choice Question)

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเป็นข้อมูลพฤติกรรมการบริโภคอาหารของกลุ่มผู้สูงอายุ ความคิดเห็นในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ เป็นลักษณะข้อคำถามเลือกตอบ(Multiple Choice Question) และข้อคำถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)มี 5 ระดับได้แก่ ระดับความสำคัญมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามกลยุทธ์การตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ เป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

การแปลความหมายของระดับคะแนนเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความสำคัญน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความสำคัญน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความสำคัญปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความสำคัญมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความสำคัญมากที่สุด

การวิเคราะห์ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบด้วย ค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD)

ผลการวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ตอน ดังนี้

1. **ข้อมูลส่วนบุคคล** พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมีจำนวน 203 คน คิดเป็นร้อยละ 51.5 เพศชาย จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5 ตามลำดับ มีอายุช่วงอายุตั้งแต่ 60-64 ปี จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 39.8 อายุ 65-69 ปีมีจำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 32.8 อายุ 70-74 ปี จำนวน 90 คน มีจำนวนร้อยละ 22.5 มากกว่า 75 ปีขึ้นไปมีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 ตามลำดับและมีสถานภาพอยู่คนเดียวจำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3 แต่งงานแล้วมีจำนวน 187 คน คิดเป็นร้อยละ 46.8 หย่าร้างกันมีจำนวน 63 คน ร้อยละ 15.8 ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเสียชีวิตมีจำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.3 ตามลำดับ และมีระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือนตามลำดับ คือ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาท มีจำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ37.0 รายได้ 5,001-10,000 บาท มีจำนวน 90 คนคิดเป็นร้อยละ 30.5 รายได้ 10,000-15,000 บาทมีจำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 30.5 รายได้ 15,001-20,000 บาท มีจำนวน 13 คนคิดเป็นร้อยละ 3.3 รายได้ 20,001-25,000 บาทมีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.3 และรายได้ 40,001 บาทขึ้นไปมีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ0.5 ตามลำดับ

2. **ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการดูแลสุขภาพ และความคิดเห็นการดูแลสุขภาพและการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร** พบว่า ด้านสุขภาพ ผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัว มีจำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 51.5 และไม่มีโรคประจำตัวมีจำนวน 194 คิดเป็นร้อยละ 48.5 ตามลำดับ การเลือกรับประทานประเภทยารักษาโรค 3 ลำดับแรก พบว่า เลือกรับประทานยารักษาโรคโดยอาหารเพื่อสุขภาพจำนวน 141 คนคิดเป็นร้อยละ 35.3 รองลงมารับประทานยาปฏิชีวนะ(แผนปัจจุบัน) จำนวน 129 คนคิดเป็นร้อยละ 32.3 และเลือกรับประทานยาสมุนไพรจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 14 ตามลำดับ นอกจากนี้ ต้องการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเพื่อการควบคุมอาหารคิดเป็นร้อยละ 43.25 ต้องการดูแลสุขภาพคิดเป็นร้อยละ 41.25 และบ่งบอกถึงการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพตามกระแสหรือค่านิยมจำนวน 62 คน มีจำนวนร้อยละ 15.5 ตามลำดับ

นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ พบว่า โดยทุกรายการให้ความสำคัญในระดับมากทุกรายการ โดยลำดับแรกให้ความสำคัญมากที่สุดตามลำดับคือ หลีกเลี่ยงอาหารที่เป็นอันตรายต่อตัวผู้สูงอายุมีค่าเฉลี่ย 4.13 (SD= 0.82) รองลงมา ด้านความสะอาดมีค่าเฉลี่ย 3.95 (SD= 0.99) ด้านคุณประโยชน์ทางโภชนาการมีค่าเฉลี่ย 3.94 (SD= 0.90) ด้านรสชาติมีค่าเฉลี่ย 3.91 (SD= 0.92) วัตถุดิบปลอดสารพิษ (ในวัตถุดิบที่นำมาทำอาหาร) มีค่าเฉลี่ย 3.90 (SD= 0.82) เป็นอาหารเคี้ยวง่าย เช่น โจ๊ก ซุปเห็ด เป็นต้น โดยมีค่าเฉลี่ย 3.73 (SD= 1.06) ด้านราคามีค่าเฉลี่ย 3.72 (SD= 0.94) ด้านกลิ่นหอมของอาหารมีค่าเฉลี่ย 3.70 (SD= 0.91) ได้รับการรับรองจากหน่วยงานต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ย 3.7 (SD=1.02) งดอาหารตามคำสั่งหมอ มีค่าเฉลี่ย 3.66(SD= 1.24) และอาหารย่อยง่าย มีค่าเฉลี่ย 3.53 (SD= 1.16) ตามลำดับ

3. กลยุทธ์การตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ แปรรูปเพิ่มมูลค่าหรือในลักษณะนวัตกรรมทางอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ยังให้ความสำคัญกับรูปแบบการบริโภคบรรจุกระป๋องพร้อมทานมากที่สุด โดยถือว่าเป็นวิธีที่รวดเร็วและคงรสชาติเดิมของอาหารมากที่สุด รองลงในรูปซุปเพื่อสุขภาพพร้อมดื่ม ผลิตภัณฑ์อัดเม็ดประเภทวิตามิน หรืออาหารอัดเม็ด เช่น ผัก นม ข้าวอัดเม็ด และประเภทผง เช่น ผลิตภัณฑ์นมผง เป็นต้น นอกจากนี้ด้านผลิตภัณฑ์พบว่า ให้ความสำคัญในระดับมากสุดตามลำดับ คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหารครบ 5 หมู่ รสชาติอาหาร ใช้วัตถุดิบการปรุงจากธรรมชาติ อาหารมีแคลอรี่ต่ำ มีส่วนประสมที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ บรรจุภัณฑ์สวยงาม ตามลำดับ และมีความสำคัญในระดับปานกลาง ตามลำดับพบว่า สีสันของอาหารต้องครบ 5 สี เป็นอาหารประเภทเจหรือ อาหารมังสวิรัติ ตามลำดับ ด้านราคา พบว่า ให้ความสำคัญในระดับมากทุกรายการ พบว่า มากที่สุดคือ เลือกอาหารที่มีคุณค่าเหมาะสมกับราคา รสชาติคุ้มค่าแก่ราคาอาหาร และ ความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ตามลำดับ ช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่าให้ความสำคัญมากที่สุดคือ ร้านสะดวกมากที่สุด รองลงมาช่องทางออนไลน์และจัดส่งถึงที่ตามลำดับ ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ให้ความสำคัญมากที่สุดกับการใช้พนักงานขายแนะนำ ลดแลกแจกแถม การรับสื่อทางทีวี/วิทยุ และโฆษณาออนไลน์ ตามลำดับ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ด้านกลุ่มผู้สูงอายุ ส่วนใหญ่ในช่วงระหว่าง 60-64 ปี ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์โครงสร้างอายุของประชากรไทยที่มีจำนวนช่วงอายุระหว่างวัยสูงอายุตอนต้น ในจำนวนสัดส่วนที่มาก (ลัคนา, 2554) และส่วนใหญ่ช่วงอายุมีสถานภาพแต่งงานแล้ว รายได้ต่อเดือนต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5,000 บาทสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยเรื่องปัจจัยการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพของกลุ่มผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร (ณรงค์, 2550) โดยมีความต้องการรับประทานยาในลักษณะเลือกรับประทานอาหารเป็นยา จะพบว่าพฤติกรรมทั่วไปไม่นิยมบริโภคยาเมื่อไม่จำเป็น ทั้งนี้มีผลต่อการทำงานของอวัยวะภายใน เช่น ไต เป็นต้น นอกจากนี้ ปัจจัยในการเลือกบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ 3 ลำดับแรก ให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารที่ไม่เป็นอันตราย มีความสะอาด มีประโยชน์ทางโภชนาการ โดยจากการศึกษาพฤติกรรมด้านโภชนาการถือเป็นลำดับแรกของการเริ่มต้นดูแลสุขภาพ เพื่อเลือกรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพ ด้านกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด พบว่าด้านผลิตภัณฑ์แปรรูปเพิ่มมูลค่าหรือในลักษณะนวัตกรรมทางอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุให้ความสำคัญกับรูปแบบการบริโภคบรรจุกระป๋องพร้อมทาน สอดคล้องการเสนอแนะของสมวลี (2560) โดยเสนอแนะ

ด้านนวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ของผู้สูงอายุต้องมีนวัตกรรมใหม่ ออกมาเพื่อตอบโจทย์คนกลุ่มนี้โดยตรง โดยมีบรรจุภัณฑ์ใช้งานสะดวก เช่น ขวดที่เปิดง่าย มีตัวหนังสือบนฉลากที่ใหญ่ หรือแพ็กไซส์ที่เล็กลงสำหรับทานคนเดียว ไปจนถึงการออกแบบสื่อบนบรรจุภัณฑ์ต้องตัวอักษรใหญ่ ใช้สีที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะ อาหารและเครื่องดื่มธุรกิจ ของศูนย์วิจัยกสิกร (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2560) เสนอแนะผู้บริโภคในปัจจุบันที่เน้นความสะดวกสบาย ซึ่งหากธุรกิจสามารถตอบสนองวิถีคนเมืองที่นิยมความรวดเร็ว สะดวกสบาย มีเวลาจำกัด แต่ยังต้องการผลิตภัณฑ์และบริการที่ดีมีคุณภาพสำหรับการบริโภค ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ลำดับแรกผู้สูงอายุให้ความสำคัญคือ คุณค่าทางอาหารครบ 5 หมู่ สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่องความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในจังหวัดสงขลา (กฤติน และชีพสุมน, 2557) พฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุในจังหวัดสงขลามีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านการบริโภคอาหารให้ครบ 5 หมู่ โดยมีราคาคุ้มค่ากับคุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับ ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่สร้างคุณค่าในสายตาผู้สูงอายุ รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่ความสวยงาม ซึ่งเป็นการแสดงถึงมูลค่าที่เพิ่มขึ้น เช่นกัน

นอกจากนี้ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย ให้ความสำคัญกับความสะดวกสบายโดยร้านสะดวกซื้อ ออนไลน์และส่งถึงที่ ซึ่งเป็นพฤติกรรมของคนยุคปัจจุบันที่ต้องการความสะดวกสบาย โดยเฉพาะร้านสะดวกซื้อที่มีทำเลตั้งอยู่ในจุดชุมชนใกล้บ้านและการเข้าถึงเพื่อตอบสนองการบริโภคได้ทันที ทำให้ได้รับความสะดวกและง่ายต่อการตัดสินใจซื้อ สอดคล้องกับ ข้อเสนอแนะของสมวลี (2560) เพิ่มเติมว่า การส่งถึงที่ หรือเดลิเวอรี่เป็นสิ่งสำคัญสำหรับธุรกิจค้าปลีกทั้งออนไลน์และออฟไลน์ เพราะคนกลุ่มสูงอายุนี้อาจจะไม่มีกำลังในการขนของ ต้องมีบริการจัดส่งให้ถึง ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ให้ความสำคัญการให้พนักงานขายแนะนำ โดยเฉพาะอาหารเพื่อสุขภาพเป็นผลิตภัณฑ์ที่เน้นคุณค่าทางโภชนาการ สอดคล้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร (จิตติพร, 2555) พบว่า การมีความรู้ การรับรู้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบริโภคอาหาร มีผลให้มีพฤติกรรมการดูแลตนเองดีขึ้น.จึงควรใช้กลยุทธ์การสื่อสารความรู้ความเข้าใจในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุผ่านพนักงานขายเพื่อสื่อสารข้อมูลที่ดีและมีความถูกต้องตรงกับความต้องการของผู้สูงอายุเฉพาะกลุ่ม และใช้การสื่อสารเพื่อประชาสัมพันธ์ในการสร้างทัศนคติที่ดีเพื่อการดูแลสุขภาพแก่ผู้สูงอายุได้เลือกตามความเหมาะสมกับสุขภาพของตนเอง ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวยังได้พบว่า สัดส่วนพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่แตกต่างกันมีความสัมพันธ์กับการแสดงออกของบุคคลที่มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการเลือกซื้อเลือกบริโภคซึ่งรวมถึงความรู้ทัศนคติ ฉะนั้นการสื่อสารการตลาดของผู้ประกอบการจึงควรให้ความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดการตัดสินใจซื้อที่ถูกต้อง ผ่านการสื่อสารหลายช่องทาง ทั้งสื่อทีวี วิทยุ หนังสือพิมพ์ออนไลน์ เป็นต้น ทั้งนี้ต้องสร้างความรู้และทัศนคติที่ถูกต้องในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุและผลิตภัณฑ์ของตนเองที่ตอบสนองต่อความต้องการโดยตรงกับกลุ่มเป้าหมาย

สรุป

การทำตลาดอาหารสำหรับผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร จึงควรพัฒนากลยุทธ์แต่ละด้านที่เหมาะสม ดังนี้ กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพที่ให้คุณค่าทางโภชนาการ มีบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบที่ง่ายต่อการบริโภค เช่น กระป๋อง โดยยังสามารถคงคุณค่าทางอาหารและเป็นประโยชน์ในการบริโภคสำหรับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ควรใส่ใจต่อความสะอาด ปลอดสารพิษ มีรสชาติดี ใช้วัตถุดิบที่ดีในการแปรรูป และบรรจุภัณฑ์

สวยงาม ด้านการกระจายสินค้าโดยผ่านช่องทางร้านสะดวกซื้อ ทางออนไลน์ และสั่งซื้อโดยส่งถึงบ้าน เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มผู้สูงอายุในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้ราคาต้องมีความเหมาะสมกับคุณค่าทางโภชนาการ และบรรจุภัณฑ์ที่มีความสวยงามเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าที่สูงขึ้นเหมาะสมหรือคุ้มค่ากับราคา ด้านกลยุทธ์การส่งเสริมตลาดเน้นกลยุทธ์การใช้พนักงานขายเพื่อสื่อสารและแนะนำผลิตภัณฑ์และการดูแลสุขภาพที่ดี และมีกิจกรรมส่งเสริมการขาย ลด แลก แจก แถม นอกจากนี้ควรประชาสัมพันธ์เพื่อสื่อสารข้อมูลความรู้ที่ถูกต้องในการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพในการดูแลสุภาพของกลุ่มผู้สูงอายุ โดยผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการสามารถตอบสนองตรงกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้การสื่อสารควรผ่านสื่อหลายช่องทางทั้งสื่อสาธารณะออนไลน์และออฟไลน์ เพื่อช่วยให้ง่ายต่อการตัดสินใจซื้อและการบริโภคอาหารที่เหมาะสมเฉพาะกลุ่มในการดูแลสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำหรับผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานครที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่ง ในการให้ข้อมูลภาคสนาม ทำให้การวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์และขอขอบคุณทีมงานเก็บข้อมูลภาคสนาม ภาควิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม

เอกสารอ้างอิง

กฤติน ชุมแก้ว และชีพสุมน รังสยาธร. 2557. ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการบริโภคอาหารของ ผู้สูงอายุในจังหวัดสงขลา. **วารสารเกษตรศาสตร์ (สังคม)** ปีที่ 35 : 16 – 29.

กรมการปกครอง. 2559. **ประชากรผู้สูงอายุแยกตามรายจังหวัด**.สืบค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2560 จาก http://stat.dopa.go.th/stat/statnew/upstat_age.php.

กองบรรณาธิการ Positioning. **ผู้สูงวัย เทรนด์ลูกค้ามาแรง แต่ทำไมนักการตลาดยังมองข้าม !** สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2560 จาก http://positioningmag.com/1100674.

กิจปฏิภาณ วัฒนประจักษ์. 2560. **ปัจจัยด้านการตลาดที่ควรจะพิจารณาในการมุ่งสู่ธุรกิจอาหารสำหรับผู้บริโภคสูงอายุ**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2560 จาก http://www.thonburi-u.ac.th/journal/Document/7-14/14-13-Kitpatiparn.pdf.

จิตติพร วิชิตธงไชย. 2555. **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดและหัวใจในศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. ศรีนครินทร์เวชสาร 2555 : 27(4).

ณรงค์ ศรีโยธิน. 2550. **ปัจจัยการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพของกลุ่มผู้สูงอายุในเขตกรุงเทพมหานคร**. ภาคนิพนธ์, มหาวิทยาลัยราภัฏจันทรเกษม.

ไตรรัตน์ จารุทัศน์. 2556. **๘ ธุรกิจดาวรุ่ง...รับสังคมสูงวัย**. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2560 จาก http://terrabkk.com/news/105659/8.

มูลนิธิพัฒนางานผู้สูงอายุ. 2556. **สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society)**. สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2560 จาก https://fopdev.or.th.

ลัคนา วัฒนะชีวะกุล. 2554.**การวิเคราะห์ข้อมูลทางประชากร**. สันติภาพแพ็คพริ้นท์, เชียงใหม่.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2560. Business Trends ที่จะมาแรงในปี 2017กับโอกาสทางธุรกิจสำหรับ SME . สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2560 จาก https://www.kasikornbank.com/th/business/sme./KSMEKnowledge/article/ KSMEAnalysis/Document/5BusinessTrendsOf2017.pdf.

สมวลี ลิมป์รัชตามร. 2560. **ผู้สูงอายุเทรนด์มาแรงของจริง**. สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2560 จาก http://positioningmag.com/1100674.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557. **การสำรวจประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2557**. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

Institute of Distribution and IGD Services Limited. 2553. **The Ageing Population: Impact on the Food & Grocery Industry**. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2560 จาก http://www.igd.com/index.asp?id=1&fid=1&sid=8&tid=30&cid=95.

ID103

การวิเคราะห์ต้นทุนธุรกรรมในการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กรณีศึกษาธุรกิจชุมชนในเขตจังหวัดชลบุรี

Transaction Cost Analysis in Community Goods Standard Certification of Community Enterprise A Case Study in Chon Buri Province, Thailand

วรยศ ละม้ายศรี[1*]

Warayost Lamaisie[1*]

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ต้นทุนธุรกรรมในการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ชุมชน กรณีศึกษาธุรกิจชุมชนในเขตจังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนในการทำธุรกรรมในการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์โดยธุรกิจชุมชนเองและการจ้างให้ธุรกิจอื่นดำเนินการแทน โดยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ซึ่งผู้วิจัยใช้เทคนิคในการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-Depth Interview) และกำหนดระเบียบวิธีวิจัยและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยการพรรณนา ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เป็นกลุ่มผู้ผลิตสินค้าออกจำหน่ายในตลาดโดยอยู่ในรูปแบบของธุรกิจชุมชนประกอบด้วย กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มเกษตรกร ธุรกิจชุมชนและวิสาหกิจชุมชน ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี และข้อมูลจากหน่วยงานที่ให้การรับรองมาตรฐานอาหารและยาและหน่วยงานภาคเอกชนที่เป็นผู้ให้บริการรับดำเนินการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ Original Equipment Manufacturer (OEM) พบว่า เมื่อดำเนินการโดยลักษณะ OEM สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารจะมีต้นทุนในการทำธุรกรรม 70,000 บาท และใช้เวลาในการดำเนินการเพื่อให้ได้ใบรับรองมาตรฐานภายใน 70 วัน แต่ถ้าธุรกิจชุมชนดำเนินการเองจะมีต้นทุนในการทำธุรกรรม 420,000 บาท ใช้เวลา 190 วัน และสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องสำอาง เมื่อดำเนินการโดยลักษณะ OEM มีต้นทุนในการทำธุรกรรมประมาณ 43,500 บาท ใช้เวลาในการดำเนินให้แล้วเสร็จในเวลา 63 วัน ถ้าธุรกิจชุมชนดำเนินการเอง มีต้นทุนในการทำธุรกรรมประมาณ 290,000 บาท และใช้เวลาในการดำเนินการ 190 วัน จะเห็นได้ว่าธุรกิจชุมชนควรดำเนินการในลักษณะ OEM ในการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพราะต้นทุนในการดำเนินการของธุรกิจชุมชน ในการดำเนินการขอรับรองมาตรฐาน อย. ของธุรกิจชุมชน (Internal Transaction Cost) มีต้นทุนในการทำธุรกรรมสูงกว่าต้นทุนในการทำธุรกรรมภายนอก (External Transaction Cost) โดยให้หน่วยธุรกิจ OEM เป็นผู้ดำเนินการแทน

Keyword: Economics Transaction Cost, Internal Transaction Cost, Certifying Community Goods Standards

*Corresponding author; e-mail address: gradwrl@src.ku.ac.th

[1]คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.ชลบุรี 20230

[1]Faculty of Economics at Sriracha, Kasetsart University, Chonburi 20230

ABSTRACT

The objective of this studied is to was compare transaction cost in certifying standard of community enterprise's product and outsourcing original equipment manufacturer (OEM) , Using qualitative research methods, the researcher uses In-Depth Interview techniques to the key informants. Purposive sampling from housewife of farm group community business and community enterprise in Chon Buri who want to make their products to be certified.

The study use internal and external transaction cost concept to estimate the cost and time of alternative ways in getting two community products to be certified: 1) the community enterprise themself produce good to meet the criterion of the food and drug organization in which the enterprise have to study the regulation, preparing the document, and being officially inspected, pay the fee; 2) using the original equipment manufacturer (OEM) out source in which the community enterprise produce an amount of products having quality required by the private manufacturer. To this alternative the private outsource provides standard testing, packaging, and preparing document to apply for the product certification. The cost estimation from in-depth studies on the two products from produced by community enterprise in Chon Buri province; the food supplement and cosmetic products. The empirical results showing that the OEM method costing the community enterprise producing supplement food from a mushroom by 70,000 Baht and take 70 days to get certified. If the enterprise working on by itself, the cost is 420,000 Baht and use 190 days, to be certified. For a cosmetic product with the OEM outsource, the enterprise pay the cost by 43,500 Baht and take 63 days to get certification, comparing to 290,000 Baht and time 190 days when working on its own. By comparing the internal and external transaction cost alone the community enterprise should use the service of OEM outsource.

คำนำ

ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ปรากฏให้เห็นในประเทศไทย ส่วนหนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นที่ผลิตสืบทอดต่อกันมาเป็นเวลานานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอาศัยการเรียนรู้เป็นแบบรุ่นต่อรุ่นในตระกูลทั้งในระดับครอบครัวที่สอนจากปู่ย่าตายายเป็นผู้ทำและผู้สอนให้ลูกหลานยึดถือจนเป็นอาชีพหรือความรู้ติดตัวมา หรืออาจเป็นการเรียนรู้แบบการบอกเล่าจากผู้รู้ที่มีภูมิปัญญาหรือครูอาจารย์ที่สอนทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา โดยส่วนใหญ่จะมีคุณลักษณะทั้งเหมือนและต่างกันไปตามลักษณะของพื้นที่หรือตามแหล่งปัจจัยการผลิต

ผลิตภัณฑ์ชุมชนมี 2 ประเภท ได้แก่ (1) ผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารเครื่องดื่ม ซึ่งผู้บริโภคจะกินเข้าไป (intake) เช่น ปลาทูต้มอ้อย ปลาดุกร้า น้ำพริกกะปิ เป็นต้น และผลิตภัณฑ์ที่เป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสมอาหารหรือชงพร้อมดื่ม (2) ผลิตภัณฑ์ประเภทเครื่องสำอาง ใช้ทาภายนอกไม่กินแต่ใช้ทาภายนอกร่างกาย เช่น สบู่มะเฟือง และน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น โลชั่นบำรุงผิว เป็นต้น ในอดีตผลิตภัณฑ์ชุมชนส่วนใหญ่จะได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากหลายหน่วยงาน ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอหรือ

สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัด กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นต้น แม้หลายหน่วยงานที่กล่าวถึงจะให้การส่งเสริมทั้งภาคการผลิตและภาคการตลาด แต่ปรากฏว่ายังพบปัญหาในทางปฏิบัติอยู่มากที่สะท้อนในเรื่องคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับการบริโภค เนื่องจากหน่วยงานเหล่านี้ไม่ได้มีหน้าที่กำกับดูแลหรือให้การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคได้ ซึ่งต้องดำเนินการตามพระราชบัญญัติอาหาร ประกาศใช้ ตั้งแต่ พ.ศ.2522 ซึ่งครอบคลุมผลิตภัณฑ์ประเภทอาหาร เครื่องดื่มและเครื่องสำอาง ที่ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ก่อนนำไปจำหน่ายแก่ผู้บริโภค

ข้อมูลจากโครงการบริการวิชาการแก่ชุมชนในปี พ.ศ.2559 ของคณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา พบว่าในจังหวัดชลบุรีโดยเฉพาะในอำเภอศรีราชา มีธุรกิจชุมชน สุมาลี สันติพลวุฒิ และเกวลิน มะลิ (2556) จำนวน 50 ราย และมีผลิตภัณฑ์ทั้งที่เป็นอาหารและที่เป็นเครื่องสำอาง จำนวน 20 ราย ที่ต้องการใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ในปี พ.ศ.2560 คณะฯ ได้เน้นให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเพื่อยกระดับธุรกิจชุมชนให้ผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อย. เพื่อให้เป็นต้นแบบธุรกิจชุมชนในพื้นที่จังหวัดชลบุรี แต่เนื่องจากการดำเนินการดังกล่าวแม้จะไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสินค้าและบริการของธุรกิจชุมชนโดยตรงแต่ก็ถือว่ามีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นซึ่งในทางเศรษฐศาสตร์มีวิธีการที่สามารถคำนวณหาต้นทุนได้ Oliver E Williamson (1981) และเรียกค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนดังกล่าวว่า ต้นทุนในการทำธุรกรรม (Transaction Cost) โดย Ranald Coase (1937) เสนอว่าต้นทุนนี้จะเกิดขึ้นเมื่อหน่วยผลิตหรือคนใดคนหนึ่งติดต่อเกี่ยวข้องกับผู้อื่น การที่หน่วยผลิตหนึ่งติดต่อกับหน่วยผลิตอื่นหรือบุคคลอื่นจะเกิดต้นทุน ซึ่งต้นทุนในการทำธุรกรรมมี 3 ประเภท 1)ต้นทุนในการค้นหาข้อมูล 2) ต้นทุนในการต่อรองและตัดสินใจ 3) ต้นทุนในการตรวจสอบและบังคับใช้ ดังนั้นการที่ธุรกิจชุมชนจะตัดสินใจขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ธุรกิจชุมชนจะต้องประเมินต้นทุนในการทำธุรกรรมดังกล่าว โดยธุรกิจจะทำการเปรียบเทียบต้นทุนในการทำธุรกรรมเพื่อให้ได้ใบรับรองมาตรฐาน อย. ด้วยการ (1) ดำเนินการโดยองค์กรเอง หรือ (2) จ้างให้หน่วยธุรกิจอื่นดำเนินการ โดยทฤษฎีอาศัยทฤษฎีต้นทุนทางธุรกรรม Douglass C North(1992) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า ถ้าหากต้นทุนทำธุรกรรมที่เกิดจากการที่องค์กรดำเนินการเอง (internal transaction cost) มีค่าสูงกว่าต้นทุนธุรกรรมเมื่อจ้างหน่วยผลิตภายนอกมาดำเนินการจัดหา (external transaction cost) ธุรกิจชุมชนก็สมควรที่จะจ้างธุรกิจภายนอกมาดำเนินการ ดังนั้นการที่ธุรกิจชุมชนต้องการที่จะยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของ อย. ธุรกิจชมชนจะต้องประเมินต้นทุนในการทำธุรกรรมเพื่อให้ได้มาตรฐาน อย. ด้วยธุรกิจชุมชนเองเปรียบเทียบกับต้นทุนในการจ้างให้ธุรกิจหน่วยผลิตอื่นๆดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

ผู้ให้ข้อมูลหลัก(Key Informants)

ผู้ให้ข้อมูลหลัก(Key Informants)ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นกลุ่มแม่บ้าน กลุ่มเกษตรกร ธุรกิจชุมชนและวิสาหกิจชุมชน ที่เข้าร่วมโครงการบริการวิชาการเพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คณะเศรษฐศาสตร์ ศรีราชา ที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 6 ราย ได้แก่ 1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนรักษ์น้ำมันมะพร้าวตะเคียนเตี้ย ตำบลตะเคียนเตี้ย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 2) กลุ่มวิสาหกิจบ้านกอเห็ด ตำบลกะปิ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 3) กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเสม็ดในสามัคคี ตำบลเสม็ด อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 4) กลุ่มแม่บ้านเกษตรหนองปรือ ตามรอย)(พ่อ ตำบลตะเคียนเตี้ย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 5) ธุรกิจชุมชนปลาทูต้มอ้อย บ้านซากกระปอก ตำบลหนองขาม อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 6) ธุรกิจชุมชนปลาดุกร้า ตำบลตะเคียนเตี้ย อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี และหน่วยงานภาครัฐที่เป็นผู้ให้การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดชลบุรี สำนักงานอุตสาหกรรมเขต 9 จังหวัดชลบุรี และหน่วยงานภาคเอกชนที่เป็นผู้ให้บริการรับดำเนินการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ OEM ซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนการค้า และมีหนังสือรับรองการเป็นผู้ให้บริการผลิต และดำเนินการขอใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ โดยมีที่ตั้งชัดเจน และมีหลักฐานการรับรองสถานที่สำหรับการผลิตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยมีทั้งแบบสัมภาษณ์ ซึ่งมีแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้างเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล โดยแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้างเป็นการกำหนดข้อคำถามต่างๆไว้ก่อนล่วงหน้า ประกอบด้วยคำถามปลายเปิด มีข้อคำถามเกี่ยวกับการประกอบการธุรกิจชุมชน ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ได้ประยุกต์ใช้จากแบบสอบถามในโครงการวิจัย เรื่อง : การยกระดับผู้ประกอบการ OTOP ที่มีศักยภาพก้าวไปสู่ SMEs กิจกรรมการประเมินศักยภาพและจัดทำแผนพัฒนาวิสาหกิจชุมชน พ.ศ.2555 โดย สุมาลี สันติพลวุฒิและรสดา เวชฎาพันธุ์ (2555) สำหรับแบบสัมภาษณ์ที่ไม่มีโครงสร้างจะเป็นกรอบคำถามกว้างๆ เกี่ยวกับการผลิต การกำหนดราคา แหล่งจัดจำหน่ายหรือการตลาด ตลอดจนบริบทแวดล้อมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรม

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่ใช้ในการดำเนินการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์เนื่องการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกี่ยวข้องในการขอรับรองผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา(อย) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ของชุมชนของธุรกิจกรณีศึกษาจัดอยู่ในกลุ่มนี้ ดังนั้นต้นทุนในการทำธุรกรรมจึงประกอบด้วยต้นทุนในการทำธุรกรรมภายในของธุรกิจชุมชนเอง และต้นทุนในการทำธุรกรรมภายนอกของธุรกิจ OEM โดยแบ่งเป็น ต้นทุนที่ใช้และเวลาที่ใช้ในแต่ละรายการ ซึ่งต้นทุนในการทำธุรกรรม ประกอบด้วย **ค่าใช้จ่ายในการค้นหา**

ข้อมูลและขั้นตอนในการขอ ได้แก่ (1) ค่าธรรมเนียม/ค่าใช้จ่ายในการขอเปิดรหัส OPEN ID (2) ค่าธรรมเนียมในการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ (อย) (3) ค่าธรรมเนียม/ค่าใช้จ่ายในการขอรับรองสถานที่ผลิตและตรวจ **ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและบริการ** ได้แก่ (4) ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงสถานที่ตามแบบวิศวกรรม (5) ค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ **ค่าใช้จ่ายในการจัดทำและบังคับใช้สัญญา** ได้แก่ (6) ค่าใช้จ่ายในการขอจดทะเบียนการค้า (7) ค่าใช้จ่ายในการออกแบบชื่อและตราสินค้า 8. ค่าธรรมเนียมในการยื่นขอใช้ชื่อและตราสินค้า (9) ค่าธรรมเนียมในการยื่นขอขึ้นทะเทียนตำรับอาหาร (10) ค่าธรรมเนียมในการขออนุญาตใช้ฉลากอาหาร (11) ค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์อาหาร (12) ค่าใช้จ่ายในการฉายรังสี **ค่าใช้จ่ายในการต่อรองราคา** ได้แก่ (13) ค่าบรรจุภัณฑ์พร้อมจำหน่าย (14) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าเดินทาง ค่าสำเนาเอกสาร ค่าอาหาร เป็นต้น ผลจากการประเมินศักยภาพ พบว่า โดยมีธุรกิจชุมชนกรณีศึกษาที่มีความพร้อมเข้าสู่กระบวนการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อยู่ 4 ธุรกิจชุมชน ได้แก่ 1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนรักษ์น้ำมันมะพร้าวตะเคียนเตี้ย 2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านกอเห็ด 3) กลุ่มแม่บ้านเกษตรหนองปรือ (ตามรายพ่อ) 4) กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเสม็ดในสามัคคี โดยการเข้าสู่กระบวนการขอรับรองสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ 1) รูปแบบที่ 1 ธุรกิจชุมชนดำเนินการ การขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อย. ด้วยตนเอง (ที่มา: ข้อมูลจากเวปไซด์ สำนักงานคณะกรรมการมาตรฐานอาหารและยา) 2) รูปแบบที่ 2 การขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์โดยผู้รับดำเนินการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อย. ในรูปแบบ OEM (ที่มา: ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการรับดำเนินการ OEM)

Table 1 Comparison Internal Transaction Cost (Form 1) and OEM External Transaction Cost (Form 2) in Community Goods Standard Certification of Community Enterprise Producing Food Products.

Item of Traction Cost	Form 1		Form 2	
	Cost (baht)	Time (days)	Cost (baht)	Time (days)
1. Open ID Fees	N/A	1	N/A	N/A
2. Certify Standards Fees	N/A	-	15,000	60
3. Certify Body Fees	N/A	60	N/A	N/A
4. Construction Cost	300,000	60	N/A	N/A
5. Equipment Standard Cost	N/A	5	N/A	-
6. Company's Registration Fees	N/A	1	N/A	1
7. Name and Brand Product Design Cost	10,000	1	15,000	3
8. Name and Brand Product Design Fees	N/A	30	N/A	N/A

Item of Traction Cost	Form 1		Form 2	
	Cost (baht)	Time (days)	Cost (baht)	Time (days)
9. Documents Required for Registration Fees	N/A	30	N/A	N/A
10. Food Labeling Fees	N/A	1	N/A	N/A
11. Laboratory Analysis Cost	N/A	N/A	N/A	N/A
12. Food irradiation Cost	N/A	N/A	5,000	N/A
13. Packaging Cost	5,000	1	20,000	1
14. Other Expenses	5,000	N/A	10,000	4
15. Total Transaction Cost	420,000	N/A	70,000	70

N/A: Not available

Source: In-depth interview in Chon Buri Province, July 2017

Table 2 Comparison Internal Transaction Cost (Form 1) and OEM External Transaction Cost (Form 2) in Community Goods Standard Certification of Community Enterprise Producing Cosmetic Products.

Item of Traction Cost	Form 1		Form 2	
	Cost (baht)	Time (days)	Cost (baht)	Time (days)
1. Open ID Fees	N/A	1	N/A	-
2. Certify Standards Fees	N/A	-	N/A	60
3. Certify Body Fees	N/A	60	N/A	-
4. Construction Cost	200,000	60	N/A	-
5. Equipment Standard Cost	50,000	4	N/A	-
6. Company's Registration Fees	N/A	1	N/A	1
7. Name and Brand Product Design Cost	N/A	1	5,000	-
8. Name and Brand Product Design Fees	N/A	30	3,500	-
9. Documents Required for Registration Fees	N/A	30	N/A	-
10. Food Labeling Fees	N/A	1	N/A	-
11. Laboratory Analysis Cost	N/A	N/A	N/A	-
12. Food irradiation Cost	N/A	N/A	N/A	-

Item of Traction Cost	Form 1		Form 2	
	Cost (baht)	Time (days)	Cost (baht)	Time (days)
13. Packaging Cost	30,000	1	30,000	1
14. Other Expenses	5,000	N/A	5,000	1
15. Total Transaction Cost	290,000	N/A	43,500	63

N/A: Not available

Source: In-depth interview in Chon Buri Province, July 2017

ดังนั้น จากตารางที่ 1 และ 2 พบว่า จะเห็นได้ว่ามีรูปแบบการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ของกรณีศึกษา อยู่ 2 รูปแบบ โดย รูปแบบที่ 1 เป็นการดำเนินการตามขั้นตอนประกาศของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งในรูปแบบนี้ธุรกิจชุมชนกรณีศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง ข้อดีของรูปแบบนี้ คือธุรกิจชุมชนกรณีศึกษา สามารถที่จะดำเนินการขอรับรองได้ด้วยตนเอง ปรับปรุงสถานที่ในการผลิตครั้งเดียว สามารถใช้งานต่อไปได้ในระยะยาวจนกว่าจะครบกำหนดการรับรอง(3ปี) ตรวจใหม่ ข้อเสียของรูปแบบนี้ คือ มีต้นทุนในการปรับปรุงสถานที่ในการผลิตสูง

สำหรับ รูปแบบที่ 2 ธุรกิจชุมชนกรณีศึกษาส่งให้ผู้รับดำเนินการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ OEM ดำเนินการขอรับรองมาตรฐานจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแทน ข้อดีของรูปแบบนี้ คือ ธุรกิจชุมชนดำเนินการเฉพาะในส่วนของการผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ซึ่งถือว่าด้านการผลิตเป็นด้านที่วิสาหกิจมีความเชี่ยวชาญและมีความชำนาญเป็นอย่างดี และเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อขอการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้ช่วยลดขั้นตอน ลดค่าใช้จ่ายและเวลา ซึ่งเป็นต้นทุนธุรกรรมในการดำเนินการเมื่อเทียบกับการดำเนินการด้วยตนเองในรูปแบบที่ 1 แต่มีข้อเสียของรูปแบบนี้ คือ 1) วิสาหกิจชุมชน ต้องผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพให้มีคุณที่ได้มาตรฐานคงที่แน่นอน 2) การผลิตในแต่ละรอบของวิธีการนี้ ได้มีการกำหนดจำนวนขั้นต่ำที่ใช้ในการผลิตตามเงื่อนไขข้อตกลงเพื่อใช้ในการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอาจสูงซึ่งต่างจากการขอรับรองที่ต้องดำเนินการเอง และ 3) ผลจากการดำเนินการขอรับรองมาตรฐานตามรูปแบบนี้อาจทำให้มีการปรับราคาผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น

ผลการศึกษาพบว่า ธุรกิจชุมชนทั้งที่ดำเนินการผลิต ผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหาร ถ้าต้องการยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของตนให้ได้มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ควรใช้บริการของเอกชน ในลักษณะที่เป็น OEM ซึ่งจะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการที่จะดำเนินการขอการรับรองด้วยตนเอง กล่าวคือ ธุรกิจชุมชนผลิตสินค้าให้ได้มาตรฐานตามความชำนาญและทักษะของตนและจ้างเอกชนนำไปดำเนินการตามกระบวนการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานของ อย. ทำให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่ขึ้นเลขสารบบอาหารของ อย. การจ้างเอกชนในลักษณะ OEM นี้ ปริมาณหรือจำนวนจะขึ้นอยู่กับแต่ละรอบของการผลิต (Lot) และตามปริมาณที่

ต้องการขายในตลาด เมื่อต้นทุนในการได้เลขสารบบอาหาร มาตามมาตรฐาน อย. ต่ำ ผู้ประกอบการธุรกิจชุมชนสามารถที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับผลิตภัณฑ์คู่แข่ง สามารถขยายตลาดได้มากขึ้น ทำกำไรต่อหน่วยได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของDouglass C North(1992) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า ถ้าหากต้นทุนทำธุรกรรมที่เกิดจากการที่องค์กรดำเนินการเอง (internal transaction cost) มีค่าสูงกว่าต้นทุนธุรกรรมเมื่อจ้างหน่วยผลิตภายนอกมาดำเนินการจัดหา (external transaction cost) ธุรกิจชุมชนก็สมควรที่จะจ้างธุรกิจภายนอกมาดำเนินการ

สรุป

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนธุรกรรมในการขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กรณีศึกษาธุรกิจชุมชนในเขตจังหวัดชลบุรี พบว่า รูปแบบการดำเนินการขอใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่เหมาะสมกับธุรกิจชุมชนกรณีศึกษา คือ การดำเนินการตามรูปแบบที่ 2 ของทั้งสองประเภทผลิตภัณฑ์ เพราะมีต้นทุนในการทำธุรกรรมต่ำและใช้เวลาในการดำเนินการสั้นกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบที่ 1 และในรูปแบบที่ 2 นี้ ธุรกิจชุมชนจะเป็นผู้ส่งวัตถุดิบที่มีคุณภาพให้ผู้รับดำเนินการขอรับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในรูปแบบ OEM ดำเนินการแทน โดยข้อดีของรูปแบบนี้ คือ วิสาหกิจชุมชนดำเนินการเฉพาะในส่วนของการผลิตวัตถุดิบที่มีคุณภาพ ซึ่งถือว่าด้านการผลิตเป็นด้านที่วิสาหกิจมีความเชี่ยวชาญและมีความชำนาญเป็นอย่างดี และเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อขอการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้ช่วยลดขั้นตอน ลดค่าใช้จ่ายและเวลา ซึ่งเป็นต้นทุนธุรกรรมในการดำเนินการเมื่อเทียบกับการดำเนินการด้วยตนเองในรูปแบบที่ 1

สำหรับข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เห็นว่า ธุรกิจชุมชนที่มีความประสงค์จะขอรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ในระยะแรกสามารถเลือกใช้รูปแบบที่ 2 ซึ่งมีต้นทุนที่ไม่สร้างภาระให้กับธุรกิจชุมชน และเมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้นในอนาคต ตลาดมีความต้องการมากขึ้น สามารถลงทุนในการก่อสร้างหรือปรับปรุงสถานที่ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยเขตศรีราชา ที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงการบริการวิชาการแก่ชุมชน ในปีงบประมาณ 2560

เอกสารอ้างอิง

สุมาลี สันติพลวุฒิ และเกวลิน มะลิ. 2556. **โครงการพัฒนาตลาดสินค้าเกษตรจังหวัดชายแดนภาคใต้สู่ธุรกิจที่ยั่งยืน วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรบ้านมะหงัง จังหวัดสตูล**. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

สุมาลี สันติพลวุฒิ และรสดา เวชฎาพันธุ์ .2555. **โครงการยกระดับผู้ประกอบการ OTOP ที่มีศักยภาพก้าวไปสู่SMEs: กิจกรรมดำเนินการตามแผนการพัฒนาวิสาหกิจชุมชน วิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพเครื่องหนังธัญสุดา จังหวัดนนทบุรี** ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2560. **ระยะเวลาการตรวจสอบคำขอและการพิจารณาอนุญาต**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: http://food.fda.moph.go.th/manual.php. วันที่สืบค้น 15 กรกฎาคม 2560.

North, Douglass C. 1992. **Transaction costs, institution, and economic performance**. San Francisco, CA: ICS Press.

Oliver E. Williamson. 1981. **The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach**, American Journal of Sociology, Volume 87, Issue 3 (Nov.,1981), 548-577.

R. H. Coase. 1937. **The Nature of the Firm Economica**, New Series, Vol. 4, No.16. (Nov., 1937), pp.386-405.

ID104

ความคาดหวัง ความพึงพอใจและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิง (Kunming) ที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้เส้นทาง R3A

The Expectation Satisfaction and Behavior of Kunming Tourist Who Visit Chiangmai by Self-driving Via R3A Road

เจี๊ย หู้(โยทะกา)[1*]

Jie Hu[1*]

บทคัดย่อ

การเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวเชียงใหม่ของนักท่องเที่ยวชาวจีน จากคุนหมิง (ตั้งอยู่ตอนใต้ของประเทศจีน) ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากการเปิดใช้เส้นทาง R3A ทำให้การเดินทางไปมาระหว่างคุนหมิงกับภาคเหนือของไทยง่ายขึ้น นักท่องเที่ยวส่วนหนึ่งนิยมขับรถส่วนตัวเข้ามา เพื่อท่องเที่ยวชมความงดงามของสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ การศึกษานี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาความคาดหวัง ความพึงพอใจและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้เส้นทาง R3A โดยเป็นการศึกษาเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลโดย online survey ผ่าน QQ wechat จำนวนตัวอย่าง 400 คน ผลการศึกษาพบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย (ร้อยละ 53) อายุ20-29ปี (ร้อยละ 28) อาชีพธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 22) ความคาดหวังและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงในการมาท่องเที่ยวโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีความคาดหวังด้านการเดินทางสูงสุด และความพึงพอใจด้านประเภทแหล่งท่องเที่ยวสูงสุด ปัจจัยด้านอายุ อาชีพ และรายได้ มีผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้อมูลการวิจัยนี้ เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อนำไปพัฒนาธุรกิจให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงที่ขับรถมาท่องเที่ยวที่เชียงใหม่ได้

ABSTRACT

Traveling to Thailand of Kunming tourists are more popular, especially Chiang Mai provinces. Because of the opening of the R3A road, it is easy to transportation between Kunming and Northern of Thailand. Therefore Kunming tourists are popular self-driving via this road. Furthermore the elegance of attractions in Chiang Mai provinces is appealed. This study was surveyed expectations satisfaction and behavior of Kunming tourists who visit Chiang Mai by self-driving via R3A road. This study was quantitative study and collected data by online survey via QQ wechat. The result found that the most of tourists were male (53%), aged groups 20-29 years (28%), and personal business (22%). The expectations and satisfactions of Kunming tourists were high level in traveling and attraction, respectively. The factors of age, occupation and income significantly affect satisfaction of tourists. This result can support information to promote tourism.

Keywords: R3A Road, Kunming Tourists, Self- Driving, Chiangmai Provinces

*Corresponding author; e-mail address:ebci_hujie@163.com

[1]สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมการบริการและการท่องเที่ยว คณะมนุษยศาสตร์และการจัดการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ฯ 10110

[1]Department of Hospitality and Tourism Industry Management, Faculty of Humanities and Tourism Management. Bangkok University.Bangkok 10110

คำนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวนำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยปีละหลายล้านล้านบาท ทำให้มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ จากข้อมูลสถิติของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) พบว่านักท่องเที่ยวชาวจีนเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชาวต่างชาติประเทศอื่นๆ เป็นรายได้ที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับรายได้อื่นๆของประเทศ ดังนั้นนักท่องเที่ยวชาวจีนจึงเป็นนักท่องเที่ยวกลุ่มสำคัญที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศไทย

การเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยที่ผ่านมา นักท่องเทียวจีนจะมากับบริษัททัวร์ แต่ปัจจุบันสามารถขับรถส่วนตัวเข้ามาได้ เนื่องจากเปิดใช้เส้นทาง R3A ซึ่งทำให้การเดินทางไปมาระหว่างคุนหมิงกับภาคเหนือของไทยง่ายขึ้น นักท่องเที่ยวเที่ยวส่วนมากจึ่งเป็นชาวคุนหมิง ข้อมูลจากด่านศุลกากรเชียงของ จ.เชียงราย รายงานว่าจำนวนนักท่องเที่ยวจีนที่ขับรถส่วนตัวเข้ามาทางด่านเชียงของ จ.เชียงราย ใน ปี 2557 มีทั้งสิ้น 4,883 คัน ขณะที่ปี 2558 เพิ่มจำนวนเป็น 9,248 คันแสดงให้เห็นว่าการเปิดใช้เส้นทาง R3A สร้างความสะดวกในการขับรถส่วนตัวเข้ามาเที่ยว ซึ่งจุดหมายปลายทางที่นักท่องเที่ยวจะต้องแวะคือจังหวัดเชียงใหม่ การสร้างความพึงพอใจ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้นักท่องเที่ยวกลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น

ดังนั้นข้อมูลความคาดหวัง ความพึงพอใจและพฤติกรรม ของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปใช้พัฒนาศักยภาพด้านการบริการการท่องเที่ยวเพื่อสร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยวให้ได้มากที่สุด ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาความคาดหวัง ความพึงพอใจและพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้เส้นทาง R3A

อุปกรณ์และวิธีการ

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ ประกอบด้วยแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความคาดหวัง ความพึงพอใจ การท่องเที่ยว เส้นทางR3A สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความคาดหวัง

ความคาดหวังเป็นความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หากได้รับการตอบสนองด้วยดีจะก่อให้เกิดความสุขและมีความพึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้ามหากไม่เป็นไปตามความคาดหวังจะก่อให้เกิดความทุกข์ความไม่พึงพอใจ (อารี ลือกลาง ,2555)

2. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกหลังการซื้อหรือรับบริการของบุคคล หากการให้บริการหรือสินค้ามีประสิทธิภาพตามความคาดหวัง จะส่งผลทำให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้าไม่ตรงกับความคาดหวัง จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2549) หรือเกิดความรู้สึกบวก แต่หากสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบ(กชกร เป่าสุวรรณ และคณะ ,2550)

3.ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวคือ การเดินทางของคนจากที่แห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งเป็นการชั่วคราว เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดจากงานประจำ หากยังไม่ได้ตั้งหลักแหล่งถาวรและไม่ได้รับรายได้เพื่อยังชีพจากเจ้าของถิ่นปลายทางนั้นก็ยังถือเป็นการท่องเที่ยว (วารัชต์ มัธยมบุรุษ , 2552)

4. เส้นทาง R3A

เส้นทางคมนาคมทางบก R3A คือถนนหมายเลข 3A หรือถนนหมายเลข 3 สายตะวันออก เป็นเส้นทางเชื่อมระหว่างประเทศไทย ที่อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย เข้าบ้านห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ทะลุสิบสองปันนา เชียงรุ่ง คุนหมิง ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ระหว่างเชียงใหม่-คุนหมิง ระยะทางประมาณ 1200 กิโลเมตร

5.แหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่

สถานที่ยอดนิยมในจังหวัดเชียงใหม่ของนักท่องเที่ยวชาวจีน 10 อันดับ (ปฤษณา กองวงค์,2558) ได้แก่ อันดับ 1 "พระธาตุดอยสุเทพ" อันดับ 2 "มหาวิทยาลัยเชียงใหม่" อันดับ 3 "ประตูท่าแพ" อันดับ 4 คือ "ดอยสุเทพ" อันดับ 5 "วัดเจดีย์หลวง" อันดับ 6 "วัดพระสิงห์" อันดับ 7 คือ "วัดเชียงมั่น" อันดับ 8 "ถนนนิมมานเหมินท์" อันดับ 9 "พระตำหนักภูพิงคราชนิเวศน์และอันดับ 10 "ถนนช้างคลานไนท์บาซาร์"

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุนทราภรณ์ ทองนพคุณ (2549, บทคัดย่อ) ศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

วารัชต์ มัธยมบุรุษ (2552, บทคัดย่อ) ศึกษารูปแบบการบริหารจัดการท่องเที่ยวสำหรับนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นที่พำนักระยะยาวในจังหวัดเชียงใหม่

จิรัชญา ภูสุวรรณ (2555, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการท่องเที่ยวและแบบแผนการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศในแหล่งท่องเที่ยวหาดป่าตองจังหวัดภูเก็ต

วิธีการวิจัย

1.การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือนักท่องเที่ยวชาวจีนที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้เส้นทาง R3A เนื่องจากไม่สามารถทราบจำนวนที่แน่นอนของนักท่องเที่ยวชาวจีนที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่ จึงใช้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของประชากรโดยใช้สูตร Yamane (ธานินทร์ ศิลป์จารุ 2548:48) ได้กลุ่มตัวอย่างประมาณ400 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling)

$$n=\frac{P(1-P)(Z^2)}{e^2}$$

โดยกำหนดให้

n=ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

P=ค่าเปอร์เซ็นต์ที่ต้องการจะสุ่มจากประชากรทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 0.5

e=ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 0.5

Z=ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%Z มีค่าเท่ากับ 1.96

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม ซึ่งมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักท่องเที่ยว ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ อาชีพ รายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวเป็นแบบสอบถามมีคำตอบให้เลือกหลายข้อ ระดับการวัดข้อมูลเป็นประเภทเรียงลำดับ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคาดหวัง และความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบโดยเป็นข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งจะแบ่งระดับมาตราส่วน 5 ระดับ โดยคำถามแต่ละข้อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบเพียง 1 ข้อเท่านั้นและกำหนดค่าน้ำหนักมาตราวิธีของลิเคิร์ท (Likert) การแปรผลและการอภิปรายผลการวิจัยลักษณะแบบสอบถามที่ใช้ในระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) เป็นการวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ท (Likert) ในแบบสอบถามใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยในการอภิปรายผล ซึ่งผลจากการคำนวณโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยในแบบสอบถาม (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2550: 76-77)

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญและได้นำแบบสอบถามไปทำการทดสอบ (Pre - test) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะประชากรคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 คน และนำมาปรับปรุงก่อนทำการสำรวจจริง

3.การเก็บรวมรวบข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิ โดยได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้เส้นทาง R3A จำนวน 400 คน ทำการเก็บข้อมูลโดย online survey ผ่าน QQ wechat

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการ

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามคัดแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก

2. ลงรหัสข้อมูล เป็นการแปรข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ให้เป็นสัญลักษณ์ตัวเลขที่กำหนดขึ้นแทนตัวแปรต่างๆที่ทำการศึกษา โดยเริ่มจากการเตรียมคู่มือลงรหัสเพื่อกำหนดสัญลักษณ์ตัวเลขจากนั้นนำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาทำการลงรหัส

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) ที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานมีดังนี้

2.1. ทดสอบสมมุติฐานเพื่อหาความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ใช้ Independent sample t-test และ One –Way Analysis of Variance

2.2 ทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไปโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – Way Analysis of Variance) หรือ F –test หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ในกรณีที่มีนัยสำคัญทางสถิติจะใช้วิธีการของ Fisher's Least Significant Difference (LSD)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการวิจัย

Table 1-1 Personal factors of visitors in Kunming tourist including :gender age education occupation Marital status and income

Personal Factors	Quantity	Percent
1.Gender		
Male	188	53.1
Female	166	46.9
2.Age		
Under 20 years old	17	4.8
20-29 years old	98	27.7
30-39 years old	70	19.8
40-49 years old	73	20.6
50-59 years old	37	10.5
More than 60 years old	59	16.7
3.Education		
Junior High School	87	24.6
High School	95	26.8
Bachelor Degree	134	37.9
Above Bachelor Degree	38	10.7
4.Occupation		
Student	42	11.9
House Wife	6	1.7
Employee	66	18.6
Self Employee	77	21.8

Government Employee	63	17.8
Retirement	75	21.2
Other	25	7.1
Total	**354**	**100**

Table 1-2

Personal Factors	Quantity	Percent
5.Marital status		
Single	98	27.7
Married	241	68.1
Divorced	15	4.2
6.Income/Month		
Under15,000 baht	82	23.2
15,001-25,000 baht	141	39.8
25,001-35,000 baht	54	15.3
35,001-45,000 baht	35	9.9
45,001-55,000 baht	23	6.5
55,001-65,000 baht	5	1.4
65,001-75,000 baht	10	2.8
More than 75,000 baht	4	1.1
Total	**354**	**100**

Table 2 Level of expectation and satisfaction of Kunming tourists who visit to Chiangmai by self-driving via R3A road

เรื่อง	Expectation			Satisfaction		
	Average	Level	Rating	Average	Level	Rating
attraction attributes	3.66	medium	5	3.88	medium	1
attractiveness of destination	3.82	medium	3	3.08	medium	6
Road traffic	3.93	medium	1	3.71	medium	5
Hotel	3.84	medium	2	3.82	medium	2
restaurant	3.78	medium	4	3.76	medium	3
Souvenir Shop	3.64	medium	6	3.72	medium	4

Table 3 Personal factors anlysis which influence to the level of expecatation and satisfaction of Kunming tourist who visit to Chiangmai by self-driving via R3A road

Personal Factors	Expectation		Satisfaction	
	Affect	No affect	Affect	No affect
Gender		✓		✓
Age		✓	✓	
Education		✓		✓
Marital status		✓		✓
Occupation		✓	✓	
Income		✓	✓	

สรุป

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

1.พฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิง (Kunming) ที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้เส้นทาง R3A

นักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงส่วนใหญ่เดินทางมากับครอบครัวหรือญาติ เพื่อมาพักผ่อนอาจเนื่องมาจากจังหวัดเชียงใหม่มีแหล่งท่องเที่ยวที่งดงาม และระหว่างเส้นทาง R3A มีธรรมชาติที่ยังอุดมสมบูรณ์ ซึ่งแหล่งท่องเที่ยวที่ประทับใจคือวัดพระธาตุดอยสุเทพ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสถานที่ยอดนิยมของนักท่องเที่ยวชาวจีน เดินทางมาท่องเที่ยวเป็นครั้งแรกเฉลี่ย 8-10 วันต่อครั้ง ในเดือนมกราคม-มีนาคมเนื่องจากช่วงไตรมาสแรกเป็นช่วงวันหยุดเทศกาลของประเทศจีนและค่อนข้างยาวโดยเฉพาะวันตรุษจีน

2.ความคาดหวังและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิง (Kunming) ที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้เส้นทาง R3A

ความคาดหวังของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงในการมาท่องเที่ยวโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีความคาดหวังเรื่องการเดินทางสูงสุด เนื่องจากการมาท่องเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่เป็นการขับรถมาเอง จึงมีความคาดหวังในเรื่องความปลอดภัย ความสวยงามของธรรมชาติระหว่างเส้นทาง การบริการของเจ้าหน้าที่ด่านตรวจที่เป็นมิตร และค่าธรรมเนียมในการผ่านด่านตรวจที่ไม่สูงจนเกินไป

ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิงในการมาท่องเที่ยวโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีความพึงพอใจเรื่องประเภทแหล่งท่องเที่ยวสูงสุด แสดงให้เห็นว่าแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติหรือแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมมีลักษณะที่ทำให้นักท่องเที่ยวพึงพอใจ ซึ่งคุณสมบัติที่สร้างความพึงพอใจให้นักท่องเที่ยวได้แก่ ความงดงามของโบราณสถานที่ทางวัฒนธรรม ซึ่งสอดคล้องกันเนื่องจากวัดพระธาตุดอยสุเทพ เป็นสถานที่ที่นักท่องเที่ยวชอบมากที่สุด ความสวยงามทางธรรมชาติ รวมไปถึงความเป็นมิตรของผู้คน

3.ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวคุนหมิง (Kunming) ที่ขับรถมาเที่ยวจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้เส้นทาง R3A

ปัจจัยอายุ อาชีพ และรายได้ มีผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ขณะเพศ ระดับการศึกษา และสถานภาพไม่มีผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว เนื่องจากนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่อายุ 20-29 ปี ทำธุรกิจส่วนตัว ดังนั้นการส่งเสริมการท่องเที่ยวจึงควรเน้นกิจกรรมหรือสถานที่ท่องเที่ยวที่คนกลุ่มนี้ให้ความสนใจ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ควรมีการทำวิจัยเชิงคุณภาพเพิ่มเติม กับนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการท่องเที่ยว และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อให้เข้าใจภาพรวมปัญหาและอุปสรรคต่างๆในการพัฒนาการท่องเที่ยวบนเส้นทาง R3A

เอกสารอ้างอิง

กชกร เป่าสุวรรณ และคณะ. (2550).*รายงานการวิจัยเรื่อง ความคาดหวังและความพึงพอใจต่อการมาศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์พิษณุโลก.* กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

กรมการท่องเที่ยว, กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2559). *สถิตินักท่องเที่ยวที่เข้ามาประเทศไทย ปี 2555-2559*. วันที่ค้นข้อมูล 1 พ.ค 2559, จากhttp://www.tourism.go.th/home/listcontent/11/221/276

จิรัชญาภูสุวรรณ. (2555). *พฤติกรรมการท่องเที่ยวและแบบแผนการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศในแหล่งท่องเที่ยวหาดป่าตองจังหวัดภูเก็ต*. การค้นคว้าแบบอิสระเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเศรษฐศาสตร์, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไทยพับลิก้า.(2559).*The China Wave คลื่นจีนบุกไทย (1) : เกือบ 8 ล้านคน/ปี – 5 แหล่งท่องเที่ยวยอดนิยม*.วันที่ค้นข้อมูล 15 มกราคม 2560 จาก http://thaipublica.org/2016/04/the-china-wave-1/.

ปฤษณา กองวงค์. (2558, กันยายน 14). *"จีน"ถึง"เชียงใหม่" มุมมองด้านการท่องเที่ยว*. ข่าวสดออนไลน์, หน้า 21

รัตนาสุขะนินทร์. (2547). *ความคาดหวังและการรับรู้ที่มีผลต่อความพึงพอใจในบริการล้านช้างรีสอร์ทของนักท่องเที่ยวชาวอเมริกันและยุโรป*.สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาบริหารธุรกิจ, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒน์.

วารัชต์ มัธยมบุรุษ,(2552).*รูปแบบการท่องเที่ยว*.วันที่ค้นข้อมูล 1 พ.ค2559 จาก https://tourismatbuu.wordpress.com/ความรู้เบื้องต้นการท่องเที่ยว/รูปแบบการท่องเที่ยว/.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2549). *การวิจัยธุรกิจ*. กรุงเทพฯ : ไดมอน อิน บิสสิเน็ตเวิร์ล.

สุนทราภรณ์ ทองนพคุณ. (2549). *ศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา*. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจบัณฑิต, สาขาบริหารธุรกิจ, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏอยุธยา.

อารี ลือกลาง. (2555). *ระดับความพึงพอใจและความคาดหวังในการให้บริการของบุคลากรกองประปาองค์การบริหารส่วนตำบลหนองงูเหลือมอำเภอเฉลิมพระเกียรติจังหวัดนครราชสีมา.* วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Engineering

บทความภาษาไทย

ID046

การพัฒนาวิธีการควบคุมคุณภาพด้วยเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่องในกระบวนการปั๊ม

Development Quality Control of Inspection Measuring Gauge in The Stamping Process.

อนันตชัย ศศิธร,[1*] บรรยวัสถ์ สินทรัพย์[1] และ ดวงกมล นิลจาด[1]

Anantachai Sasithorn,[1*] Banyawat Sinsap[1] and Duangkamul Niljard[1]

บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมยานยนต์มีการพัฒนาศักยภาพการผลิตในทุกด้านโดยคำนึงถึงคุณภาพที่สร้างคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ จากความสำคัญงานวิจัยจึงเป็นกรณีศึกษาบริษัทฯ ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในส่วนตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการผลิตเพื่อพัฒนาวิธีการตรวจสอบชิ้นส่วนงานปั๊มด้วยเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่องแผนกควบคุมคุณภาพ ในขั้นตอนการตัดและปั๊มขึ้นรูปแผนกปั๊มขึ้นรูปโลหะ (Stamping) มีกระบวนการทำงาน 9 ขั้นตอน เริ่มจากการรับวัตถุดิบจนถึงจัดเก็บชิ้นส่วนสำเร็จรูป โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 3 เดือน นำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด ทราบว่าขั้นตอนตรวจสอบคุณภาพชิ้นส่วนภายนอกรถยนต์ยังไม่มีเกณฑ์ในการตัดสินใจที่เหมาะสม จากสาเหตุรอยนูน (Convex) บนชิ้นงานมากที่สุด จึงศึกษารูปแบบรอยนูนในลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นนำมาเทียบกับมาตรฐานที่ลูกค้ายอมรับ ได้ข้อสรุปว่ารอยนูนที่ยอมรับได้ขนาดต้องไม่เกิน 7.5 มิลลิเมตร จึงนำข้อมูลไปออกแบบเครื่องมือวัดเฉพาะงานเพื่อใช้เป็นมาตรฐานการตัดสินใจ ทำให้ปัญหารอยนูนที่เกิดขึ้น 10,300 ชิ้น คิดเป็นสัดส่วน 46.59% สามารถลดปัญหาลงได้ 10.01%

ABSTRACT

The automotive industry is developing its production in all aspects, taking into quality that creates value for the product. The importance of research is a case study. Automobile parts manufacturing company in the quality inspection section of the process to develop a method of monitoring the Stamping parts with inspection tools. quality inprocess department in the press and stamping step. The stamping section, has a 9-stage process, from raw material to finished parts. The data collected for 3 months and analyzed by 7 quality tools. The quality control process of external parts was not suitable for making the appropriate decision. Therefore, different types of convex were studied. The incident to compare against the standard that the customer accepts. It was concluded that the acceptable convex size not exceed over 7.5 millimeters. The data was then used to design a inspection measuring gauge for decision making. The convex 10,300 problems proportion for 46.59%. The problem was reduced to 10.01%

Keywords: Stamping Process, Development Quality Control Of Inspection

*Corresponding author; e-mail address: emco01@hotmail.com

[1]คณะเทคโนโลยี เทคโนโลยีการจัดการ สถาบันเทคโนโลยียานยนต์มหาชัย สมุทรสาคร 74000

[1]Faculty of Technology , Management Technology , Mahachai Institute of Automotive Technology , Samut Sakhon 74000

คำนำ

ปัจจุบันธุรกิจอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้มีการพัฒนาด้านการผลิตอย่างรวดเร็วส่งผลให้เกิดอัตราการแข่งกันอย่างมาก คุณภาพจึงเป็นตัวบ่งชี้ให้ธุรกิจดำรงอยู่ได้ในตลาดทำให้บริษัทต่างๆ ไม่อยู่นิ่งที่จะพัฒนาศักยภาพในการผลิต (ยุทธ,2555) โดยเฉพาะอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง จะต้องมีคุณภาพกับทุกขั้นตอนของการผลิตสินค้า เพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ที่นำไปเป็นมาตรฐานการผลิตเป็นตัวชี้ถึงระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระดับโรงงาน ระดับชาติ และระดับนานาชาติตามความต้องการของตลาด (เกษม,2557) จากการผลิตอย่างต่อเนื่องที่มีความต้องการชิ้นส่วนปริมาณมากทำให้มีโอกาสเกิดความเสี่ยงต่อคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตโดยเฉพาะชิ้นส่วนที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพจึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าของทุกบริษัท วัตถุประสงค์การควบคุมคุณภาพในขณะทำการผลิต เนื่องจากแต่ละกิจกรรมการผลิต มีข้อกำหนดที่แตกต่างกันจึงต้องมีกระบวนการ ให้ตรงกับมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย เริ่มจากการวางแผนประเภทการวัด วิธีการตรวจสอบตามคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และการเก็บข้อมูลที่นำไปกำหนดรูปแบบการวิเคราะห์ (ปรียาวดี,2556) ซึ่งเป็นค่าเฉพาะในข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นบนผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพการผลิตต้องใช้เครื่องมือที่มีความแม่นยำและเหมาะสมกับลักษณะผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างในแต่ละรูปแบบเพื่อนำมาพิจารณาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้อง การควบคุมคุณภาพที่เกิดจากข้อบกพร่องบนผลิตภัณฑ์ในลักษณะต่างๆ หลายรูปแบบที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขได้พบบ่อยในการผลิตซึ่งจะต้องใช้ประสบการณ์มากำหนดข้อบกพร่อง และออกแบบวิธีการควบคุมคุณภาพให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ (เกษม,2557)

แนวทางการศึกษาจึงสร้างวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิตโดยพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่องในกระบวนการปั๊ม (Stamping) ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดของลูกค้า และกำหนดเป็นมาตรฐานการปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ทำให้แผนกควบคุมคุณภาพสามารถตรวจพบข้อบกพร่องทำการตัดสินใจ และคัดแยกผลิตภัณฑ์ที่เกิดข้อบกพร่องได้อย่างชัดเจนรวดเร็วทำให้กระบวนการผลิตเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้นจึงเป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จในการดำเนินโครงการวิจัยนี้

อุปกรณ์และวิธีการ

การตรวจสอบข้อบกพร่อง

ศึกษาวิธีการควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่นแผนกปั๊ม (Stamping) ขณะทำการผลิตโดยศึกษาในเรื่องวิธีการตรวจสอบ มาตรฐานการตรวจสอบ เกณฑ์การยอมรับ และเครื่องมือตรวจสอบที่ใช้ นำข้อมูลมาพัฒนาวิธีการตรวจสอบโดยออกแบบ และสร้างเกจมาตรฐานให้สอดคล้องกับการตรวจสอบข้อบกพร่องเฉพาะงานจากปัญหารอยนูน (Convex) ที่เป็นข้อบกพร่องบนผลิตภัณฑ์มีช่วงการยอมรับอยู่ในขอบเขตการตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 7.5 มิลลิเมตร นำไปเป็นเกณฑ์ตรวจสอบเพื่อตัดสินใจกับผลิตภัณฑ์ที่เกิดข้อบกพร่องขณะทำการผลิตในกระบวนการปั๊ม (Stamping)

การทดสอบเกจมาตรฐานตรวจสอบข้อบกพร่อง

ศึกษาวิธีการตรวจสอบขณะผลิตของแผนกปั๊ม (Stamping) ทั้งหมด 9 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับวัตถุดิบมาเก็บเพื่อรอการตรวจสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบตามข้อกำหนดเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจรับคุณภาพของวัตถุดิบตามมาตรฐานที่กำหนดด้วยเครื่องมือวัดขนาด

ขั้นตอนที่ 3 จัดเก็บวัตถุดิบรอเข้าสู่กระบวนการผลิตตามมาตรฐานการเก็บรักษา

ขั้นตอนที่ 4 ติดตั้งแม่พิมพ์ และเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ควบคุมคุณภาพด้วยวิธีตรวจสอบตำแหน่ง และระยะติดตั้ง

ขั้นตอนที่ 5 กระบวนการปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น (Op 1 : Draw die, forming part) ตรวจสอบขนาดให้ตรงตามแบบงานที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 6 กระบวนการปั๊มตัดขอบ (Op 2 : Trim die Cutting trim part) ตรวจสอบข้อบกพร่องจากการสังเกตบนชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 7 กระบวนการตัดขอบและเจาะรู (Trim and Pierce die) ตรวจสอบขนาดให้ตรงตามแบบงาน

ขั้นตอนที่ 8 การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนภายนอกรถยนต์ วิธีตรวจสอบ 100 เปอร์เซ็นต์ด้วยแขนกล

ขั้นตอนที่ 9 จัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูปเข้าคลังเก็บสินค้า

จากการศึกษาวิธีการตรวจสอบทั้ง 9 ขั้นตอน ผู้วิจัยพบว่าวิธีการตรวจสอบขั้นตอนที่ 6 กระบวนการปั๊มตัดขอบมีปัญหาเกิดขึ้นหลายสาเหตุจึงเก็บข้อมูลที่เป็นปัญหาบ่อยที่สุดจากสาเหตุรอยนูนบนชิ้นงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้รวบรวมรูปแบบรอยนูน (Convex) ที่เกิดขึ้นบนผลิตภัณฑ์ลักษณะต่างๆ เทียบกับมาตรฐานการตรวจสอบปัจจุบันและข้อกำหนดลูกค้า โดยกำหนดเกณฑ์การตรวจวัดรอยนูนที่ยอมรับได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 7.5 มิลลิเมตร นำไปออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดเฉพาะงานให้ครอบคลุมลักษณะปัญหารอยนูนที่เกิดในขั้นตอนที่ 6 ด้วยเกจวัดข้อบกพร่องบนผลิตภัณฑ์ใช้เป็นมาตรฐานการตัดสินใจปัญหารอยนูนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

การทดสอบผลของเกจมาตรฐานตรวจสอบข้อบกพร่อง

ศึกษาวิธีการตรวจสอบด้วยเกจตรวจวัดรอยนูนของแผนกควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตทำให้สามารถตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธรอยนูนบนผลิตภัณฑ์ได้ง่ายโดยการนำเกจวัดรอยนูนเทียบกับรอยนูนบนผลิตภัณฑ์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ยอมรับได้ไม่เกิน 7.5 มิลลิเมตร และวางแผนเก็บข้อมูลการตรวจสอบข้อบกพร่อง 3 เดือน เพื่อวิเคราะห์ผลการตรวจสอบของแผนกควบคุมคุณภาพทำให้ปัญหาข้อบกพร่องบนชิ้นงานจากสาเหตุรอยนูนลดลง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของการพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่อง

จากการศึกษาปัญหาการตรวจสอบคุณภาพบนผลิตภัณฑ์ของแผนกควบคุมคุณภาพ เกิดปัญหาขึ้นหลายลักษณะบนผลิตภัณฑ์ขณะทำการผลิตได้แก่ รอยย่น รอยคลื่น รอยนูน รอยขูดขีดที่มีลักษณะเป็นเส้น ขอบวัตถุดิบมีความคม รอยน้ำมัน รอยบุบ เสียรูป รอยจากเศษ และขนาดที่ต่างไปจากมาตรฐาน

Table 1 Number of faulty products in the car exterior parts.

Defect	December	January	February	Number of defects	Percentage defect
Crease	611	920	481	2,012	9.10%
Wave	209	1,071	293	1,573	7.11%
Convex	5,339	2,346	2,615	10,300	46.59%
Line mark	20	77	57	154	0.69%
Sharp edge	1,120	30	358	1,508	6.82%
Stain	352	608	325	1,285	5.81%
Dents	795	1,090	1,188	3,073	13.90%
Shapeless	32	226	115	373	1.68%
Marks from debris	12	76	51	139	0.62%
Wrong size	627	712	350	1,698	7.68%
Total of defects / month	9,117	7,156	5,833	22,106	100%

จากการเก็บข้อมูลนำมาวิเคราะห์ได้พิจารณาเรื่องวิธีการตรวจสอบ ขั้นตอนการดำเนินงาน เครื่องมือ มาตรฐาน และการบันทึกผลการตรวจสอบของแต่ละสาเหตุ พบว่าปัญหาจากรอยนูนเป็นปัญหาเกิดขึ้นมากที่สุด สาเหตุหนึ่งเนื่องจากแผนกควบคุมคุณภาพใช้การตรวจสอบจากประสบการณ์ร่วมกับความชำนาญของพนักงาน เพราะปัญหารอยนูนที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้งมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน และขนาดที่เกิดขึ้นไม่สามารถวัดได้จึงทำให้มาตรฐานการตัดสินใจได้ข้อสรุปที่ไม่ชัดเจนส่งผลต่อจำนวนงานเสีย

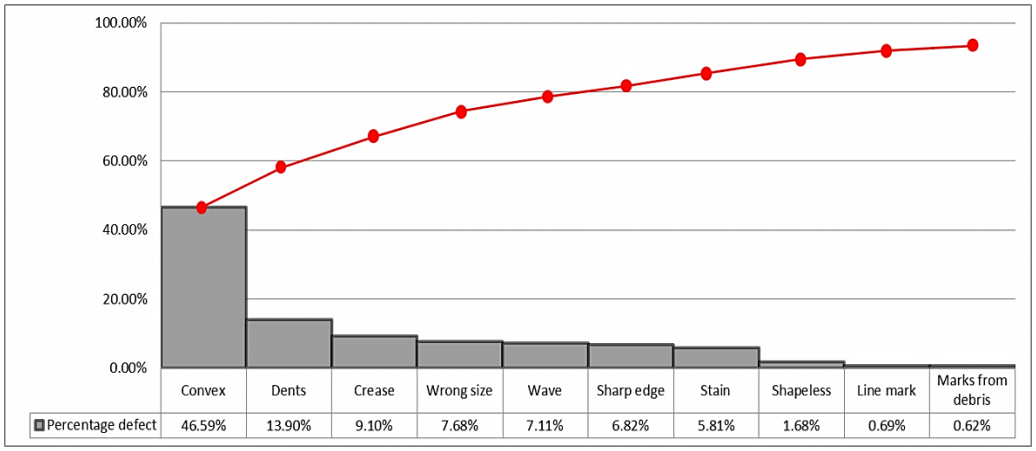


Figure 1 Pareto Diagram analyzes each type of defect quantity.

จากการเก็บข้อมูลการตรวจสอบกระบวนการปั๊มพบว่าขั้นตอนที่ 6 การปั๊มตัดขอบ (Op 2 : Trim die Cutting trim part) เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดรอยนูน ลักษณะรอยนูนบนชิ้นส่วนรถยนต์ที่เกิดจากฝุ่น และรอยนูนที่เกิดจากเศษเหล็กในขณะตัดขอบชิ้นงานของแม่พิมพ์โลหะ จึงได้พัฒนาการตรวจสอบในขั้นตอนนี้ด้วยการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบงานเฉพาะส่วนเพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถตัดสินใจในการตรวจสอบคุณภาพจากปัญหารอยนูน โดยวิธีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้ของรอยนูนที่เกิดขึ้นต่ำกว่า 7.5 มิลลิเมตร และรอยนูนบนผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นมากกว่า 7.5 มิลลิเมตร เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องแยกออกจากกระบวนการผลิตไม่สามารถส่งให้กับลูกค้า



Figure 2 Show the convex on the product during production.

จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงได้ออกแบบ และสร้างเครื่องมือวัดเฉพาะงานใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานโดยการทำเกจวัดรอยนูนนำไปตรวจสอบผลิตภัณฑ์เพื่อให้สามารถตัดสินใจได้ง่าย และเป็นมาตรฐานการทำงานเดียวกันในแผนกควบคุมคุณภาพโดยศึกษาข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพของบริษัทดำเนินการรวบรวมปัญหาจากรอยนูนลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นกำหนดมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบตามลักษณะของการเกิดรอยนูน นำมาออกแบบ และ

จัดทำเกจวัดรอยนูนตามข้อกำหนดการยอมรับเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 7.5 มิลลิเมตร เกจมีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความยาว 89 เซนติเมตร ความกว้าง 26 เซนติเมตร รูปแบบเกณฑ์การตัดสินใจมีลักษณะเป็นวงกลมให้สามารถครอบคุมรอยนูนบนชิ้นงานตามข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพของบริษัทฯ วงกลมบนแผ่นเกจมีทั้งหมด 6 วง เพื่อให้ครอบคลุมขนาดของรอยนูนที่เกิดไม่เท่ากัน และสามารถใช้เทียบขนาดรอยนูนจากขนาดของวงกลมบนแผ่นเกจให้สามารถบันทึกการตรวจสอบได้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรง

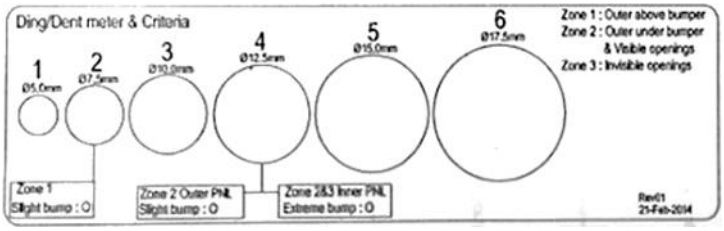


Figure 3 Measuring gauge defect on the work piece of the embossing cause.

วิธีการตรวจสอบคุณภาพ คือ การนำผลิตภัณฑ์ขัดด้วยตาข่ายในทิศทางตามแนวแกน x หรือ แกน y แล้วดูลักษณะของผิวผลิตภัณฑ์ให้ทั่วทั้งชิ้นว่ามีจุดบกพร่องที่เกิดรอยนูนหรือไม่ ถ้าไม่มีให้นำผลิตภัณฑ์บรรจุลงภาชนะ กรณีที่เกิดรอยนูนมีการตรวจสอบ 2 ลักษณะ กรณีแรกให้สวมถุงมือแล้วสัมผัสในลักษณะการลูบที่ผิวผลิตภัณฑ์ตรงบริเวณที่สงสัยว่าเกิดรอยนูน แล้วสังเกตว่าขณะลูบมีการสะดุดกับถุงมือหรือไม่ถ้าเกิดการสะดุดให้ตัดสินใจว่าเป็นของเสีย กรณีที่สองขณะลูบที่ผิวผลิตภัณฑ์ไม่รู้สึกเกิดการสะดุดกับถุงมือที่สวมให้นำเกจวัดรอยนูนมาทาบกับจุดที่เกิดรอยนูนถ้าหากรอยนูนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 7.5 มิลลิเมตร ให้ยอมรับผิวผลิตภัณฑ์แต่ถ้าหากรอยนูนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 7.5 มิลลิเมตร ถือว่าเป็นของเสียคัดแยกออกจากกระบวนการปั๊ม (Stamping) และดำเนินการตามขั้นตอนผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

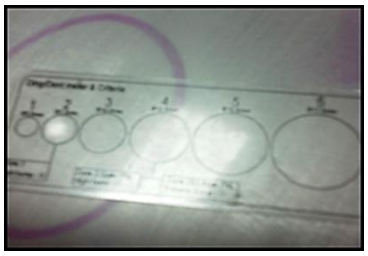


Figure 4 Surface Inspection with Sculpture Gauge

จากการศึกษาการดำเนินการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ในกระบวนการปั๊ม (Stamping) ของแผนกควบคุมคุณภาพด้วยวิธีการพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่องจากสาเหตุรอยนูนบนผิวชิ้นงานในระหว่างทำการผลิต และ

เก็บข้อมูลการดำเนินงานจากวิธีการตรวจสอบที่ได้รับการพัฒนาโดยการนำเกจวัดรอยนูนเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ เป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม ทำให้สามารถลดปริมาณปัญหาบกพร่องจากรอยนูนลงได้

Table 2 Comparing defects caused by burrows before and after the development of Detection methods.

	Present			Developed		
	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.
Convex	5,339	2,346	2,615	1,884	837	1,144
Total		10,300			3,129	
Percentage		46.59%			36.58%	

การพัฒนาวิธีการตรวจสอบด้วยเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่องในกระบวนการปั๊มแผนก Stamping ในขั้นตอนที่ 6 การปั๊มตัดขอบสาเหตุข้อบกพร่องที่เกิดปัญหารอยนูน จากผลการศึกษาได้รวบรวมข้อมูลสภาพการทำงานปัจจุบัน ระหว่างเดือนธันวาคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พบปัญหาเกิดขึ้น 10,300 ชิ้น คิดเป็นสัดส่วน 46.59% จากปัญหาทั้งหมด และได้พัฒนาเครื่องมือตรวจสอบข้อบกพร่องเป็นเกณฑ์มาตรฐานการตัดสินใจนำไปใช้ในการตรวจสอบระหว่างเดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม พบปัญหารอยนูนเกิดขึ้นลดลงเหลือ 3,129 ชิ้น คิดเป็นสัดส่วน 36.58% สามารถลดปัญหาข้อบกพร่องจากสาเหตุรอยนูนลงได้ 10.01%

สรุป

จากผลการพัฒนาวิธีการตรวจสอบโดยพัฒนาความสามารถของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพให้สามารถสกัดของเสียในกระบวนการปั๊มจากสาเหตุรอยนูนส่งผลให้ปริมาณปัญหาข้อบกพร่องลง 10.01% ในระยะเวลา 3 เดือน โดยการใช้เครื่องมือตรวจสอบเป็นเกณฑ์มาตรฐานช่วยในการตัดสินใจส่งผลให้ขั้นตอนที่ 6 การปั๊มตัดขอบเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต และสามารถลดความล่าช้าจากการตัดสินในขณะตรวจสอบชิ้นงานลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัทผลิตผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนภายนอกรถยนต์ และผู้จัดการกระบวนการปั๊ม (Stamping) ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินโครงการและสนับสนุนทุนดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยียานยนต์ มหาชัยที่สนับสนุนเครื่องมืออุปกรณ์ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

เกษม พิพัฒปัญญานุกูล. 2557. **การควบคุมคุณภาพ**. สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด, กรุงเทพฯ.

บรรเลง ศรนิล และสมนึก วัฒนศรียกุล. 2552. **ตารางคู่มืองานโลหะ**. ศูนย์ผลิตตำราเรียน ม.สจพ, กรุงเทพฯ.

ยุทธ ไกยวรรณ์. 2555. **การควบคุมคุณภาพ**. ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.

ปรียาวดี ผลเอนก. 2556. **การจัดการคุณภาพ**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

Douglas C Montgomery. 2002. **Introduction to Statistical Quality Control**. John Wiley (Asia) Pte Ltd.,

ID062

การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารอินทรีย์ระเหยกลุ่ม เบนซีน โทลูอีน เอทิลเบนซีน และไซลีน ของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนน ในเขตมาบตาพุด จังหวัดระยอง

Risk Assessment of Exposure of Volatile Organic Compounds Benzene, Toluene, Ethylbenzene and Xylene Among Roadside Occupations In Map Ta Phut, Rayong

พิชชุดา เกษี,[1*] ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์[2] และ สุนทรี ขุนทอง[1]

Phitchuda Kesee,[1*] Srirat Lormphongs[2] and Soontree Kungthong[1]

บทคัดย่อ

การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารอินทรีย์ระเหยของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนน ในเขตมาบตาพุด จังหวัดระยอง กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นายท่ารถประจำทาง พ่อค้าแม่ค้าริมถนน ตำรวจจราจร และผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้าง จำนวน 60 คน และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มเจ้าหน้าที่สำนักงาน จำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของ BTEX คือ เบนซีนพบมากที่สุดในกลุ่มนายท่ารถประจำทาง เฉลี่ย 18.96 ± 9 พีพีบี โทลูอีนพบมากที่สุดในกลุ่มตำรวจจราจร เฉลี่ย 18.66 ± 10 พีพีบี เอทิลเบนซีนพบมากที่สุดในกลุ่มตำรวจจราจร เฉลี่ย 1.49 ± 5 พีพีบี และไซลีนพบมากที่สุดในกลุ่มผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง เฉลี่ย 8.11 ± 7 พีพีบี สำหรับค่าดัชนีอันตรายเฉลี่ย พบพ่อค้าแม่ค้าริมถนน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง และนายท่ารถประจำทาง มีค่าเฉลี่ย 0.71 ± 0.42, 0.63 ± 0.21และ 0.59 ± 0.34 ตามลำดับ โดยกลุ่มพ่อค้าแม่ค้าริมถนนมีค่าดัชนีอันตรายเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น แหล่งกำเนิดที่มาจากยานพาหนะบนท้องถนนเป็นอีกสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะผู้ที่ประกอบอาชีพริมถนน

ABSTRACT

To study the investigated of the risk assessment of exposure of volatile organic compounds among roadside occupations In Map Ta Phut, Rayong. The study group consisted of 60 subjects exposed to BTEX on the road; bus offices, traffic polices, motorcycle riders and street vendors; 20 office workers served as the controlled non-exposed group. It indicated that, the higher average concentration of benzene was found at 18.96 ± 9 µg./kg. in bus offices, Toluene most common among is traffic police; The average concentration of 18.66 ± 10 µg./kg., Ethylbenzene most common among is traffic police; of 1.49 ± 5 µg./kg., Xylene most common among is motorcycle riders; The average concentration of 8.11 ± 17 µg./kg. The average hazard indices of street vendors, motorcycle riders and bus offices; were 0.71 ± 0.42, 0.63 ± 0.21 and 0.59 ± 0.34 respectively. It the evident of street vendors provided the higher risk index more than the other groups. It can be seen that the vehicles on the road was the pollution average that affected the health hazard. Especially the roadside occupation worker.

Keywords: Volatile Organic Compounds, Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene, Map Ta Phut

*Corresponding author; e-mail address: phitchuda14@gmail.com

[1]คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ชลบุรี 20230

[1]Faculty of Engineering, Kasetsart University, Sriracha Campus, Chonburi 20230

[2]ภาควิชาสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

[2]Department of Industrial Hygiene and Safety, Faculty of Public Health, Burapha University, Chonburi 20131

คำนำ

การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ประกอบด้วยอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตั้งแต่อุตสาหกรรมต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงแยกแก๊สธรรมชาติ พลาสติก เคมีและปุ๋ยเคมี และอุตสาหกรรมหนักเป็นต้นว่าการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559) ทำให้มีการจ้างงานจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อการให้บริการสาธารณูปโภคในพื้นที่ (สำนักปกครองระยอง, 2557) แต่ก็ส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของชุมชน โดยเฉพาะสภาพการจราจรมีความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น และมีปริมาณการใช้น้ำมันเพิ่มมากขึ้น ในส่วนของโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ตัวทำละลายในกระบวนการผลิตได้มีการปล่อยของเสีย เช่น สารอินทรีย์ระเหย (Volatile Organic Compound; VOCs) ออกสู่สภาพแวดล้อม ส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศขึ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) อย่างไรก็ตามสารอินทรีย์ระเหยไม่ได้มีแหล่งกำเนิดจากภาคอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว สารอินทรีย์ระเหยบางชนิด เช่น เบนซีนมีแหล่งกำเนิดจากจราจร เป็นส่วนประกอบของก๊าซจากท่อไอเสียรถยนต์ (วิจิตร, 2556)

การเฝ้าระวังสารอินทรีย์ระเหยในบรรยากาศในจังหวัดระยอง ประกอบด้วยสารอินทรีย์ระเหย 40 ชนิด ปริมาณเบนซีน 1, 2-ไดคลอโรอีเทน และ 1,3-บิวทาไดอีน เกินค่ามาตรฐานในบางพื้นที่จากการตรวจวัดในปี 2551 – 2557 และมีแนวโน้มที่สูงขึ้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2557) เบนซีน โทลูอีน เอทิลเบนซีน และไซลีน (benzene, toluene, ethylbenzene, xylene; BTEX) จัดเป็นสารอินทรีย์ระเหย ประเภทสารประกอบอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic hydrocarbon) ซึ่งเป็นสารที่มีพิษต่อมนุษย์ สัตว์ พืช ส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และจากการใช้ยานพาหนะ เป็นต้น (วนิดา, 2550) ดังนั้นประชาชนที่พักอาศัย ประกอบอาชีพ หรือสัญจรในบริเวณริมถนนมีโอกาศได้รับ BTEX จากการแพร่กระจายบริเวณริมถนนอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพแบบเรื้อรัง อีกทั้ง สารอินทรีย์ระเหยบางกลุ่มเป็นสารที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยโดยเป็นสารก่อมะเร็ง หรือมีแนวโน้มว่าเป็นสารก่อมะเร็ง การได้รับที่ความเข้มข้นต่ำอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองตา จมูก คอ มี อาการปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการรับสัมผัส (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) ทั้งนี้ ประชาชนในพื้นที่จังหวัดระยองมีความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีค่อนข้างสูง พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2558 มีอัตราการป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น คิดเป็น 48 คนต่อแสนประชากร และอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งมากกว่าโรคอื่น (สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง, 2558) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจที่จะศึกษากลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนนที่ทำงานในบริบทใกล้เคียงกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสสาร BTEX ในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนน คือ กลุ่มจักรยานยนต์รับจ้าง กลุ่มแม่ค้าขายของริมถนน และกลุ่มนายท่ารถประจำทาง ในเขตพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวัง จัดลำดับความสำคัญในการป้องกันและแก้ไขในอาชีพนั้นอย่างจริงจังต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1.อุปกรณ์

อุปกรณ์หลักที่ใช้สำหรับการศึกษาประกอบด้วย ปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศแบบพกพา (Personal Sample Pump, SKC รุ่น Air Liet Sampler Model 224-PCXR4) หลอดเก็บตัวอย่าง (Sorbent Tube, SKC รุ่น Anasorb CSC : Coconut Charcoal, Catalog No.226-01) เครื่อง Gas Chromatography-Mass Spectrometry สารเคมีที่ใช้

ในการวิเคราะห์ สารละลายมาตรฐานของเบนซีน โทลูอีน เอทิลเบนซีน ไซลีน และคาร์บอนไดซัลไฟด์ AR Grade แบบสังเกตและแบบสอบถามการปฏิบัติทำงานหรือกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่าง เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล CPU Intel Core i5-480M โดยติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsaft Windows 10โปรแกรมสถิติ SPSS Version 22 Freeware โปรแกรม Microsaft Office 2010 และกล้องถ่ายภาพดิจิตอล (Digital Camera)

2.วิธีการวิจัย

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ ผู้ปฏิบัติงานที่มีโอกาสได้รับสัมผัสสาร BTEX ในอากาศปฏิบัติงานอยู่ริมถนนสุขุมวิท ในพื้นที่เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง จำนวน 4 ประเภท ได้แก่ ตำรวจจราจร จักรยานยนต์รับจ้าง แม่ค้าพ่อค้าขายริมถนน และนายท่ารถประจำทาง และกลุ่มควบคุมได้แก่กลุ่มที่ไม่มีโอกาสได้รับสัมผัสสาร BTEX ในอากาศหรือมีโอกาสรับจากภายนอกน้อย (Non-Exposure group) ได้แก่ เจ้าหน้าที่ในสำนักงาน การคำนวณกลุ่มตัวอย่างได้จากสูตรความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยนำผลการศึกษาของ Waidyanatha (2001) ในการแทนค่าเฉลี่ยความแปรปรวน และกำหนดให้มีการสุ่มตัวอย่างแบบ Purely random sampling ที่มีตัวอย่างน้อยที่สุด 1 ตัวอย่างที่มีความเข้มข้นสูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 10 ของการสัมผัส NIOSH (1977) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งหมด 56 คน ได้แก่ กลุ่มจักรยานยนต์รับจ้าง กลุ่มแม่ค้าพ่อค้าขายริมถนน กลุ่มเจ้าหน้าที่ในสำนักงาน กลุ่มละ 13 คน กลุ่มตำรวจจราจรจำนวน 10 คน และกลุ่มนายท่ารถประจำทาง จำนวน 7 คน เนื่องจากในเขตพื้นที่ศึกษามีตำรวจจราจรปฏิบัติงานในพื้นที่เพียง 12 นาย และนายท่ารถประจำทางเพียง 8 คน โดยทำการเลือกเก็บข้อมูลแบบ Systematic sampling ตามพื้นที่การปฏิบัติงาน

2.2 วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศ

เก็บตัวอย่างโดยปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศแบบพกพา (Personal Sample Pump) ที่ปรับอัตราการไหล 0.2 ลิตรต่อนาที เข้ากับหลอดเก็บตัวอย่าง ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง ช่วงเวลาเร่งด่วนในตอนเช้า เวลา 07.00 น. – 09.00 น. ซึ่งเป็นตัวแทนช่วงเวลาที่กลุ่มเป้าหมายทุกคนปฏิบัติงานในช่วงเวลาเดียวกันทั้งหมด เมื่อเก็บตัวอย่างครบตามระยะเวลาที่กำหนด จึงปิดปั๊มดูดอากาศแล้วปิด นำหลอดเก็บตัวอย่างอากาศออกจากตัวปั๊ม จากนั้นรีบทำการปิดปลายทั้งสองด้านแล้วนำมาห่อด้วยพาราฟิล์ม จากนั้นเก็บหลอดตัวอย่างลงถุงซิปล็อคในสภาพแวดล้อมที่สะอาด แช่เย็นรักษาอุณหภูมิ 4 องศา เพื่อรอนำไปวิเคราะห์ตัวอย่างต่อไป

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณสาร

การวิเคราะห์ปริมาณสารเบนซีน โทลูอีน เอทิลเบนซีน และไซลีน ตามวิธี The National Institute for Occupational Safety and Health 1501 (NIOSH, 1501) ทำการสกัด Charcoal Tube ด้วยคาร์บอนไดซัลไฟด์ และวิเคราะห์หาปริมาณสารด้วยเครื่อง Gas Chromatography-Mass Spectrometry (รุ่น Agilent 7890B, CN13513119)

2.4 แบบสอบถาม

ข้อมูลจากแบบสอบถามประกอบด้วยประเด็นด้านสุขภาพจากการทำงาน และพฤติกรรมการทำงาน โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว เกี่ยวกับลักษณะของประชากร ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อาชีพ ส่วนที่ 2 ประวัติในการทำงาน ได้แก่ ระยะเวลาการปฏิบัติงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันสารเคมีส่วนบุคคล ส่วนที่ 3 พฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ การสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ ส่วนที่ 4 ด้านสุขภาพเกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ อาการทางระบบทางเดินหายใจ ระบบประสาท ระบบผิวหนัง ระบบหัวใจ/หลอดเลือด และตา

2.5 ประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ

ประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพริมถนน โดยคำนวณปริมาณการรับสัมผัสสารเบนซีนทางการหายใจ (Intake Dose) คำนวณค่าดัชนีอันตราย (HI) โดยความเสี่ยงจากสารอันตรายเรื้อรังแบบก่อให้เกิดมะเร็ง (Carcinogenic Effect) ซึ่งทำการประเมินจากความเข้มข้นของสารเบนซีนเท่านั้น เนื่องจากสารเบนซีน จัดอยู่ในประเภทสารก่อมะเร็งอันดับ 1 ตาม US.EPA. มาคำนวณค่าความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดมะเร็ง

2.6 จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษาในครั้งนี้ได้รับการรับรองโดยคระกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง ผ่านการรับรองเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2559 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ผลและวิจารณ์

ผล

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไป พบว่า กลุ่มตัวอย่างประมาณ 2 ใน 3 เป็นเพศชาย ร้อยละ 68.33 สอดคล้องกับการศึกษาของ Tunsaringkarn et al., (2012) อายุเฉลี่ย 46.18 ± 11 ปี ใกล้เคียงกับ Avogbe et al., (2011) ที่ศึกษาในกลุ่มรับสัมผัสอาชีพจักรยานยนต์รับจ้าง มีอายุเฉลี่ย 39.5 ± 7.82 ปี ดัชนีมวลกายส่วนใหญ่มากกว่าหรือเท่ากับ 25.0 ร้อยละ 55.00 รูปร่างอยู่ในเกณฑ์อ้วน

ข้อมูลประวัติการทำงานริมถนน พบว่า ส่วนใหญ่ทำงานริมถนนมากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 76.67 เฉลี่ย 12.02 ± 2.47 ชั่วโมงต่อวัน ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจส่วนบุคคล ร้อยละ 68.33 สอดคล้องกับฉัตรชัย (2551) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจส่วนบุคคลร้อยละ 85.7 กลุ่มที่ใช้จะใช้หน้ากากชนิดผ้า (ร้อยละ 31.67) ในตลอดเวลาการทำงาน ร้อยละ 16.67 ซึ่งการสวมหน้ากากขณะปฏิบัติงานจะมีโอกาสรับสัมผัสสารเคมีน้อยกว่าผู้ที่ไม่สวม (อนามัย, 2554)

ข้อมูลประวัติพฤติกรรมสุขภาพ พบว่า ส่วนมากไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 53.33 ส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 78.33 ช่วงระหว่างวันรับสัมผัสควันบุหรี่จากบุคคลรอบข้าง ร้อยละ 50.00 สอดคล้องกับการศึกษา ฌานปัทมะ (2556) ที่ศึกษากลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนน ส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัวร้อยละ 82.5 ไม่สูบบุหรี่

ข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพ พบว่า ใน 1 เดือนที่ผ่านมาส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างมีอาการผิดปกติ เช่น อาการทางระบบสายตา คือ ระคายเคืองตา แสบตา น้ำตาไหล ร้อยละ 73.33, 58.33 และ 56.67 ตามลำดับ อาการระบบทางเดินหายใจ คือ แสบจมูก มีเสมหะ แสบคอไอแห้ง ร้อยละ 60.00, 56.67 และ 53.33 ตามลำดับ

อาการระบบประสาท คือ เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ มึนงง ร้อยละ 66.67, 61.67 และ 51.67 ตามลำดับ และอาการทางผิวหนัง คันตามร่างกาย มีผื่นแดง ร้อยละ 51.67 สอดคล้องกับการศึกษาของ Tunsaringkarn et al., (2012) การสัมผัสสารเบนซีนในกลุ่มพนักงานบริการน้ำมัน พบว่า มีอาการทางประบบประสาท ปวดศีรษะมากที่สุดร้อยละ 60 และสอดคล้องกับการศึกษาของ ศสิธร (2551) ที่ศึกษาการรับสัมผัสเบนซีนในจังหวัดนครราชสีมา พบมีอาการระบบประสาทและผิวหนัง เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ ร้อยละ 55.44 และคันผิวหนัง ร้อยละ 30.69

จากการศึกษามลพิษโดยรอบในเขตพื้นที่มาบตาพุดมีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากบริเวณนี้มีการปล่อยมลพิษในปริมาณที่สูง ทั้งไอเสียของยานพาหนะ และโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับความเข้มข้นเฉลี่ยของ BTEX ที่พบมากที่สุด คือ เบนซีน เนื่องจากเกิดจากการเผาไหม้สารประกอบในน้ำมันเบนซีนไม่สมบูรณ์ โดยพบในผู้ประกอบอาชีพนายท่ารถประจำทางมากที่สุด มีความเข้มข้นเฉลี่ย 18.96 ± 9 พีพีบี โทลูอีนพบมากที่สุดในผู้ประกอบอาชีพตำรวจจราจร มีความเข้มข้นเฉลี่ย 18.66 ± 10 พีพีบี เอทิลเบนซีน พบมากที่สุดในผู้ประกอบอาชีพตำรวจจราจร มีความเข้มข้นเฉลี่ย 1.49 ± 5 พีพีบี และไซลีน พบมากที่สุดในผู้ประกอบอาชีพผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง มีความเข้มข้นเฉลี่ย 8.11 ± 17 พีพีบี เมื่อเปรียบเทียบโทลูอีนกับเบนซีน จะสังเกตได้ว่ามีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงกว่าเอทิลเบนซีน และไซลีน (ตาราง 1) แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของ BTEX อาจจะอธิบายได้จากการจราจรที่หนาแน่น การจอดรถติดสัญญาณไฟจราจร และการซื้อของโดยไม่ดับเครื่องยนต์ เนื่องจากบริเวณนี้ตั้งอยู่บนถนนสุขุมวิท สามารถไปนิคมอุตสาหกรรม ตัวเมืองระยอง อำเภอบ้านฉาง และจังหวัดชลบุรี ทำให้มีความหนาแน่นของรถสูง ดังนั้นความเข้มข้นของ BTEX จึงไปในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่ศึกษา

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหยง่าย

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของสารอินทรีย์ระเหยง่าย (ppb)			
	เบนซีน	โทลูอีน	เอทิลเบนซีน	ไซลีน
ตำรวจจราจร (n=10)[1]	12.00	18.66 ± 10	1.49 ± 5	3.22 ± 4
จักรยานยนต์รับจ้าง (n=13)	16.82 ± 4	11.93 ± 2	1.38 ± 0.5	8.28 ± 17[2]
แม่ค้าพ่อค้าขายริมถนน (n=13)	18.43 ± 6	14.47 ± 6	1.29 ± 0.5	2.14 ± 2
นายท่ารถประจำทาง (n=7)	18.96 ± 9	12.27 ± 4	1.38 ± 0.2	2.97 ± 1
เจ้าหน้าที่ในสำนักงาน (n=13)	-	-	-	2.42 ± 0.1
ค่ามาตรฐาน	ไม่เกิน 1.7 $\mu g/m^3$			
ค่าเฝ้าระวัง	ไม่เกิน 7.6 $\mu g/m^3$			

หมายเหตุ: [1] จากการวิเคราะห์เบนซีนในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพตำรวจจราจรพบ 1 นาย เนื่องจากในการปฏิบัติงานข้างนอกอยู่ในช่วงเวลาสั้นๆ และกลับเข้ามาในสถานีตำรวจ ทำให้โอกาสในการรับสัมผัสสารเบนซีนมีปริมาณน้อย

[2] จากการวิเคราะห์ไซลีนในกลุ่มผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้าง พบ ไซลีนมีค่าสูง เนื่องจากในกลุ่มตัวอย่างมี 1 คน ที่ประกอบอาชีพขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้างเป็นอาชีพหลัก ซึ่งจะปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 05.00 น. – 22.00 น. จึงต้องตระหนักถึงการทำงานและเจาะเลือดเพื่อตรวจสุขภาพต่อไป

ปริมาณการรับสัมผัสเบนซีนทางการหายใจเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พ่อค้าแม่ค้าริมถนน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง และนายท่ารถประจำทาง มีค่าเฉลี่ย 6.06 ± 3.56, 5.36± 1.75, และ 5.06 ± 2.88 ไมโครกรัมต่อ(กิโลกรัม-วัน) ตามลำดับ (ตาราง 2) และเมื่อได้ทำการเปรียบเทียบนายท่ารถประจำทาง ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้าง และพ่อค้าแม่ค้าริมถนน พบว่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งค่าที่ยอมรับได้ของเบนซีนมีค่า 8.57 ไมโครกรัมต่อ(กิโลกรัม-วัน) (USEPA., 2010)

ดัชนีอันตรายเฉลี่ยพ่อค้าแม่ค้าริมถนน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง และนายท่ารถประจำทาง มีค่าเฉลี่ย 0.71 ± 0.42, 0.63 ± 0.21และ 0.59 ± 0.34 ตามลำดับ ส่วนเจ้าหน้าที่สำนักงาน มีค่าดัชนีอันตราย 0.1905 (ตาราง 2) ถึงแม้จะไม่ได้รับเบนซีนในท้องถนน แต่ได้รับเบนซีนจากแหล่งกำเนิดอื่นในสำนักงาน เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องถ่ายเอกสาร เป็นต้น ซึ่งเป็นห้องปรับอากาศทำให้มีระบบระบายอากาศที่ไม่ดี ดังนั้นเจ้าหน้าที่สำนักงานใช้เป็นแหล่งอ้างอิงไม่ได้ เนื่องจากตรวจพบเจอ ซึ่งแหล่งอ้างอิงที่ดีควรอยู่ในที่พื้นที่ระบายอากาศหรือสวนสาธารณะ และจากผลการประเมินพบว่า ค่าดัชนีอันตรายของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนนค่าที่น้อยกว่า 1 ได้รับอันตรายต่อสุขภาพในระยะยาวจากการได้รับมลพิษอยู่ในระดับต่ำหรือไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

ตาราง 2 ปริมาณการรับสัมผัสเบนซีนทางการหายใจ

กลุ่มตัวอย่าง	ปริมาณการรับสัมผัส (ไมโครกรัม/(กิโลกรัม-วัน))	ดัชนีอันตราย
นายท่ารถประจำทาง	5.06 ± 2.88	0.59 ± 0.34
พ่อค้าแม่ค้าริมถนน	6.06 ± 3.56	0.71 ± 0.42
ตำรวจจราจร	3.49	0.41
ผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง	5.36 ± 1.75	0.63 ± 0.21
เจ้าหน้าที่ในสำนักงาน	1.63	0.19

สรุป

การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารอินทรีย์ระเหยกลุ่ม เบนซีน โทลูอีน เอทิลเบนซีน และไซลีน ของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนน ในเขตมาบตาพุด จังหวัดระยอง การศึกษาพบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของ BTEX คือ เบนซีนพบมากที่สุดในกลุ่มนายท่ารถประจำทาง มีความเข้มข้นเฉลี่ย 18.96 ± 9 พีพีบี โทลูอีนพบมากที่สุดในกลุ่มตำรวจจราจร มีความเข้มข้นเฉลี่ย 18.66 ± 10 พีพีบี เอทิลเบนซีน พบมากที่สุดในกลุ่มตำรวจจราจร มีความเข้มข้นเฉลี่ย 1.49 ± 5 พีพีบี และ ไซลีนจะพบมากที่สุดในกลุ่มผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง มีความเข้มข้นเฉลี่ย 8.11 ± 17 พีพีบี ซึ่งปริมาณการรับสัมผัสเบนซีนทางการหายใจ พบว่า พ่อค้าแม่ค้าริมถนน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง และนายท่ารถประจำทาง มีค่าเฉลี่ย 6.06 ± 3.56, 5.36 ± 1.75, และ 5.06 ± 2.88 ไมโครกรัมต่อ(กิโลกรัม-วัน) ตามลำดับ สำหรับตำรวจจราจรพบค่าการสัมผัสเบนซีนน้อยมากหรือไม่พบเลย สำหรับค่าดัชนีอันตรายเฉลี่ย พบว่า พ่อค้าแม่ค้าริมถนน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์รับจ้าง และนายท่ารถประจำทาง มีค่าเฉลี่ย 0.71 ± 0.42, 0.63 ± 0.21และ 0.59 ± 0.34 ตามลำดับ โดยกลุ่มพ่อค้าแม่ค้าริมถนนมีค่าดัชนีอันตรายเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น และมีบางคนที่มีค่าดัชนีอันตรายเฉลี่ยเกินกว่า 1 ซึ่งมีมลพิษที่ร่างกายได้รับโดยเฉลี่ยอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ ดังนั้นแหล่งกำเนิดที่มาจากยานพาหนะบนท้องถนนเป็นอีกสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะผู้ที่ประกอบอาชีพริมถนน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยสนับสนุนจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา และผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ตำรวจจราจร นายท่ารถประจำทาง พ่อค้าแม่ค้าริมถนน ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้าง และเจ้าหน้าที่สำนักงานทุกท่านในเขตมาบตาพุด จังหวัดระยอง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือตลอดการศึกษาวิจัยและให้ข้อมูลที่มีคุณค่ายิ่งต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2551. **ปัจจัยการปลดปล่อยสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายจากยานพาหนะในประเทศไทย**. สำนักจัดการคุณภาพอากาศและเสียง (อัดสำเนา).

_____. 2557. **การเก็บสารอินทรีย์ระเหยง่าย** (VOCs) **โดยใช้เทคนิค** Active Sampling Methodology. กรมควบคุมมลพิษ.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2559. **สถิติอุตสาหกรรม ปี 2559**. แหล่งที่มา: http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=spss59, 15 มกราคม 2560.

ฉัตรชัย ชุมกระโทก. 2552. **การตรวจระดับสารเบนซีนในเลือดด้วยเทคนิคฮตสเปซโซลิตเฟสมโครเอกซ์แทรกชันของผู้ประกอบอาชีพสัมผัสสารเบนซีนในเขตเทศบาลนครราชสีมา**. วารสารราชพฤกษ์ม 6(2)ม 117-125.

ฌาน ปัทมะ พลยง. 2556. **เปรียบเทียบการรับสัมผัสสารเบนซีนและผลกระทบต่อสุขภาพของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพริมถนนในเขตมาบตาพุด จังหวัดระยอง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิจิตร บุณยะโหตระ. 2542. **มลภาวะจากท่อไอเสีย**. แหล่งที่มา: https://web.ku.ac.th, 25 พฤษภาคม 2560.

วนิดา จีนศาสตร์. 2550. **มลพิษอากาศ และการจัดการคุณภาพอากาศ** Air Pollution and Air Quality Mangement. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศศิธร สุกรีฑา วรศักดิ์ อินทร์ชัย และพัฒนศักดิ์ เพิ่มพูน. 2551. **การเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพที่สัมผัสเบนซีน : กรณีศึกษาสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชศรีมา**. วารสารพิษวิทยาไทย, 23(1), 48-57.

สำนักงานปกครองจังหวัดระยอง. 2557. **ข้อมูลสถิติที่สำคัญของจังหวัด**. แหล่งที่มา: www.rayong.dopa.go.th/web/, 15 มกราคม 2560.

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง. 2558. **รายงานประจำปี 2558 ข้อมูลสถานะสุขภาพจังหวัดระยอง**. แหล่งที่มา: www.rayonghealth.com/web/, 15 มกราคม 2560.

อนามัย เทศกะทึก. 2554. **แนวทางการคัดกรองทางอาชีวอนามัยของผู้สัมผัสสารตัวทำลละลายในพนักงาน : ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ**. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.

Avogbe H. P., Ayi-Fanou L., Cachon B., Chabi N., Debende A., Dewaele D., Aiss F., Cazier., Sanni A. 2011. Hematological Change among Beninese Motor-bike Taxi Driver Exposed to Benzene by Urban Ari Pollution. **African Journal of Environmental science and Technology**, 5, 464-469.

National Institute for Occupational Safety and Health, Occupational Exposure Sampling Strategy Manual, Cincinnati, OH, 1977

_____. 2003. Manual of Analytical Methods (NIOSH 1501). Available Source: http://www.cde.gov/niosh/docs/2003-154/pdfa/1501.pdf, Octoble 15, 2015.

Tunsaringkarn T., Siriwong W., Rungsiyothin., Nopparatbondit S., 2012. Occupational Exposure of Gasoline Station Workers to BTEX compounds in Bangkok, Thailand. **The International Journal of Occupational and Environmental Medicine**, 3, 117-125.

U.S. EPA. 2010. Integrated Risk Information System (IRIS). Available Source: http://www.epa.gov/ncea/iris/help_ques.htm#whatiris, November .27, 2014.

Waidyanatha S., Rothman N., Fustinoni S., Smith T M., Hayes B R., Bechtold W., Dosemeci M., Guilan L. 2001. Urinary Benzene as a Biomarker of Exposure among Occupationally Exposure and Unexposure subjects. Carcinogenesis, 22(2), 279-89.

ID091

การวิเคราะห์ความปลอดภัยต่อชีวิตเชิงสมรรถนะสำหรับอาคารจัดแสดงรถยนต์

Performance-based Life Safety Analysis for Car Showroom Building

ปรีชาพล โยธาศิริ[1*] และ สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ[1]

Preechapon Yothasiri[1*] and Supat Patvichaichod[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความปลอดภัยเชิงสมรรถนะของอาคารจัดแสดงรถยนต์ ที่มีพื้นที่ประมาณ 1,710 ตารางเมตร โดยจำลองสถานการณ์และกำหนดตำแหน่งของกองไฟที่ลุกไหม้ เพื่อทดสอบอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในอาคารขณะเกิดเพลิงไหม้ พฤติกรรมการแพร่กระจายของควันไฟ การใช้เวลาและพฤติกรรมการอพยพของผู้ที่อยู่ในอาคาร โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบจำลองเสมือนจริงทางพลศาสตร์อัคคีภัยแทนการทดสอบการเกิดเพลิงไหม้ในสถานที่จริงที่ไม่สามารถทดสอบได้

จากผลการศึกษาพบว่าเมื่อเกิดเพลิงไหม้ อุณหภูมิภายในอาคารจะเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ 20 วินาทีแรก ไปจนถึงวินาทีที่ 300 โดยมีอุณหภูมิอยู่ที่ไม่เกิน 200 องศาเซลเซียส และการอพยพหนีไฟออกจากอาคารต้องใช้เวลาในไม่เกิน 60 วินาที ซึ่งเป็นเวลาที่เร็วมาก เนื่องจากตั้งแต่เวลา 60 วินาทีเป็นต้นไป ควันไฟจะแพร่กระจาย และปกคลุมหนาแน่นทุกส่วนของอาคาร ทำให้มีผลต่อทัศนวิสัยในการอพยพไปสู่ทางออกที่ปลอดภัย

ABSTRACT

This research is to study on safety performance in car showroom building. The building has an area of 1,710 square meters. By using software in simulation and determine the location of the fire to examine the temperatures associated with building fires, the behavior of smoke spreading, the use of evacuation times and behaviors for the building configuration. The research using computer software for data analyzed with the fire dynamics simulator with an evacuation instead of a real test that cannot be performed.

The results of the study has shown that If there's a fire, temperature rises during the first 20 seconds to 300 seconds which the temperature does not exceed 200 degree Celsius. And the evacuation times are no more than 60 seconds, time flies, because the visibilities inside the building was poor in more than 60 seconds, some people cannot exit the building.

Keywords: Fire Dynamic Simulation, smoke spreading, Car showroom building

*Corresponding author; e-mail address: **kwang_29@hotmail.com**

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัยและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีรราชา จ.ชลบุรี 20230

[1]Safety Engineering and Environmental Management Program, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, Chonburi 20230

คำนำ

ในปัจจุบันสาเหตุที่ทำให้คนเสียชีวิตและบาดเจ็บในสถานการณ์เพลิงไหม้ ส่วนใหญ่จะมาจากการควันไฟมากกว่าความร้อนจากไฟ เนื่องจากควันไฟที่จากการเผาไหม้จะมีส่วนประกอบของก๊าซพิษอยู่หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนไซยาไนด์ เขม่าควัน และควันไฟ ซึ่งหากสูดดมเข้าไปในร่างกายปริมาณมากจะมีผลทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน อีกทั้งควันไฟที่เกิดขึ้นยังสามารถแพร่กระจายตัวและปกคลุมหนาแน่นไปตามส่วนต่างๆของอาคารได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลกระทบต่อทัศนวิสัยในการมองเห็น ทำให้การอพยพออกจากอาคารเป็นไปด้วยความยากลำบาก ดังนั้นการควบคุมควันไฟจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการป้องกันอันตรายจากสถานการณ์เพลิงไหม้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การจำกัดบริเวณ การใช้อากาศผลักดัน การเพิ่มความดันโดยการอัดอากาศ การทำให้เจือจางโดยการระบายควันหรือปล่อยให้ควันไฟลอยตัวสูงขึ้นและให้อากาศถ่ายเทเข้ามา รวมถึงการป้องกันไม่ให้ควันและไฟลุกลามหรือแพร่กระจาย เป็นต้น ซึ่งสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาใช้เพื่อจำลองภาพเสมือนจริงด้านพลศาสตร์อัคคีภัย (Pyrosim) สำหรับใช้วิเคราะห์ข้อมูลประเมินสถานการณ์ และหาข้อบกพร่องในระบบ เพื่อหาวิธีในการป้องกันแก้ไขให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคารมากที่สุด โดยโปรแกรมนี้สามารถทำการจำลองภาพสถานการณ์เพลิงไหม้ที่แตกต่างกันอีกด้วย

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาใช้เพื่อจำลองภาพเสมือนจริงด้านพลศาสตร์อัคคีภัย (Pyrosim) มาประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ความปลอดภัยต่อชีวิตเชิงสมรรถนะสำหรับอาคารจัดแสดงรถยนต์ จากการจำลองการเกิดเพลิงไหม้ในอาคารจัดแสดงรถยนต์ โดยกำหนดให้ไม่มีการนำระบบป้องกันอัคคีภัยหรือระบบดับเพลิงเข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากพบว่าประเทศไทยมีการจัดแสดงรถยนต์อย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี อาทิ งานมหกรรมของยานยนต์ เพื่อขายแห่งชาติ (Big Motor Sale) งานมหกรรมยานยนต์ (Motor Expo) งานแสดงรถยนต์บางกอกอินเตอร์เนชั่นแนลมอเตอร์โชว์ (Bangkok Motor Show) เป็นต้น ซึ่งการจัดแสดงรถยนต์ในแต่ละงานจะจัดขึ้นในอาคารขนาดใหญ่ และมีผู้เข้าชมอยู่ในพื้นที่อาคารเป็นจำนวนมาก การคำนึงถึงมาตรการด้านการป้องกันและระงับอัคคีภัยจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากสำหรับการจัดแสดงรถยนต์ในอาคารในแต่ละครั้ง ซึ่งการจำลองเหตุการณ์ภายใต้เงื่อนไขและสถานการณ์ที่คาดว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นในอาคารจัดแสดงรถยนต์ จึงเป็นประเด็นที่เหมาะสำหรับการศึกษา เพื่อใช้ในการเสนอแนวทางในการอพยพหนีไฟ การควบคุมควันไฟ และการทดสอบอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในอาคารขณะเกิดเพลิงไหม้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคารให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ACER รุ่น Aspire E1ความเร็ว 2.4 GHz หน่วยความจำ 4 GB

2. โปรแกรม Pyrosim version 2017.1 เป็นโปรแกรมจำลองการเกิดไฟไหม้ที่มีประสิทธิ์ภาพซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนของการจำลองพลศาสตร์ของไหลเสมือนจริง ได้รับการพัฒนาจากสถาบัน Nation Institute of

Standard and Technology, USA หรือ NIST โดยสามารถคำนวณความเร็วในการไหลและอุณหภูมิของควันไฟ ระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และก๊าซอื่นๆในช่วงเวลาที่เกิดเพลิงไหม้ และส่วนการคำนวณการอพยพ ได้รับการพัฒนาจากสถาบัน Technology Research Centre of Finland หรือ VTT สำหรับคำนวณพฤติกรรมการอพยพหนีไฟของคนภายในอาคาร และเวลาที่ใช้อพยพให้ออกจากอาคารเร็วที่สุด ซึ่งผลที่ได้จะถูกนำมาใช้เพื่อความปลอดภัยของอาคารก่อนที่จะก่อสร้าง หรือเพื่อประเมินความปลอดภัยของอาคารในการอพยพหนีไฟได้

3. การกำหนดขนาด Grid โดยใช้ http://www.koverholt.com/fds-mesh-size-calc/ ซึ่งขนาดของ Grid มีผลต่อความละเอียดในการจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้เป็นอย่างมาก ยิ่งถ้า Grid มีความละเอียดมาก การประมวลผลที่ได้จะมีความใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น แต่ก็จะใช้เวลาในการประมวลผลนานมากขึ้นเช่นกัน ในงานวิจัยนี้ได้กำหนด Grid ของแบบจำลองเท่ากับ 0.25 โดยใช้เวลาในการประมวลผลของโปรแกรมประมาณ 72 ชั่วโมง

4. แบบแปลนอาคารจัดแสดงรถยนต์ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 2 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด 1,710.81 ตารางเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่เปิดโล่ง มีขนาดกว้าง 25.3 เมตร ยาว 37.7 เมตร และสูง 11.15 เมตร ไม่มีระบบป้องกันอัคคีภัยหรือระบบดับเพลิง สามารถใช้เป็นที่ประชุม ชุมนุม สัมมนา จัดงานหรือแสดงกิจกรรมต่างๆ ได้

5. โปรแกรมอัดวิดีโอหน้าจอ Snagit สำหรับบันทึกภาพวิดีโอ ด้วยกลไกการตรวจสอบความเคลื่อนไหวบนหน้าจอ เพื่ออัดวีดีโอ บันทึกหน้าจอ หรือจับภาพหน้าจอ แล้วทำการจัดเก็บไฟล์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ ตรงกับความต้องการในการใช้งาน เช่น รูปแบบ TIFF สำหรับงานสิ่งพิมพ์ หรือ GIF, JPEG และ PNG สำหรับการออกแบบและสร้าง webpage เป็นต้น

6. โปรแกรม Microsoft Office สำหรับจัดทำเอกสาร

วิธีการ

1. ศึกษาแผนผัง แบบอาคาร ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี รวบรวมข้อมูล ข้อมูลอ้างอิงที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความปลอดภัยต่อชีวิตในอาคารจัดแสดงรถยนต์

2. ศึกษาวิธีการใช้โปรแกรม Pyrosim version 2017.1 เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองการเกิดไฟไหม้

3. ทำการจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้ โดยเลือกแหล่งต้นเพลิงเป็นรถยนต์ที่จัดแสดงในลานจัดแสดงรถยนต์

4. จำลองการติดตั้งอุปกรณ์รับรู้ (Sensor) วัดระดับความเข้มข้นของก๊าซพิษ ระดับอุณหภูมิ และระดับการมองเห็น ทั่วทั้งบริเวณอาคารจัดแสดงรถยนต์

5. ศึกษาผลจากการจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้ของโปรแกรม Pyrosim เพื่อให้เข้าใจถึงพฤติกรรมของการเกิดเพลิงไหม้ การแพร่กระจายของควัน การกระจายตัวของอุณหภูมิ ระดับการมองเห็น ภายในอาคารจัดแสดงรถยนต์

6. วิเคราะห์ผลการจำลองสถานการณ์ หาแนวทางปรับปรุงอาคารทางวิศวกรรม เพื่อป้องกันการลุกลาม การระบายออกของควันไฟ และเพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้อาคาร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการสร้างแบบจำลองพลศาสตร์อัคคีภัย

การจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้ในอาคารจัดแสดงรถยนต์ขนาดกว้าง 25.3 เมตร ยาว 37.7 เมตร และสูง 11.15 เมตร โดยมีพื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด 1,710.81 ตารางเมตร โดยได้ทำการสร้างแบบจำลองตามแบบแปลนอาคารจัดแสดงรถยนต์ในมีอัตราส่วนที่ใกล้เคียงมากที่สุด โดยไม่มีระบบป้องกันอัคคีภัย และระบบดับเพลิงเข้ามาเกี่ยวข้อง (Figure 1 และ 2)

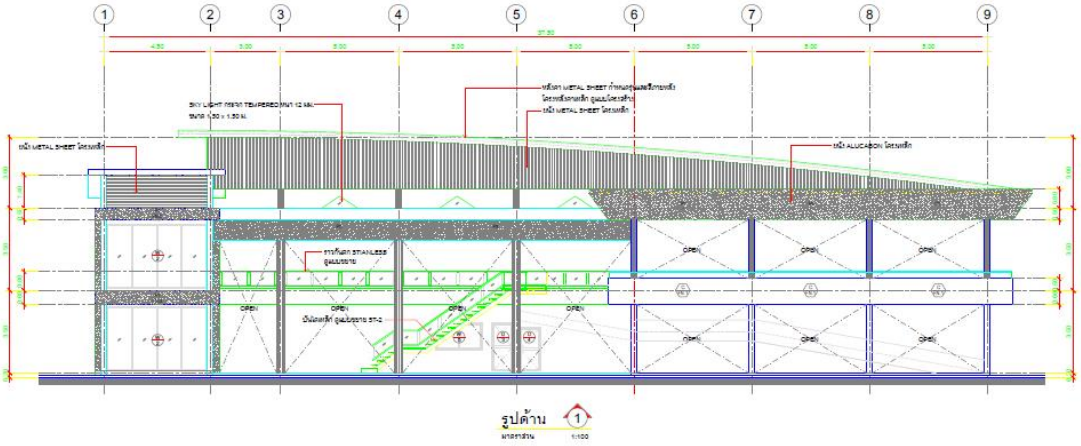


Figure 1 Front view of Car Showroom Building

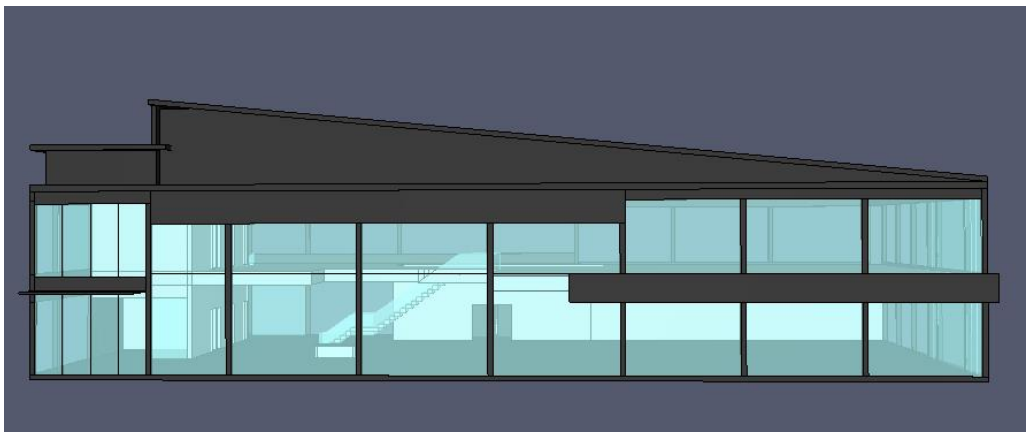


Figure 2 The Computational Models generated by Pyrosim

ตามกฎหมายประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องการป้องกันอัคคีภัย และระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้อาคาร จึงได้ทำการประมวลผลผ่านโปรแกรม Pyrosim แสดงภาพเหตุการณ์กรณีเกิดเพลิงไหม้ขึ้นตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้คือ กำหนดเหตุการณ์เพลิงไหม้สมมุติที่เลวร้ายที่สุด (worst case fire scenario) โดยให้เกิดเพลิงไหม้จากรถยนต์ที่จัดแสดงอยู่ภายในลานจัดแสดงรถยนต์ เนื่องจากเพลิงไหม้ที่ตำแหน่งนี้เป็นตำแหน่งที่ทำให้ควันไฟสามารถแพร่กระจายไปตามโถง สู่ชั้นต่างๆ ภายในอาคารได้อย่างรวดเร็วที่สุด ซึ่งภายในรถยนต์มีเชื้อเพลิงบรรจุอยู่ในถังเชื้อเพลิง 10 ลิตร และเกิดการลุกติดไฟบริเวณฝากระโปรงท้ายของรถยนต์ ซึ่งมีอัตราการปลดปล่อยพลังงานความร้อน (Heat Release Rate of fire) อยู่ที่ 3,034 kW โดยได้ทำการศึกษาทิศทางการแพร่กระจายของควันไฟ การเคลื่อนไหวของควันไฟ และปริมาณของควันไฟที่สะสมอยู่ภายในอาคารจัดแสดงรถยนต์ (Figure 3)

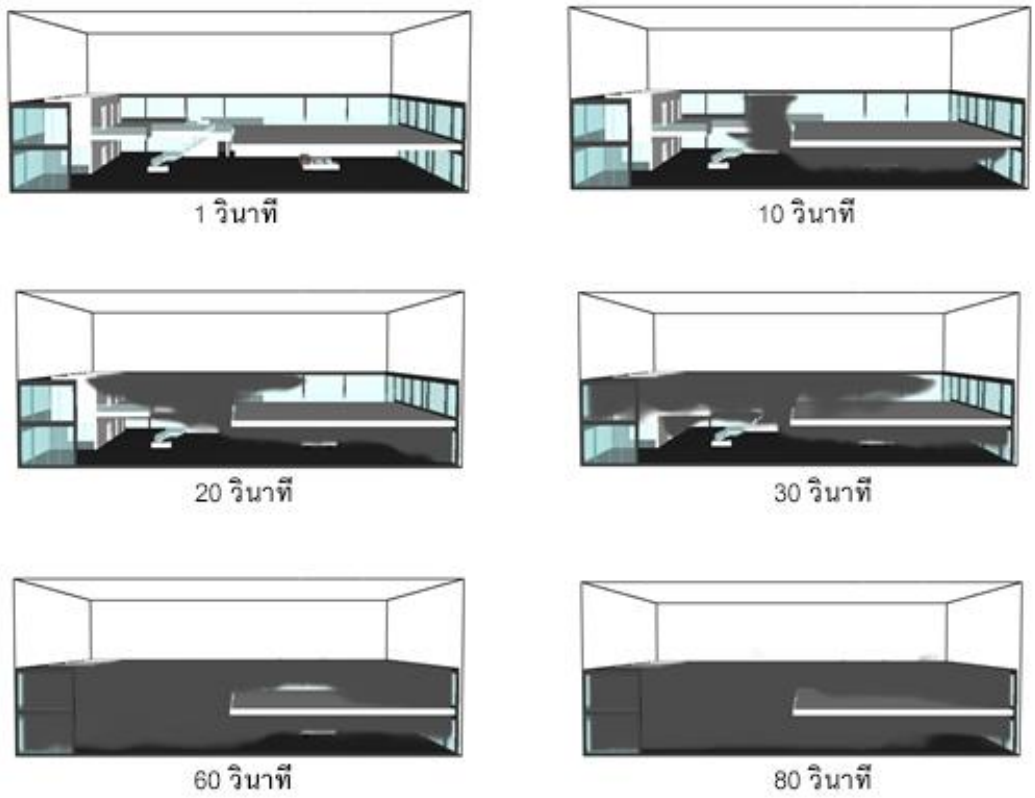


Figure 3 Show the direction of the movement of smoke and the amount of smoke accumulated in the building.

Figure 3 แสดงให้เห็นถึงทิศทางการเคลื่อนที่ของควันไฟ ในช่วงเวลาต่างๆ หลังจากเกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยกำหนดตำแหน่งของต้นเพลิงให้เกิดเหตุเพลิงไหม้จากรถยนต์ที่จัดแสดงอยู่ที่ลานจัดแสดงภายในอาคาร ซึ่งเป็นบริเวณที่พื้นที่โถงสูง พบว่าเกิดการลุกไหม้ที่บริเวณกระโปรงท้ายรถยนต์ ที่มีการติดตั้งถังน้ำมันเชื้อเพลิงของรถยนต์

ก่อนเป็นลำดับแรก และเกิดการปลดปล่อยควันไฟ นับตั้งแต่เริ่มต้นจำลองเหตุการณ์ โดยการจำลองควันไฟทำให้สามารถเห็นการเคลื่อนที่ของควันไฟ การกระจายตัวของควันไฟ และปริมาณของควันไฟที่สะสมอยู่ภายในอาคาร ซึ่งควันไฟเริ่มกระจายตัวปกคลุมทุกพื้นที่ตั้งแต่เวลา 60 วินาที และปกคลุมหนาแน่นมากขึ้นเรื่อยๆ

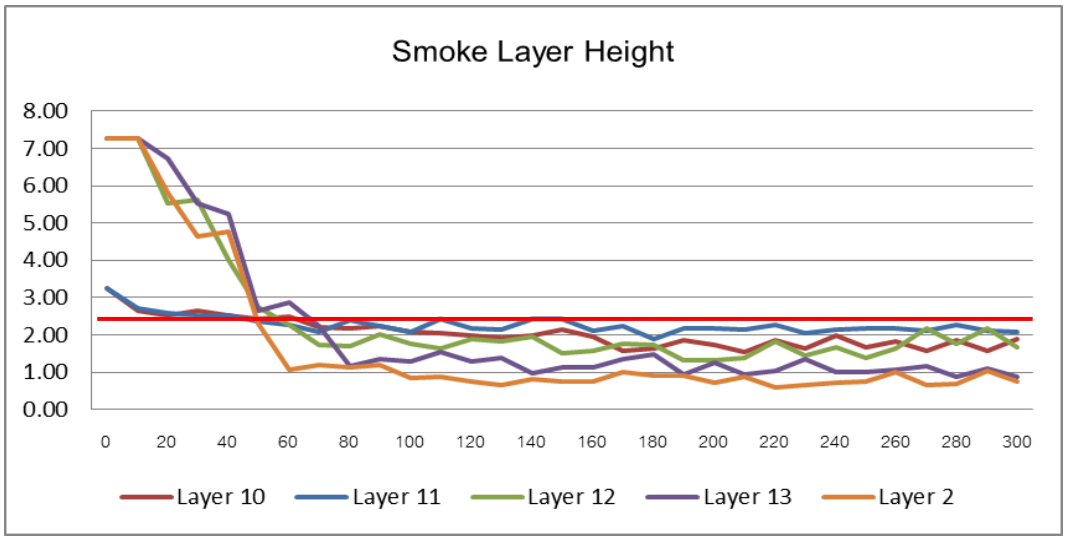


Figure 4 กราฟแสดงความสูงของชั้นควันภายในอาคาร

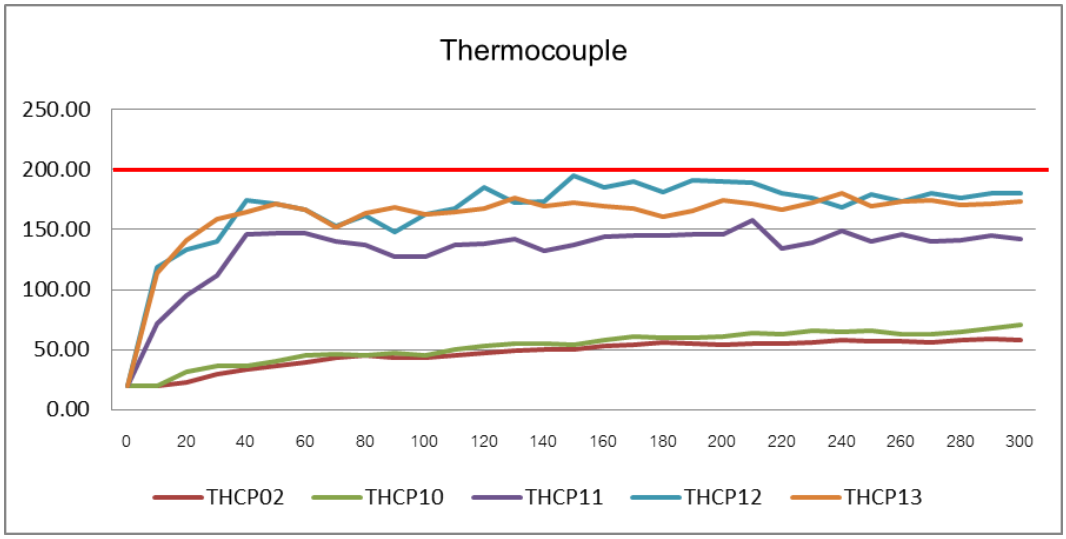


Figure 5 กราฟแสดงอุณหภูมิภายในอาคาร

จากกราฟ (Figure 4) ที่ได้จากการประมวลผลของแบบจำลองในโปรแกรมจำลองพลศาสตร์อัคคีภัย พบว่าความสูงของชั้นควันจะลดต่ำลงมาจนถึงจุดที่เป็นอันตรายต่อชีวิตในช่วงเวลา 60 วินาที ดังนั้นผู้ใช้อาคารต้องอพยพ

จากอาคารโดยใช้เวลาให้น้อยกว่า 60 วินาที จึงจะเพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิต เนื่องจากในขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ช่วงเวลาก่อน 60 วินาที ควันไฟยังไม่สามารถบดบังทัศนวิสัยในการอพยพหนีไฟของผู้ใช้อาคาร และจากกราฟ (Figure 5) จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิภายในอาคารเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ 20 วินาทีแรก ไปจนถึง วินาทีที่ 300 ซึ่งมีอุณหภูมิอยู่ที่ไม่เกิน 200 องศาเซลเซียส แต่สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่อยู่ในอาคารและผู้ที่สัมผัสได้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการใช้โปรแกรม Pyrosim จำลองการแพร่กระจายของควันไฟในอาคารจัดแสดงรถยนต์ครั้งนี้ พบว่าต้องดำเนินการอพยพจากอาคารโดยใช้เวลาให้น้อยกว่า 60 วินาที เพื่อป้องกันการลอยต่ำของควันไฟจนถึงจุดที่เป็นอันตรายต่อชีวิต รวมทั้งส่งผลทำให้การอพยพออกจากอาคารยากลำบากมากขึ้น เนื่องจากการบดบังทัศน์วิสัยของควันไฟในการอพยพไปสู่ทางออกที่ปลอดภัย ซึ่งตามที่กฎหมายได้กำหนดระยะเวลาในการอพยพหนีไฟต้องกระทำภายในระยะเวลา 5 นาที (300 วินาที) เพื่อให้ผู้ใช้อาคารมีความปลอดภัยมากขึ้น รวมทั้งควรจัดทำมาตรการป้องกันแก้ไขและปรับปรุงอาคาร เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยมีข้อเสนอดังนี้

1. การปรับปรุงที่ตัวบุคคล

1.1 ควรให้ความรู้กับผู้ที่เข้ามาปฏิบัติงานภายในอาคารจัดแสดงรถยนต์และผู้เข้าชมงาน เพื่อเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้

1.2 นำผลการจำลองการแพร่กระจายของควันไฟไปจัดทำแผนฉุกเฉินของอาคารจัดแสดงรถยนต์

1.3 จัดซ้อมแผนฉุกเฉินเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจและทราบขั้นตอนปฏิบัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้

1.4 กำหนดมาตรการป้องกันโดยตรวจสอบสภาพอุปกรณ์ในพื้นที่ปฏิบัติงาน

2. การปรับปรุงที่อาคารจัดแสดงรถยนต์

2.1 จัดตำแหน่งของโต๊ะทำงาน อุปกรณ์สำนักงาน ให้เป็นระเบียบ อย่าให้กีดขวางเส้นทางเดินไปสู่ทางหนีไฟ หรือทางออกสู่พื้นที่ปลอดภัย

2.2 จัดเก็บ ควบคุม ดูแล สารไวไฟ อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดประกายไฟ เพื่อป้องกันการลุกติดไฟ

2.3 ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย และอุปกรณ์ดับเพลิงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

2.4 กำหนดเส้นทางหนีไฟ ติดป้ายทางหนีไฟ ป้ายทางออก ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

2.5 ติดตั้งระบบพัดลมระบายอากาศ เพื่อลดระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิ ขณะเกิดเพลิงไหม้

2.6 ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ และเครื่องตรวจจับความร้อนภายในอาคารเพิ่มเติม

สรุป

การศึกษาครั้งนี้ได้ได้เสนอผลการจำลองพลศาสตร์ของไหลเสมือนจริงและเวลาในการอพยพหนีไฟของอาคารจัดแสดงรถยนต์ ด้วยโปรแกรม Pyrosim version 2017.1 ซึ่งมีผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิภายในอาคารจะ

เพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ 20 วินาทีแรกที่เกิดเพลิงไหม้ ไปจนถึง วินาทีที่ 300 และมีอุณหภูมิสูง แต่ไม่เกิน 200 องศาเซลเซียส ส่วนการดำเนินการอพยพหนีไฟควรกระทำให้ได้ภายในระยะเวลา **60** วินาที เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่มีทัศน์วิสัยในการมองเห็นสามารถมองเห็นทางออกได้อย่างชัดเจน หากไม่สามารถดำเนินการอพยพได้ภายในระยะเวลา **60** วินาที จะส่งผลต่อการมองเห็นทางออกของผู้ที่ติดอยู่ภายในอาคาร ซึ่งเป็นอันตรายต่อความปลอดภัยอย่างมาก ดังนั้นการออกแบบหรือปรับปรุงอาคารให้มีความปลอดภัย เพื่อรองรับสถานการณ์เพลิงไหม้จึงมีความสำคัญสำหรับอาคารแสดงรถยนต์ที่มีผู้เข้าชมในพื้นที่จำนวนมาก

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมความปลอดภัยและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ให้คำปรึกษาทั้งในการศึกษา การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนคอยตรวจแก้ไขงานวิจัยจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงมหาดไทย. 2534. **ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของลูกจ้าง**. 10 ธันวาคม 2534.

คณะกรรมการร่างมาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. 2550. **มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย**. พิมพ์ปรับปรุงครั้งที่ 1 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, กรุงเทพฯ.

นิรุทธิ์ วัฒนะแสง. 2559. **การจำลองการแพร่กระจายของควันไฟโดยใช้โปรแกรม Fire Dynamics Simulators กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนรถยนต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร. 2522. **กฎกระทรวงฉบับที่ 33** พ.ศ.2535. กรุงเทพมหานคร

ภัคณภัท อิ่มเอิบ. 2560. **การจำลองพลศาสตร์อัคคีภัยและการอพยพหนีไฟ กรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Korhonen, T. and S. Hostikka. 2009. **Fire Dynamics Simulator with Evacuation: FDS+Evac Technical Reference and User's Guide**. Available Source; http;//www.vtt.fi/fdsevac/, November16, 2016.

Qing, L., S.C. Li, Z.H. Wang. 2016. Research on smoke exhaust effect at different installation height of mechanical exhaust port in ring corridor of high-rise building. *In* **Procedia Engineering** 71: 577–582.

ID092

การวิเคราะห์ความปลอดภัยต่อชีวิตเชิงสมรรถนะสำหรับสถานีตำรวจ

Performance-based Life Safety Analysis for Police Station

วุฒินันต์ อัศดร,[1*] สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ[1] และ เชฏฐา ชำนาญหล่อ[2]

Vuttinun Assadon,[1*] Supat Patvichaichod[1] and Chettha Chamnanlor[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาความเชิงสมรรถนะของสถานีตำรวจ สร้างแบบจำลองสถานีตำรวจขนาดกลาง มีพื้นที่รวม 7,951.8 ตารางเมตร จำลองเหตุการณ์เพลิงไหม้และตำแหน่งของเชื้อเพลิง เพื่อวิเคราะห์อุณหภูมิที่เกิดขึ้นและการแพร่กระจายของควันไฟขณะเกิดเพลิงไหม้ เวลาที่ใช้ในการอพยพหนีไฟของคนที่อยู่ภายในสถานีตำรวจ โดยใช้โปรแกรม Fire Dynamic Simulation (FDS) สร้างแบบจำลองเสมือนจริงแทนการทดสอบโดยสถานที่จริง

จากผลการศึกษาพบว่า ควันไฟแพร่กระจายทั่วบริเวณทางหนีไฟภายในเวลา 30วินาทีและควันไฟกระจายไปทั่วอาคารอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในการอพยพหนีไฟคนออกจากอาคารต้องใช้เวลาไม่เกิน 60วินาที เนื่องจากขนาดของไฟจะเพิ่มขนาดมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งการแพร่กระจายของควันไฟไปทั่วอาคารจะส่งผลต่อทัศนวิสัยในการอพยพไปสู่พื้นที่ปลอดภัย

ABSTRACT

This research is to study performance in police station Police office medium has a total area of 7951.8 square Simulation and determine the location of the fire to flammable. To analyze the temperature rise and the spread of smoke during a fire. Use of evacuation to time for the building police station configuration. By research using computer software Fire Dynamic Simulation (FDS) the model making simulation real test that cannot use Police Station

The results of the study has shown that the smoke spread throughout the fire exit within 30 seconds The smoke spread throughout of continuous on building And the evacuation time are no more than 60 seconds Due to flammable size increase The spread of smoke throughout will affect people visibility cannot to exit areas.

Keywords: Fire Dynamic Simulation, Police Station

*Corresponding author: e-mail address: **Dealdoy@gmail.com**

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัยและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีรราชา จ.ชลบุรี 20230

[1]Safety Engineering and Environmental Management Program, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University Sriracha Campus, Chonburi 20230

[2]ฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา 20230

[2]Research and Academic Services, Faculty of Engineering at Sriracha, Kasetsart University, Sriracha Campus 20230

คำนำ

เพลิงไหม้ล้วนสร้างความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สิน อันตรายที่เกิดจากการเพลิงไหม้คือ ความร้อนและควันไฟ ปริมาณควันไฟที่เกินต่อเนื่องส่งผลต่อระดับควันไฟที่สะสมอยู่บริเวณนั้นอาจลอยลงต่ำทำให้ทัศน์วิสัยในเส้นทางการอพยพหนีไฟไม่ชัดเจน หรือ อาจจะสำลักควันไฟที่เกิดขึ้นได้ ควันไฟเหล่านี้ยังมีผลกระทบทางด้านสุขภาพประกอบด้วยก๊าซพิษหลายชนิด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไดรเจนไซยาไนด์ อนุภาคของควันไฟที่เกิดเหล่านี้สามารถแพร่กระจายไปยังพื้นที่บริเวณอื่นได้อย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันสถานที่ราชการอำนวยความสะดวกให้กับประชาชนในการมาใช้บริการมีความสำคัญมาก เช่น สถานีตำรวจ เพื่อคอยอำนวยความสะดวกสบายทางด้านเอกสาร คดีความ และการแจ้งเหตุต่างๆเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนให้กับประชาชน ความสำคัญอย่างหนึ่งของสถานีตำรวจคือ ความปลอดภัยของสถานที่ โดยเฉพาะสถานที่ราชการนั้นต้องมีความพร้อมที่จะเพียงพอที่จะรองรับดูแลการให้บริการประชาชน ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัยเป็นสิ่งสำคัญสำหรับสถานีตำรวจ ซึ่งสถานีตำรวจนั้นในปัจจุบันยังขาดระบบดับเพลิงที่เป็นมาตรฐานเข้ามาใช้และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวข้องกับระบบดับเพลิง เช่น ระบบสปริงเกอร์ ระบบการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ระบบระบายควันในอาคาร สถานการณ์ไฟไหม้ที่พบเห็นกันในปัจจุบันที่เกิดขึ้นจากความประมาท จากสภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด ล้วนแต่ส่งผลให้เกิดความสูญเสียด้วยกันทั้งสิ้น

จากเหตุการณ์อัคคีภัยในอดีตที่ผ่านมาเหตุการณ์ไฟไหม้โรงพักไทรน้อย จ.นนทบุรี เมื่อ 7 กรกฎาคม 2556 อัคคีภัยครั้งนั้น ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตถึง 4 รายเป็นผู้ต้องหาคดีต่างๆ ซึ่งเจ้าหน้าที่ได้สืบสวนและวิเคราะห์สาเหตุพบว่าเกิดจากหม้อแปลงไฟฟ้าระเบิด ทำให้เกิดเพลิงไหม้ที่บริเวณห้องเก็บของชั้นล่างด้านหลังสถานี และลามไปยังห้องควบคุมผู้ต้องหาเกิดเพลิงและกลุ่มควันได้ลุกลามไปอย่างรวดเร็ว โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจที่ปฏิบัติหน้าที่ขณะนั้นได้พยายามเข้าไปช่วยเหลือ แต่ไม่สามารถช่วยผู้ต้องหาที่ถูกคุมขังไว้ได้ เนื่องจากเพลิงไหม้อย่างหนักและรวดเร็วจึงทำให้เกิดมีผู้เสียชีวิต

การศึกษาในครั้งนี้จึงจำลองการเกิดเพลิงไหม้ในสถานีตำรวจที่มีประชาชนมาใช้บริการ จำลองการเกิดเพลิงไหม้ในห้องบริการประชาชน ระดับอุณหภูมิ การกระจายตัวของควันไฟ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่มาใช้บริการสถานีตำรวจ เป็นต้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ASUS รุ่น A43 ความเร็ว 2.3 GHz หน่วยความจำ 12 GB

2. โปรแกรม Pyrosim version 2017.1 สำหรับจำลองภาพเสมือนจริง และจำลองการเกิดเพลิงไหม้FDS คือ เป็นโปรแกรมด้าน Computational Fluid Dynamic (CFD) รูปแบบการแสดงผลทางคณิตศาสตร์ตามสมาการ Navier-Stokes equations ในความเร็วการไหลต่ำ การไหลของอุณหภูมิพร้อมการเคลื่อนที่ของควันและความร้อนจากไฟ

3. การกำหนดขนาด Grid

ขนาดของ Grid นั้นมีผลต่อความละเอียดในการประมวลผลในการจำลองทางด้านพลศาสตร์อัคคีภัยเป็นอย่างมาก ความจำเป็นในกำหนดการหาขนาด Grid ที่เหมาะสมว่ามีความละเอียดมากเท่าไร ผลที่ได้จาก

การทดสอบแบบจำลองที่สร้างขึ้นก็จะมีความใกล้เคียงกับความจริงมากขึ้น ซึ่งความละเอียดที่มากก็จะผกผันกับระยะเวลาในการรันระบบมากขึ้นเช่นกันพิจารณาขนาดเซลล์ Grid ที่เมาะสมในการทดลอง จำลองพลศาสตร์อัคคีภัยเปรียบเทียบอุณหภูมิควันและความสูงของท้องควันไฟในการจำลองเพลิงไหม้ของสถานีตำรวจ ได้ศึกษาเปรียบเทียบและทดสอบความละเอียดของ (Grid Sensitivity) ได้แก่ 0.2 โดยจะใช้ Grid จำนวนทั้งหมด 991,800 cell grid ในการศึกษาโดยสามารถคำนวณได้จาก www.koverholt.com/fds-mesh-size-calc

4. สร้างแบบจำลองของอาคารโดยใช้โปรแกรม Pyrosim version 2017.1 อาคารที่ทำการศึกษา คือ สถานีตำรวจภูธร ขนาดกลาง 3 ชั้น มีพื้นที่รวม 7,951.8 ตารางเมตร ยาว 29 ตารางเมตร กว้าง 22.85 ตารางเมตร สูง 12 ตารางเมตร ไม่มีระบบป้องกันอัคคีภัย มีการแบ่งห้องทำงานกันเป็นสัดส่วน

5. โปรแกรม Microsoft Office บันทึกเอกสาร

วิธีการ

1. ศึกษาแบบอาคารสถานีตำรวจ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบอัคคีภัยความปลอดภัยต่อชีวิต

2. ทำการศึกษาการใช้ใช้โปรแกรม Pyrosim version 2017.1เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองการเกิดเพลิงไหม้ในอาคาร

3. ติดตั่งเครื่องมือวัดวิเคราะห์ Sensor วัดอุณหภูมิ การแพร่กระจายควันไฟ ทั่วทั่งแบบจำลองสถานีตำรวจ

4. ศึกษาผลจากการจำลองการเกิดเพลิงไหม้ ระดับอุณหภูมิ และการแพร่กระจายของควันไฟ ภายในสถานีตำรวจ

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่อยู่ในอาคาร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จำลองการเกิดเพลิงไหม้เขียนใส่ในคำสั่งโดยมีวัสดุติดไฟ คือ หน้าจอคอมพิวเตอร์โดยมีค่าปล่อยความร้อน 210K/W ในห้องบริการประชาชน โดนใช้โปรแกรม Pyrosim version 2017.1 – Fire Dynamics Simulation & Smoke View สั่งคำนวณข้อมูลคำสั่ง (Run Input Files) 300 วินาที

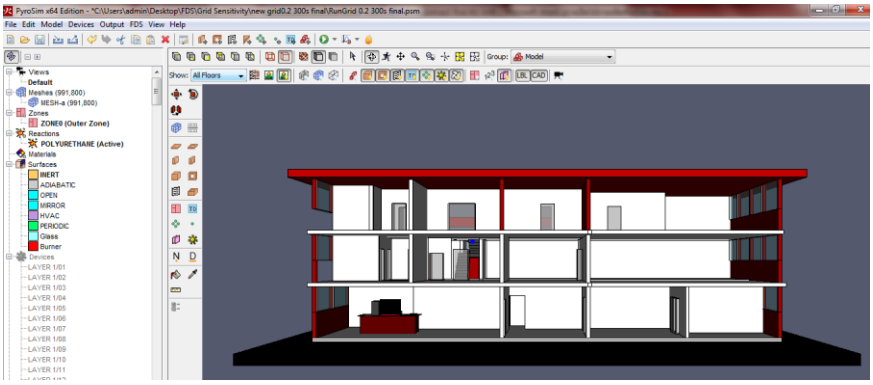


Figure 1 Show picture police station case

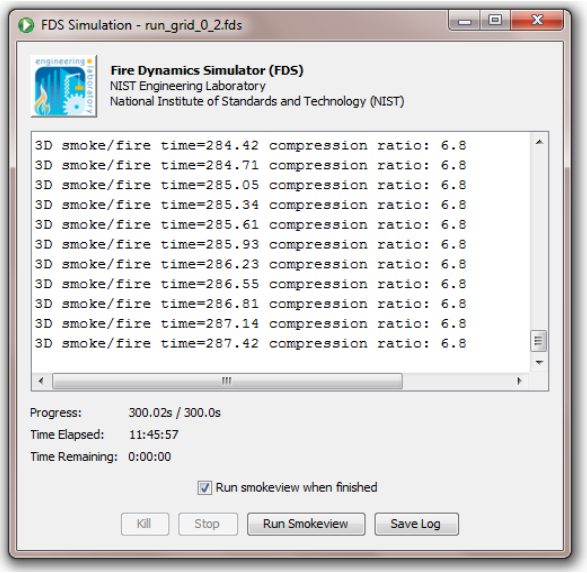


Figure 2 Show picture run input file

เกณฑ์ที่ทำให้คนเสียชีวิต ซึ่งเป็นความทนทานทางด้านวิศวกรรม คือ ความสูงจากพื้นถึงชั้นควันที่เกิดขึ้นขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะต้องสูงกว่า 2.5 เมตร และอุณหภูมิความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องไม่สูงเกิน 200 ^{0}cจะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตผู้ที่สัมผัส

การประมวลผลของโปรแกรม Pyrosim กำหนดเหตุการณ์เพลิงไหม้ตามเงื่อนไขที่กำหนดและการแสดงผลของเครื่องมือวัด (Sensor) LAYER / THCP ที่ได้ติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่กำหนดแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและการเคลื่อนที่แพร่กระจายของควันไฟทั่วทั้งอาคาร

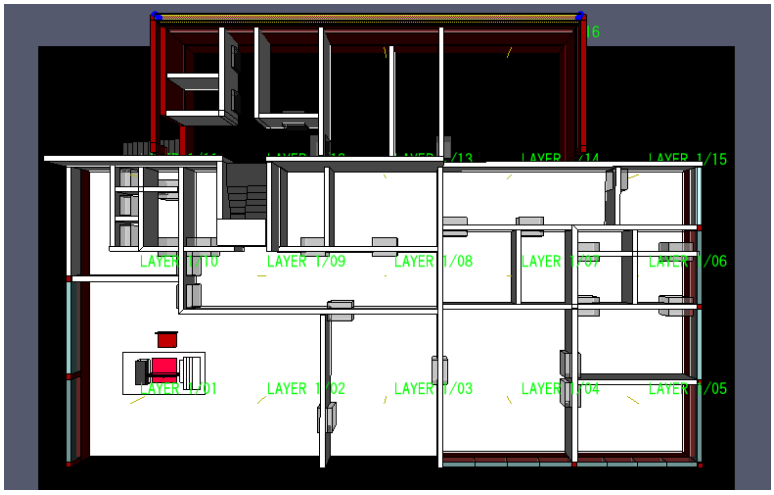
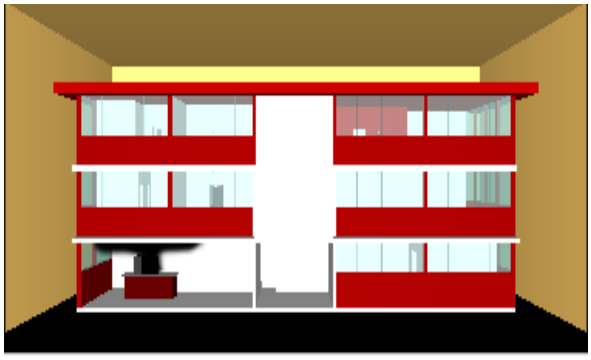
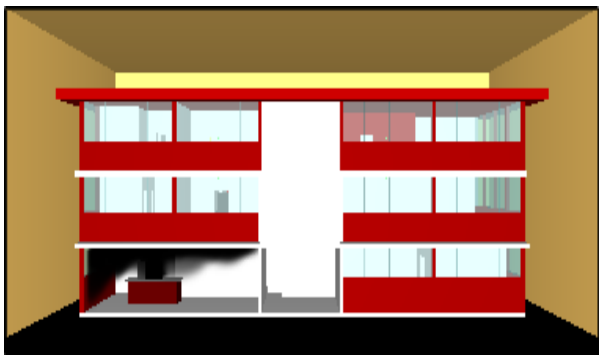


Figure 3 Show picture Sensor LAYER / THCP



Time: 5s



Time:10s



Time: 20s



Time: 40s

Figure 4 Show picture movement of smoke

Figure 4 การกระจายตัวของควันไฟตั้งแต่เริ่มมีการจำลองการเกิดเพลิงไหม้ตรงบริเวณที่กำหนดภายในห้องลงบันทึกประจำวันซึ่งเป็นบริเวณชั้นที่ 1 เกิดการลุกไหม้ที่จอคอมพิวเตอร์วัสดุจอคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดเป็นพลาสติก แสดงให้เห็นการแพร่กระจายตัวของควันไฟ ปริมาณที่สะสมภายในห้องและการกระจายตัวมายังพื้นที่อื่นสะสมมากขึ้น

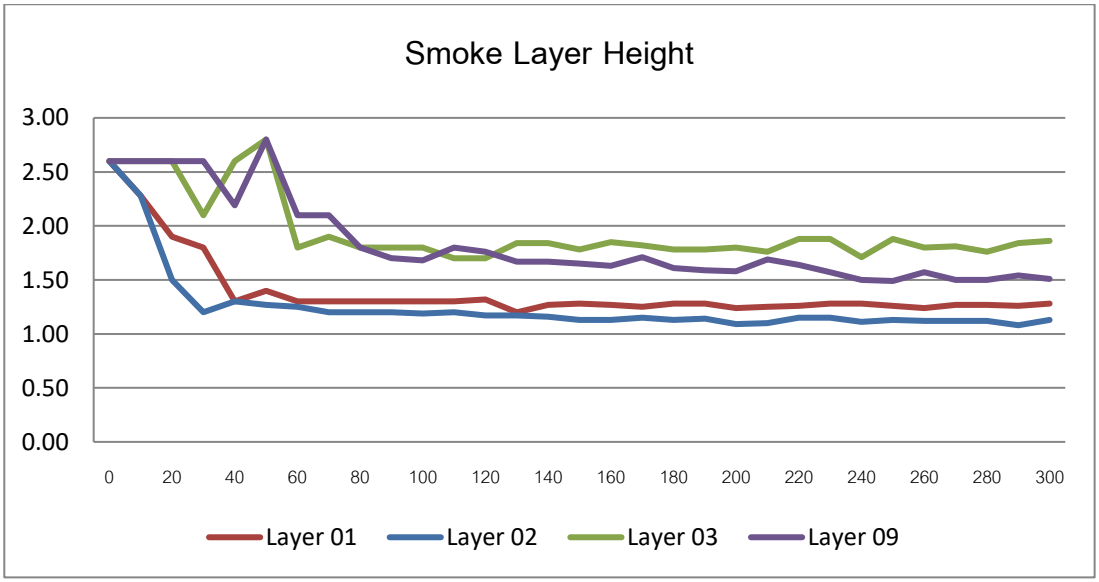


Figure 5 Show smoke layer height graph.

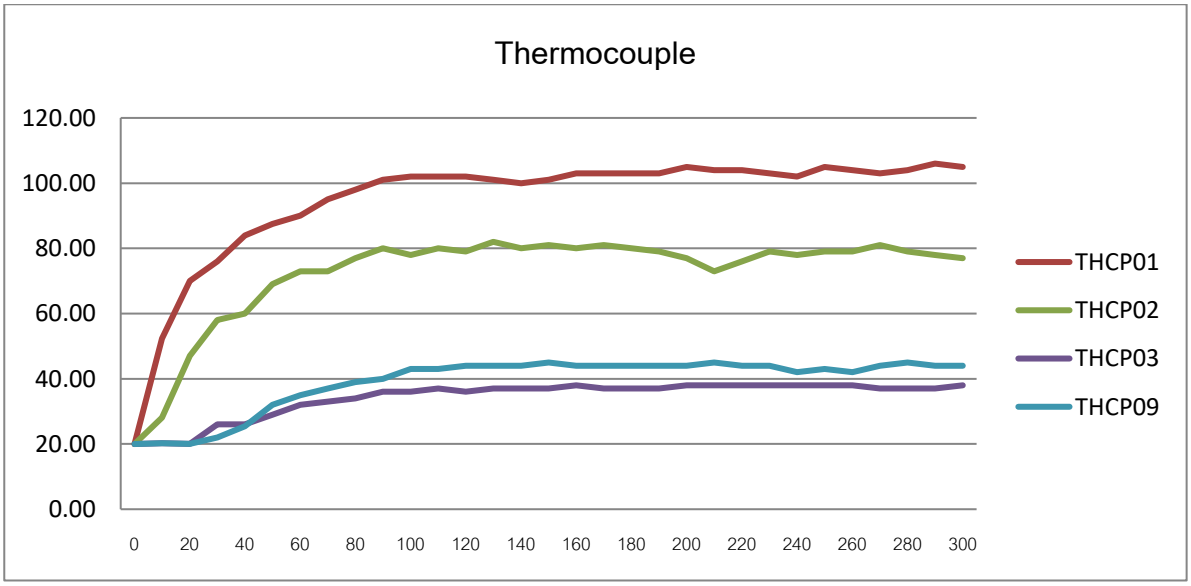


Figure 6 Show thermocouple graph.

Figure 5 การวิเคราะห์โดยโปรแกรมจำลองพลศาสตร์อัคคีภัย พบว่า เมื่อเริ่มเกิดเพลิงไหม้ชั้นควันไฟได้ลอยต่ำลงมา ใช้เวลาเพียงไม่กี่วินาที และแพร่กระจายถึงจุดต่ำสุดใช้เวลาเพียง 30วินาทีซึ่งส่งผลให้คนที่อยู่ในอาคารอพยพหนีไฟไม่ทัน เมื่อควันไฟมีปริมาณเพิ่มขึ้นและลอยต่ำลงมาก็จะทำให้ผู้ที่กำลังอพยพหนีไฟเกิดการสำลักควันไฟและทัศนะวิสัยในการมองเห็นทางหนีไฟไม่ชัดเจนอาจส่งผลเป็นอันตรายถึงชีวิตของผู้ที่อยู่บริเวณเหล่านั้น

Figure 6 นับตั่งแต่เริ่มจำลองการเกิดเพลิงไหม้ อุณหภูมิบริเวณที่ติดเครื่องมือวัดคุม THCP พบว่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนดโดยมีอุณหภูมิไม่เกิน 200°c ตลอดระยะเวลาในการวิเคราะห์ 300s จึงไม่ส่งผลอันตรายมากต่อการอพยพหนีไฟไปสู่ภายนอกอาคาร

วิจารณ์ผลการทดลอง

การจำลองพลศาสตร์อัคคีภัยในสถานีตำรวจ โดยการนำหลักวิชาวิศวกรรมอัคคีภัย (Fire Engineer) และวิชาวิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineer) โดยการนำโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับหลักวิชาพลศาสตร์อัคคีภัยมาใช้ โดยนำโปรแกรม Pyrosim มาวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านพลศาสตร์อัคคีภัย การหาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น พบว่า การอพยพหนีไฟของคนออกจากอาคารไม่สามารถอพยพหนีไฟได้ตามระยะเวลาที่กำหนดได้เนื่องจากควันไฟลอยต่ำโดยใช้เวลาที่รวดเร็วและกระจายตัวของควันไฟไปยังบริเวณอื่น การสะสมของควันไฟดั่งกล่าว ทำให้ต้องมีการการปรับปรุงเกี่ยวกับมาตรฐานทางด้านความปลอดของภัยอัคคีภัยโดยคำนึงถึงสถานที่และการอพยพไปในที่ปลอดภัยโดยใช้เวลาให้น้อยที่สุด การปรับปรุงสถานที่สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ ผู้ต้องหาที่อยู่ในห้องขังที่เวลาเกิดเหตุเพลิงไหม้ จะไม่สามารถอพยพหนีไฟออกมาได้ในทันที มาตรการป้องกันและแก้ไขปรับปรุงอาคารตามเกณฑ์มาตรฐานที่สอดคล้องกับกฎหมายที่กำหนดจึงทำให้ต้องมีการปรับปรุงหาแนวทางการแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการรอดชีวิตของผู้ที่มาใช้บริการและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานงานภายในอาคารสถานีตำรวจและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางได้กับสถานีตำรวจทั่วประเทศ โดยให้คำแนะนำในการปรับปรุง ดังนี้

1. มาตรฐานการเพิ่มความปลอดภัยในตัวอาคารสถานีตำรวจโดยการติดตั่งสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น smoke detector, Heat detector หรือ กริ่งฉุกเฉิน เพื่อให้ทราบว่าเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างทันทวงที

2. เพิ่มอุปกรณ์ที่ช่วยในการดับไฟ เช่น ติดตั่งSprinkler หรือ ถังดับเพลิง ในบริเวณจุดที่น่าจะเกิดเพลิงไหม้ หรือ วัตถุไวไฟ บริเวณห้องขังผู้ต้องหา หรือ ห้องยุทธภัณฑ์

3. เพิ่มอุปกรณ์เสริมในการลดการกระจายตัวของควันไฟ เช่น เครื่องดูดอากาศบริเวณทางหนีไฟ

4. กำหนดการฝึกซ้อมแผนอพยพประชาชน พนักงาน และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติหน้าที่ภายในสถานีตำรวจออกจากอาคารไปตามเส้นทางหนีไฟตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยเพื่อป้องกันอันตรายถึงแก่ชีวิต

สรุป

การศึกษาในครั้งนี้จำลองการเกิดเพลิงไหม้โดยใช้โปรแกรมการจำลองพลศาสตร์ของไหลในการอพยพหนีไฟของสถานีตำรวจ โดยผลการทดลองพลว่านับตั่งแต่เริ่มจำลองการเกิดเพลิงไหม้ อุณหภูมิบริเวณที่ติด

เครื่องมือตรวจวัดพบว่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่กฎหมายกำหนดโดยมีอุณหภูมิไม่เกิน 200°c ตลอดระยะเวลาในการวิเคราะห์ 300s แต่ระดับควันไฟที่ลอยต่ำลงมามีการแพร่กระจายถึงจุดต่ำสุดใช้เวลาเพียง 30 วินาที ซึ่งส่งผลให้คนที่อยู่ในอาคารอพยพหนีไฟออกมาไม่ทัน เมื่อควันไฟมีปริมาณเพิ่มขึ้นและลอยต่ำลงมาก็จะทำให้ผู้ที่กำลังอพยพหนีไฟเกิดการสำลักควันไฟและทัศนะวิสัยในการมองเห็นทางหนีไฟไม่ชัดเจนอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตของผู้ที่อยู่บริเวณเหล่านั้น

การจำลองการเกิดเพลิงไหม้และการอพยพหนีไฟของสถานีตำรวจนั้นจึงเป็นการศึกษาที่มีสำคัญเนื่องจากเป็นสถานที่ราชการที่มีประชาชนมาติดต่อใช้บริการอยู่เป็นประจำ มีเจ้าพนักงานปฏิบัติหน้าทีและมีการกักขังผู้ต้องหาในคดี ดังนั้นการออกแบบและปรับปรุงระบบอัคคีภัยทั้งสถานที่และตัวบุคลจึงมีความสำคัญมากเพื่อเพิ่มระดับมาตรฐานในความปลอดภัยในชีวิตและสามารถนำไปใช้กับสถานีตำรวจในขนาดต่างๆได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชาทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำเป็นแนวทางให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่ง ในการศึกษาค้นคว้าการทำวิจัยจนสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เกษมศานต์ ปทุนมารักษ์.2553 **การเปรียบเทียบอุณหภูมิชิงควัน** FDS,
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภูเมศวร์ หิริวัฒนวงศ์. 2552.**การจำลองสถานการณ์เพลิงไหม้และการอพยพ: กรณีศึกษาโรงเรียนอนุบาล**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุษณีย์ ธำรงประดิษฐ์. 2553. **การจำลองพลศาสตร์อัคคีภัย สำหรับศูนย์กระจายสินค้าขนาดใหญ่**
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Jutarut_DPM.2555. **ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์-ก๊าซอันตรายที่มองไม่เห็น**,
แหล่งที่มา: http://dpm.nida.ac.th/main/index.php/articles/chemical-hazards/item/124-ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์-ก๊าซอันตรายที่มองไม่เห็น.

National Fire Protection Association. 2006. Life Safety Code. NFPA 101. n.p.

The application of fire safety engineering principles to fire safety design of buildings,2004

ID096

การวิเคราะห์การดัดของแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีรอยนูนวงกลมรับภาระกระจายอย่างสม่ำเสมอ

Bending Analysis of a Square Plate with a Hemispherical Bulge Subjected to Uniformly Distributed Load

นภาพร เทียนสุวรรณ,[1] สุธี โอฬารฤทธินันท์[2] และ เอกอุ ธรรมกรบัญญัติ[3*]

Napabhorn Thiensuwan,[1] Sutee Olarnrithinun[2] and Ek-u Thammakornbunjut[3*]

บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีรอยนูนโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ แผ่นมีขอบทั้งสี่ด้านเป็นแบบยึดแน่น และรับภาระแบบกระจายอย่างสม่ำเสมอที่กระทำตั้งฉากกับระนาบของแผ่นทางด้านที่มีรอยนูน ในการแก้ปัญหา จะคำนวณระยะโก่งสูงสุดของแผ่นที่อัตราส่วนระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางรอยนูนต่อความกว้างแผ่น และความลึกของรอยนูนต่อความหนาแผ่นต่าง ๆ กัน จากนั้นจึงเปรียบเทียบระยะโก่งสูงสุดที่ขนาดภาระต่าง ๆ จนสามารถแสดงและอภิปรายอิทธิพลของความลึกและขนาดของรอยนูนต่อพฤติกรรมการดัดของแผ่นบางได้ จากผลในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยคาดหวังว่า แผ่นมีรอยนูนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานแทนที่แผ่นเรียบได้อย่างเหมาะสม

ABSTRACT

In this paper, a square plate with a hemispherical bulge is studied by the finite element method. The plate with all edges fixed is subjected to a uniformly distributed load which applies perpendicular to its plane and on the bulging side. The problem is solved to find the maximum deflection of a plate at various ratio between the bulge diameter and plate width and the bulge depth and plate thickness. By comparing the maximum deflection at various loading, the effects of the bulge depth and size to the bending behavior of a thin plate are illustrated and discussed. From the results, we expect that the plate with a bulge could be properly used in some applications instead of a flat plate.

Key Words: Plate, Bulge, Dent, Bending, Finite Element Method

* Corresponding author; e-mail address: **ek-u@tni.ac.th**

[1]หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น กรุงเทพฯ 10250

[1]Master Program in Engineering Technology, Faculty of Engineering, Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok 10250

[2]ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ปทุมธานี 12120

[2]National Metal and Materials Technology Center, Thailand Science Park, Pathum Thani 12120

[3]ห้องปฏิบัติการวิจัยคณิตศาสตร์ประยุกต์และกลศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น กรุงเทพฯ 10250

[3]Applied Mathematics and Mechanics Research Laboratory, Faculty of Engineering, Thai-Nichi Institute of Technology, Bangkok 10250

คำนำ

ในการผลิตโครงสร้างหรือชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมเรือและรถยนต์นิยมใช้แผ่นเหล็กกล้าเนื่องจากความแข็งแรง ความทนทาน และความสามารถในการขึ้นรูปที่ดี ในการออกแบบใช้งานจะต้องพิจารณาทั้งความแข็งแรง ความต้านทานต่อการเสียรูป และความมีเสถียรภาพของโครงสร้างที่ออกแบบไว้ อนึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าโครงสร้างแผ่นมีการศึกษาและพัฒนาสูตรการคำนวณมาอย่างยาวนาน จัดเป็นโครงสร้างคลาสสิกที่มีทฤษฎีในการคำนวณเรียบเรียงไว้ในตำราและบทความเป็นจำนวนมาก (Timoshenko, 1959; Ventsel and Krauthammer, 2001) แต่โครงสร้างแผ่นบางประเภท เช่น แผ่นเจาะรูเยื้องศูนย์ แผ่นที่มีรอยนูนหรือรอยบุ๋ม หรือแผ่นที่มีรูปร่างตัวแอล มีลักษณะที่ยุ่งยากมากในการคำนวณเชิงทฤษฎี จำเป็นต้องใช้วิธีการทดลอง หรือใช้วิธีเชิงตัวเลข เช่น วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (finite element method) วิธีไฟไนต์วอลุ่ม (finite volume method) หรือวิธีบาวดะรีเอลิเมนต์ (boundary element method) มาช่วยหาคำตอบโดยประมาณ โครงสร้างแผ่นที่มีการเจาะรูมักใช้รับแรงในแนวระนาบของแผ่นโดยยึดกับคานที่บริเวณขอบทั้งสี่ด้าน การเจาะรูช่วยลดน้ำหนักของแผ่น และอาจเป็นช่องทางสำหรับการเดินท่อต่าง ๆ ส่วนแผ่นที่มีรอยนูนมีการนำไปใช้เสริมแรงในคานหน้าตัดกลวงแบบต่าง ๆ และอาจประยุกต์ใช้กับการรับภาระความดันได้ ส่วนแผ่นรูปตัวแอลจะเป็นการใช้งานเฉพาะทางที่จำเป็นต้องให้รูปร่างของแผ่นสอดรับกับโครงสร้างอื่นที่ประกอบเข้าด้วยกัน หรืออาจใช้เสริมแรงบริเวณมุมที่เชื่อมต่อกันของโครงสร้างคานก็ได้

ที่ผ่านมาในการวิเคราะห์ความแข็งแรงของโครงสร้างเรือเดินสมุทรที่เป็นเรือขนาดใหญ่ซึ่งได้รับความเสียหายจากการกระแทกที่ผิวนอกของตัวเรือ จะทำการจำลองปัญหาเป็นแผ่นบางมีรอยบุ๋ม (dented plates) รับแรงกดหรือแรงเฉือนในแนวระนาบของแผ่น (Paik et al., 2003; Paik, 2005; Raviprakash et al., 2012; Xu and Guedes Soares, 2013) อนึ่งจากการค้นคว้าของผู้เขียน ยังไม่พบการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแผ่นมีรอยนูนหรือรอยบุ๋มที่รับแรงกดตั้งฉากกับระนาบของแผ่น อย่างไรก็ตามงานวิจัยของ Paik et al. (2003) และ Paik (2005) ซึ่งเป็นการศึกษาความแข็งแรงสูงสุดของแผ่นเหล็กกล้าที่มีรอยนูนภายใต้แรงกดและแรงเฉือนในแนวระนาบของแผ่นตามลำดับ ได้ให้แนวทางพื้นฐานในการวิเคราะห์ปัญหาทางด้านนี้ไว้เป็นอย่างดี กล่าวคือการใช้ตัวแปรไร้หน่วยในการวิเคราะห์ เช่น อัตราส่วนของความแข็งแรงสูงสุดของแผ่นที่มีรอยนูนต่อความแข็งแรงสูงสุดของแผ่นเรียบ อัตราส่วนความกว้างยาวของแผ่น อัตราส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยนูนต่อความกว้างของแผ่น อัตราส่วนความลึกของรอยนูนต่อความหนาของแผ่น อัตราส่วนระยะเยื้องศูนย์ของรอยนูนต่อความกว้างและความยาวของแผ่น และลักษณะของรอยนูนที่แบ่งออกเป็นทรงกลมกับทรงกรวย งานวิจัยทั้งสองใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์แอนซีสในการวิเคราะห์ แผ่นที่นำมาวิเคราะห์เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยมีเงื่อนไขขอบเขตเป็นแบบรองรับแบบง่าย (simple supports) จากพื้นฐานดังกล่าว ในงานวิจัยนี้จะศึกษาการโก่งของแผ่นบางสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีรอยนูนวงกลมขนาดต่าง ๆ ภาระที่กระทำเป็นแรงกระจายอย่างสม่ำเสมอตั้งฉากกับแผ่นและกระทำกับแผ่นด้านที่มีรอยนูน ขอบทั้งสี่ด้านของแผ่นเป็นแบบยึดแน่น (fixed supports) และใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์แอนซีส (ANSYS) ในการสร้างแบบจำลองและคำนวณ ข้อแตกต่างที่สำคัญกับงานวิจัยที่ผ่านมานอกจากทิศทางของภาระที่กระทำแล้ว งานวิจัยนี้เลือกพิจารณาระยะโก่งสูงสุดของแผ่นแทนความเค้นสูงสุด เนื่องจากผู้เขียนสนใจการนำพฤติกรรมของแผ่นมีรอยนูนไปประยุกต์ใช้ในงานเครื่องมือวัด ซึ่งอาจจะนำไปใช้งานเป็นตัวตรวจรู้ความดันในเครื่องมือหรือเครื่องจักรบางชนิดได้

วิธีการดำเนินงานวิจัย

แบบจำลองและสัญลักษณ์แทนตัวแปรของแผ่นและรอยนูน

ในการจำลองรูปร่างของปัญหาที่จะวิเคราะห์ กำหนดให้แผ่นมีขนาด 100 มม. × 100 มม. และหนา 2 มม. โดยมีรอยนูนอยู่ตรงกลาง (Figure 1) อัตราส่วนของความกว้างแผ่นต่อความหนามีค่าเป็น 50 ทำให้แผ่นที่จะวิเคราะห์นี้จัดอยู่ในกลุ่มแผ่นบาง (Ventsel and Krauthammer, 2001)

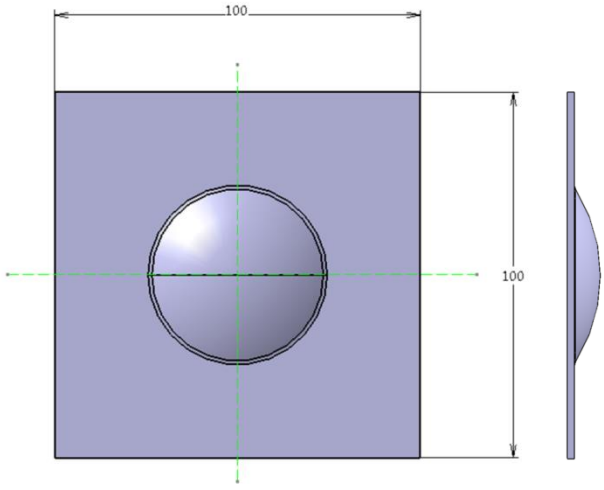


Figure 1 Geometry of a plate and a hemispherical bulge from top and side views.

กำหนดตัวแปรที่ใช้ระบุขนาดของแผ่นและรอยนูนดังนี้ ความยาวของแผ่นเป็น a ความกว้างของแผ่นเป็น b ความหนาของแผ่นเป็น t เส้นผ่านศูนย์กลางรอยนูนเป็น d ความลึกรอยนูนเป็น h และรัศมีความโค้งด้านในของรอยนูนเป็น R_i (Figure 2)

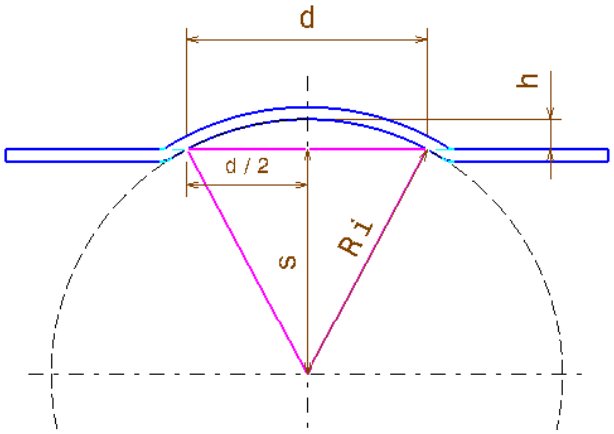


Figure 2 Variable symbols.

การปรับเปลี่ยนตัวแปรในการทดลอง

อัตราส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางรอยนูนต่อความกว้างของแผ่น (d/b) มี 5 ค่า คือ 0.1 0.2 0.3 0.4 และ 0.5 ตามลำดับ

อัตราส่วนความลึกของรอยนูนต่อความหนาของแผ่น มี 5 ค่า คือ 1 2.5 5 8 และ 10 ตามลำดับ

ขนาดของภาระกระจายอย่างสม่ำเสมอ มี 5 ค่า คือ 1 2.5 5 7.5 และ 10 MPa ตามลำดับ

ในการทดลองจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของรอยนูนตามตัวแปรที่กล่าวถึงในข้างต้น โดยมีตัวอย่างรูปแผ่นที่มีรอยนูนใหญ่ที่สุด และลึกมากที่สุด กับแผ่นที่มีรอยนูนเล็กที่สุดและลึกน้อยที่สุด (Figure 3)

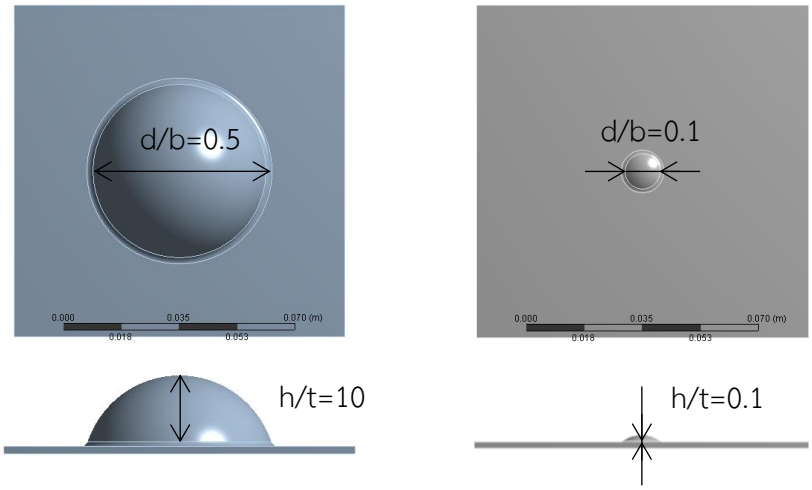


Figure 3 Example of plate models with biggest and smallest bulges.

การกำหนดเงื่อนไขในโปรแกรมแอนซีส

เอลิเมนต์ที่ใช้เป็นแบบ hexahedral 8 โหนด (node) และให้โปรแกรมสร้างเมช (mesh) ให้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นในแต่ละกรณี จำนวนเอลิเมนต์และโหนดจะไม่เท่ากัน โดยจำนวนเอลิเมนต์ที่ใช้จะอยู่ในช่วง 30100 – 41636 เอลิเมนต์ และจำนวนโหนดที่ใช้จะอยู่ในช่วง 143660 – 176039 โหนด

เงื่อนไขขอบเขตเป็นแบบยึดแน่นตลอดแนวขอบด้านล่างของแผ่นโดยมีภาระกระจายอย่างสม่ำเสมอกระทำตั้งฉากกับระนาบแผ่นในทิศทางกดรอยนูน (Figure 4)

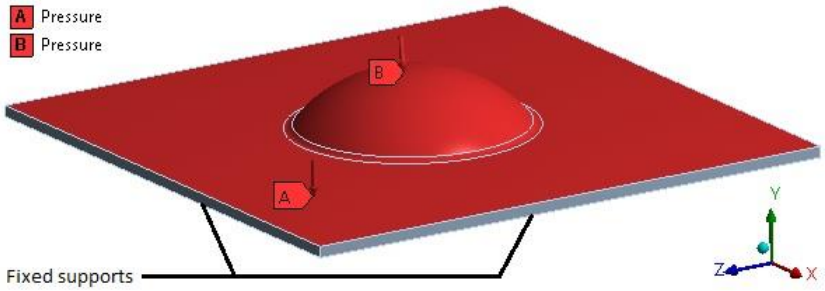


Figure 4 Boundary conditions and applied load.

การวิเคราะห์ผล

จะพิจารณาเปรียบเทียบอิทธิพลของตัวแปรไร้หน่วยต่อระยะโก่งสูงสุด (maximum deflection) ของแผ่น ซึ่งในทุกกรณีระยะโก่งสูงสุดจะอยู่ที่ยอดของรอยนูนตรงกึ่งกลางแผ่น โดยนำกรณีแผ่นเรียบมาเป็นมาตรฐานใน

การเปรียบเทียบด้วย อนึ่ง งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาโครงสร้างของแผ่นมีรอยนูนในระยะเริ่มต้น เพื่อดูความเป็นไปได้ในการวิจัยและพัฒนาต่อในอนาคต ดังนั้นจึงไม่นำผลของความเค้นตกค้าง (residual stress) และการแข็งขึ้น (hardening) เนื่องจากการขึ้นรูปมาพิจารณาในงานนี้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ระยะโก่งของแผ่น

หลังจากกำหนดค่าของตัวแปรต่าง ๆ และให้โปรแกรมคำนวณผลออกมาแล้ว จะได้ลักษณะการโก่งของแผ่นมีรอยนูนดังตัวอย่าง (Figure 5) หากเริ่มต้นโดยแยกพิจารณาระยะโก่งระหว่างส่วนที่เป็นรอยนูนกับส่วนที่เป็นแผ่นเรียบ จะวิเคราะห์ได้ว่าบริเวณรอยนูนมีระยะโก่งใกล้เคียงกันมากและมีค่าน้อยกว่าบริเวณที่เป็นแผ่นเรียบ เนื่องจากรอยนูนมีลักษณะเหมือนเปลือกทรงกลม (spherical shell) ทำให้มีความแข็งแรงในการรับภาระกระจายตั้งฉากมากกว่าแผ่น (Seide, 1975) อย่างไรก็ตามเมื่อส่วนของแผ่นยุบตัวลง รอยนูนก็ย่อมเคลื่อนตัวลงตามในระยะที่เท่ากันด้วย เมื่อรวมกับระยะยุบตัวของรอยนูนเอง ผลลัพธ์จึงแสดงออกมาว่าบริเวณรอยนูนมีระยะโก่งหรือระยะเคลื่อนตัวมากกว่า ทำให้ระยะโก่งสูงสุดเกิดขึ้นที่จุดยอดของรอยนูน ทุกกรณีที่ศึกษาจะได้ผลลัพธ์ออกมาในลักษณะเช่นเดียวกับรูปตัวอย่างนี้ ดังนั้นจึงใช้ระยะโก่งสูงสุดในการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรที่สนใจ

นอกจากนี้หากพิจารณาไปถึงกระบวนการสร้างรอยนูนที่แผ่นโดยทั่วไปนิยมใช้วิธีการปั๊มขึ้นรูป (stamping) ซึ่งเนื้อวัสดุบริเวณกลางแผ่นจะถูกทำให้ยืดออกเป็นรอยนูน คุณสมบัติของวัสดุในส่วนนี้จะมีความแข็งมากขึ้น (Meyers and Chawla, 2008; Bhargava and Sharma, 2011) ดังนั้นลักษณะการเสียรูปของแผ่นมีรอยนูนจะยังคงมีแนวโน้มใกล้เคียงกับตัวอย่าง (Figure 5)

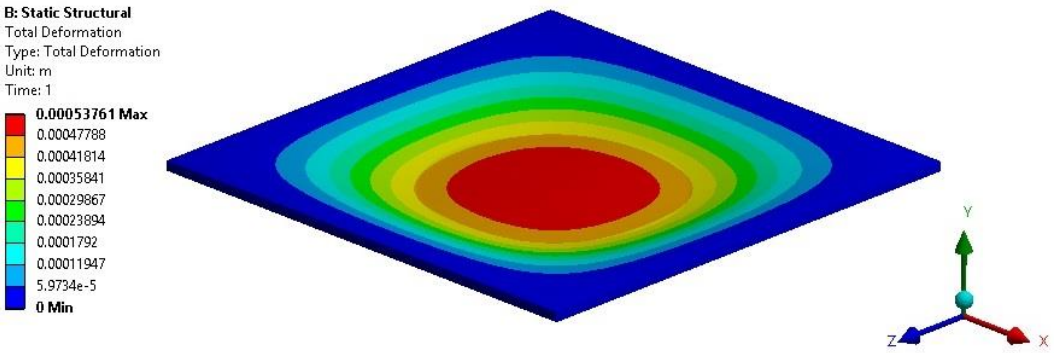


Figure 5 Displacement of a plate after pressure load applied.

อิทธิพลของเส้นผ่านศูนย์กลางรอยนูน

ในการวิจารณ์ผลการทดลองตั้งแต่ส่วนนี้เป็นต้นไป จะใช้คำว่า “ความลึกของรอยนูน” แทน “อัตราส่วนความลึกของรอยนูนต่อความหนาแผ่น (h/t)” และจะใช้คำว่า “ขนาดของรอยนูน” แทน “เส้นผ่านศูนย์กลางของรอยนูน” หรือ “อัตราส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางของรอยนูนต่อความกว้างแผ่น (d/b)”

หากพิจารณาเส้นกราฟขนาดของรอยนูน เมื่อความลึกของรอยนูนมีค่าคงตัวเรียงจากน้อยไปมาก จะเห็นได้ว่า ระยะโก่งจะมีค่าใกล้เคียงกันที่จุด ๆ หนึ่ง โดยจุดดังกล่าวจะเปลี่ยนไปตามความลึกของรอยนูน และเป็นจุดแบ่งพฤติกรรมการโก่งของแผ่นมีรอยนูนด้วย กล่าวคือ กราฟทางฝั่งซ้ายของจุดดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า

ขนาดของรอยนูนที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ระยะโก่งของแผ่นมีค่าลดลง ในทางกลับกันกราฟทางฝั่งขวาของจุดดังกล่าวแสดงว่า ขนาดของรอยนูนที่เพิ่มขึ้น จะทำให้แผ่นมีระยะโก่งเพิ่มขึ้น (Figure 6)

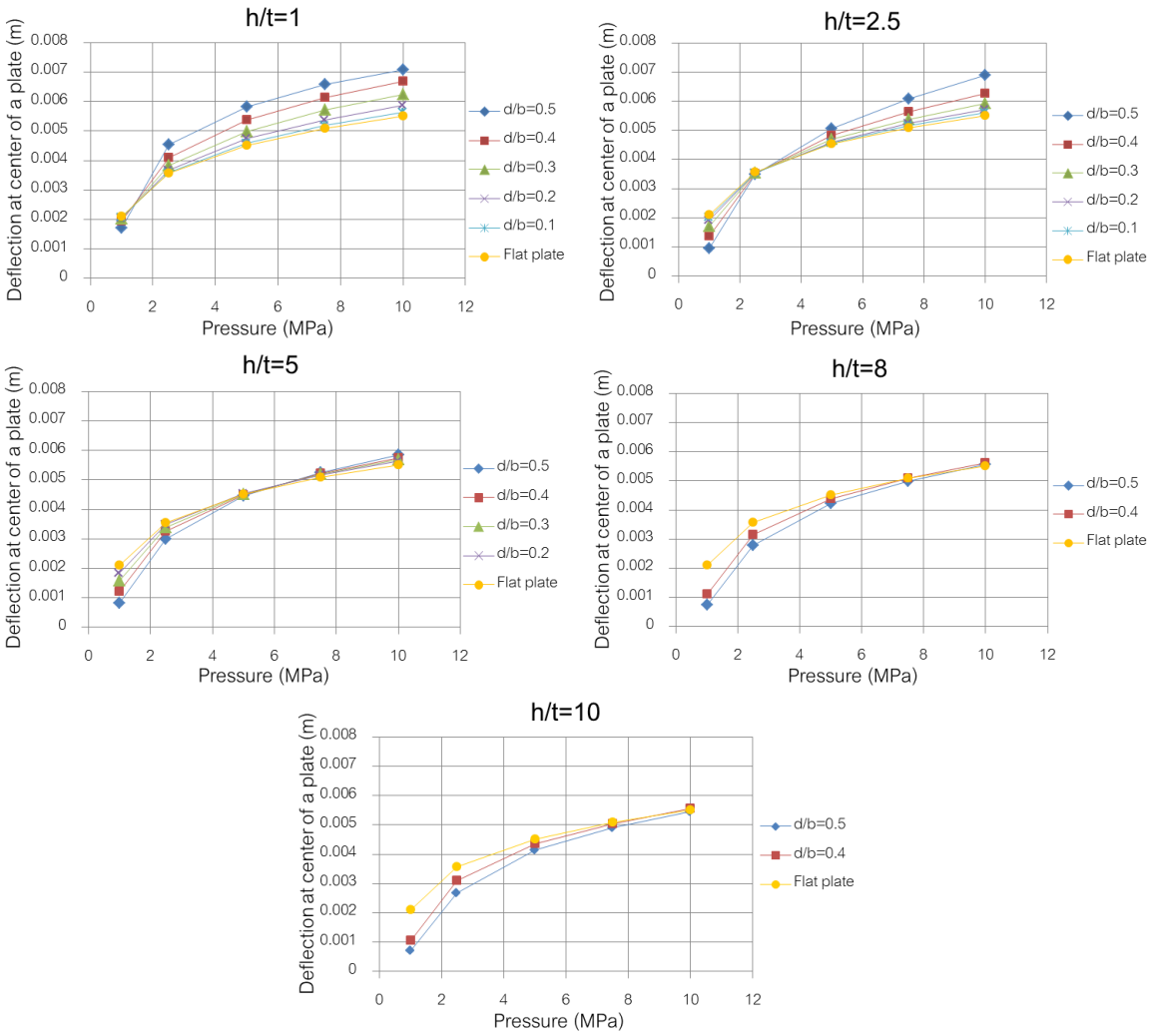


Figure 6 Maximum deflection of bulge and flat plates at various diameter to length ratio.

อิทธิพลของความลึกรอยนูน

จากผลลัพธ์ที่คำนวณได้ (Figure 6) เมื่อความลึกของรอยนูนมีค่าต่ำมาก ๆ เช่น น้อยกว่าหรือเท่ากับความหนาของแผ่น ระยะโก่งของแผ่นมีรอยนูนจะมากกว่าของแผ่นเรียบ แต่ถ้าค่าความลึกของรอยนูนมีค่าสูงมากกว่า 8 เท่าของความหนาของแผ่น ระยะโก่งของแผ่นมีรอยนูนจะน้อยกว่าของแผ่นเรียบ

เมื่อความลึกของรอยนูนเพิ่มขึ้น ระยะโก่งของแผ่นจะลดลง และมีแนวโน้มเหมือนกันทุกขนาดของรอยนูน แต่ความแตกต่างของระยะโก่งที่ลดลงนี้จะค่อย ๆ น้อยลงจนเกือบจะมีค่าเท่ากัน ในทางกลับกันเมื่อขนาดของรอยนูนเพิ่มขึ้น ระยะโก่งของแผ่นจะเพิ่มขึ้น เห็นได้ชัดในกรณีที่ความลึกของรอยนูนมีค่าน้อย (h/t = 1 และ 2.5) (Figure 7) หรือกล่าวได้ว่า ถ้าต้องการให้ระยะโก่งน้อย รอยนูนต้องมีความลึกมาก ถ้าต้องการให้ระยะโก่งมาก รอยนูนต้องไม่ลึกนั่นเอง

ความเป็นเชิงเส้นของระยะโก่งสูงสุดต่อความดัน

จากรูปทั้งหมด (Figure 6 and 7) จะเห็นได้ว่า กราฟจะมีแนวโน้มที่แสดงความเป็นเส้นตรงออกมาในช่วงความดันประมาณ 5 – 10 MPa อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องขยายผลการศึกษาเพิ่มเติมไปอีก

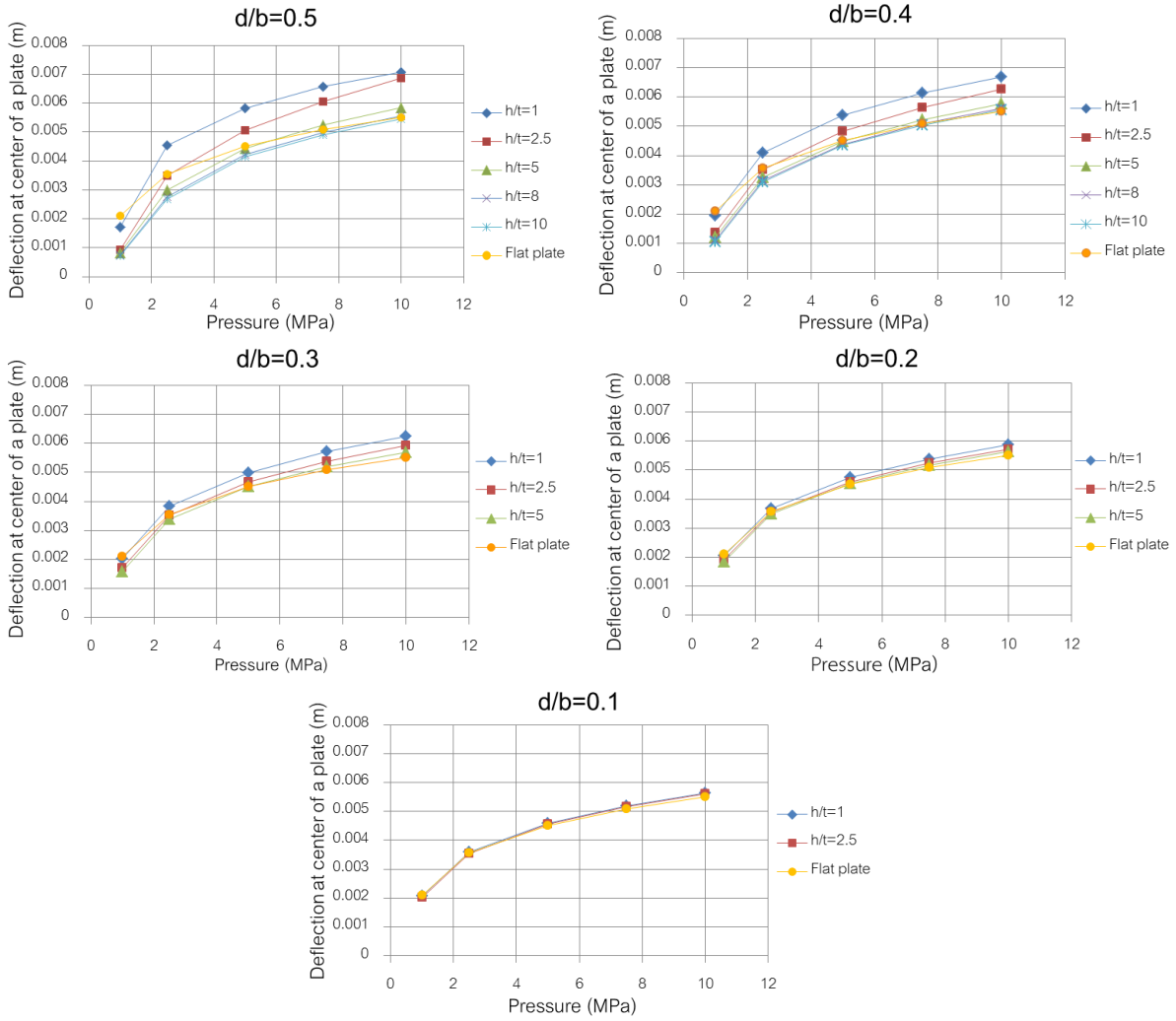


Figure 7 Maximum deflection of bulge and flat plates at various depth to thickness ratio.

สรุป

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์การโก่งของแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีรอยนูนโดยพิจารณาระยะโก่งสูงสุดเมื่อขนาดและความลึกของรอยนูนมีค่าเปลี่ยนไป ซึ่งจากผลการทดลองเชิงตัวเลขโดยใช้โปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์แอนซีสสรุปได้ว่า ความลึกของรอยนูนมีอิทธิพลกับระยะโก่งมาก ในขณะที่ขนาดของรอยนูนแม้จะมีผลกับระยะโก่งของแผ่นเช่นเดียวกัน แต่ยังขึ้นกับความลึกของรอยนูนด้วย โดยรอยนูนที่ลึกมากขึ้นจะทำให้ระยะโก่งของแผ่นมีค่าน้อยลง

ในการนำไปประยุกต์ใช้งาน กรณีที่ต้องการนำแผ่นที่มีรอยนูนไปใช้งานแทนแผ่นเรียบ หากต้องการให้รับความดันแล้วโก่งน้อยกว่า ควรให้รอยนูนมีขนาดและความลึกมาก ๆ ในทางกลับกันถ้าต้องการให้แผ่นโก่งมากขึ้นควรทำรอยนูนให้ตื้นแต่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อ.ดร.สมบัติ ทำนา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่นเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในการใช้โปรแกรมแอนซีส

เอกสารอ้างอิง

Bhargava, A. K. and C. P. Sharma. 2011. Mechanical behaviour and testing of materials. PHI Learning Private Limited, Delhi, India.

Meyers, M. A. and K. K. Chawla. 2008. Mechanical behavior of materials. Cambridge University Press, New York, USA.

Paik, J. K., J. M. Lee and D. H. Lee. 2003. Ultimate strength of dented steel plates under axial compressive loads. International Journal of Mechanical Sciences 45: 433-448.

Paik, J. K. 2005. Ultimate strength of dented steel plates under edge shear loads. Thin-Walled Structures 43: 1475-1492.

Raviprakash, A. V., B. Prabu and N. Alagumurthi. 2012. Residual ultimate compressive strength of dented square plates. Thin-Walled Structures 58: 32-39.

Seide, P. 1975. Small elastic deformations of thin shells. Noordhoff International Publishing, Netherlands.

Timoshenko, S. P. and S. Woinowsky-Krieger. 1959. Theory of plates and shells. McGraw-Hill, USA.

Ventsel, E. and T. Krauthammer. 2001. Thin plates and shells: Theory, analysis, and applications. Marcel Dekker, USA.

Xu, M. C. and C. Guedes Soares. 2013. Assessment of residual ultimate strength for wide dented stiffened panels subjected to compressive loads. Engineering Structures 49: 316-328.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Science

บทความภาษาไทย

ID002

การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร

Application of Mathematical Model for the Investigation of Land Use on Streamflow and Suspended Sediment in Khlong Wang Chao Watershed Kamphaeng Phet Province

นฤมล นิตุทอน,[1*] หงส์เหม ชากรณ์,[1] บรรจงศักดิ์ ฟักสมบูรณ์,[1] นเรศ ขำเจริญ,[1]
นพรัตน์ ไชยวิโน,[1] วิไลลักษณ์ สวนมะลิ[1] และ ขวัญฤทัย ทองบุญฤทธิ์[1]

Naruemon Nituthon,[1*] Hongham Chakorn,[1] Banchongsak Faksomboon,[1] Nares Khamcharoen,[1]
Nopparut Chaivino,[1] Wilailak Suanmali[1] and Khwanruethai Thongboonrith[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางอุทกวิทยา (Soil and Water Assessment Tool; SWAT) ในการประเมินปริมาณตะกอนแขวนลอยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ถึงพฤษภาคม พ.ศ.2560 และสอบเทียบความถูกต้องของแบบจำลองจากข้อมูลการตรวจวัด โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ตัวกำหนด (R^2) จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่าลุ่มน้ำคลองวังเจ้ามีขนาดพื้นที่เท่ากับ 273.74 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำท่ารวมเท่ากับ 28.07 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งเดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำท่าสูงสุดเท่ากับ 15.74 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือนและต่ำสุดในเดือนมีนาคมเท่ากับ 1.53 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือน ส่วนปริมาณตะกอนแขวนลอยรวมเท่ากับ 32.819 ตัน ซึ่งเดือนพฤษภาคมมีปริมาณตะกอนแขวนลอยสูงสุดเท่ากับ 18.641 ตันต่อเดือน และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 2.457 ตันต่อเดือน

ABSTRACT

The objective of this study was to apply application of mathematical model for the investigation of land use on suspended sediment in Khlong Wang Chao Watershed (KWCW). The Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model was applied in order to estimate amount of the suspended sediment from February 2017 to May 2017. The reliability of the model was calibrated with the observed measurement data. The goodness of the calibration result was assessed based on the coefficient of determination (R^2). The results obtained from application of mathematical model showed that the KWCW area was 273.74 km^2, the total streamflow was 28.07 MCM. In May, the maximum streamflow was 15.74 MCM and minimum streamflow in March was 1.53 MCM. The total suspended sediment was 32.819 tons. In May, the maximum suspended sediment was 18.641 tons/month and minimum suspended sediment in February was 2.457 tons/month.

Keywords: Mathematical Model, Land Use, Streamflow, Suspended Sediment

* Corresponding author; e-mail address: nituthon2538@gmail.com

[1]ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 62000

[1]Department of Environmental Sciences, Faculty of Science and Technology, Kamphang Phet Rajabhat University 62000

คำนำ

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ปัจจุบันจำนวนประชากรภายในประเทศมีเพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจึงทำให้มีความต้องการในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรน้ำซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับทุกสรรพสิ่ง ปัจจุบันมนุษย์ใช้น้ำในการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการทำการเกษตร เพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ อุตสาหกรรม อุปโภค บริโภค รวมถึงกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เป็นต้น การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้เพื่อการพัฒนาโดยปราศจากการจัดการที่ดี ไม่ว่าจะเป็นการใช้ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมกับสมรรถนะของดิน การตัดไม้ทำลายป่า ฯลฯ ก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวต้องใช้น้ำในการอำนวยความสะดวกและส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำ เพื่อทำการเกษตรในพื้นที่สูง สอดคล้องกับ (อรอิงค์, 2551) การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้เพื่อการพัฒนาประเทศหรือเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์โดยปราศจากการบริหารจัดการที่ดีไม่ว่าจะเป็นการใช้ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมกับสมรรถนะของดิน การตัดไม้ทำลายป่า การบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฯลฯ นับวันจะเพิ่มปริมาณสูงขึ้นตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มขึ้น ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชรเป็นหนึ่งในลุ่มน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่ยังคงสภาพของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมที่ดี ปัจจุบันมีชุมชนเข้ามาอาศัยและเกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภทการทำเกษตรกรรมในพื้นที่สูง การบุกรุกพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณน้ำท่า ปริมาณตะกอน สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม โดยในการศึกษาได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองอุทกวิทยาดินและน้ำ (Soil and Water Assessment Tool; SWAT) ซึ่งแบบจำลองสามารถใช้ในการทำนายผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อทรัพยากรน้ำได้หลากหลาย เช่น ปริมาณน้ำท่า ปริมาณตะกอนแขวนคุณภาพน้ำ สารเคมีที่เกิดขึ้นจากเกษตรกรรมหรือชุมชนที่อยู่อาศัย ระบบชลประทาน เป็นต้น รวมถึงแนวทางการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำได้ (Neitsch *et al*., 2011) สอดคล้องกับ ปิยวัฒน์ (2556) กล่าวว่า แบบจำลอง SWAT ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินปริมาณน้ำท่าและปริมาณตะกอนภายในพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่โดยสามารถคำนวณเป็นรายวันต่อเนื่องตามระยะเวลาที่ยาวนานได้

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาลักษณะทางกายภาพและประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อปริมาณตะกอนแขวนลอยของพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า พร้อมทั้งนำผลที่ได้จากการศึกษาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินรวมถึงป้องกันไม่ให้ทรัพยากรธรรมชาติเกิดความเสื่อมโทรมลงจนเป็นปัญหาต่อสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความเหมาะสมอย่างเป็นระบบและเกิดความยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์หลักที่ใช้สำหรับการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer) โดยติดตั้งระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 7 แบบจำลองประเมินอุทกวิทยา (Soil and Water Assessment Tool; SWAT) โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS)

โปรแกรม Microsoft Office 2013 โปรแกรม Edit plus text editor ข้อมูลชุดดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอย กล้องถ่ายภาพดิจิตอล (Digital camera)

วิธีการ

การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร มีวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงานของการศึกษาที่สำคัญดังนี้

1 การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา (Table 1) ประกอบด้วยข้อมูลเส้นชั้นความสูงเชิงตัวเลข (Digital Elevation Model; DEM) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชรนำมาวิเคราะห์และจัดรวมกลุ่มประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความเหมือนและคล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มหรือชนิดเดียวกัน ข้อมูลชุดดินและการกระจายตัวของดินชุดต่างๆ ของกรมพัฒนาที่ดิน (2545) ข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการลงพื้นที่ตรวจวัดจริงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร (ข้อมูลรายเดือน) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาประกอบด้วย ข้อมูลปริมาณฝน ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ (ต่ำสุด – สูงสุด) จากกรมอุตุนิยมวิทยา จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งแบบจำลอง SWAT จะมีการทำงานร่วมกับโปรแกรม GIS ในการจำลองลักษณะทางอุทกวิทยาและการประเมินผลกระทบของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลปริมาณตะกอนแขวนลอยที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร

Table 1 Relevant data to evaluate the suspended sediment by using SWAT model

Order	Data type	Data format	Source
1	Land use data	Gis file	Land Development Department
2	Soil data	Gis file	Land Development Department
3	Digital elevation model	Gis file	Royal Thai Survey Department
4	Meteorology	Gis file	Thai Meteorological Department
5	Streamflow data	Excel file	Measurement data
6	Suspended sediment data	Excel file	Measurement data

2 การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล

การวิเคราะห์และประเมินผลข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการตรวจวัดจากการลงพื้นที่จริง เพื่อใช้ในการเป็นฐานข้อมูลการปรับเทียบ/ทดสอบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง SWAT และ 2) การประเมินผลปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยด้วยแบบจำลอง SWAT (Figure 1) โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการศึกษาดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่ได้จากการตรวจวัดจากการลงพื้นที่จริง โดยตรวจวัดความเร็วของกระแสน้ำและพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำเพื่อใช้ในการคำนวณหาปริมาณน้ำท่าบริเวณจุดออกน้ำ (Outlet) ของลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จำนวน 1 จุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ปี พ.ศ.2560 ผลที่ได้ใช้เป็น

ฐานข้อมูลในการปรับเทียบ/ทดสอบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง SWAT ให้มีความใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการตรวจวัดมากที่สุดก่อนนำแบบจำลองที่ได้ไปประยุกต์ใช้

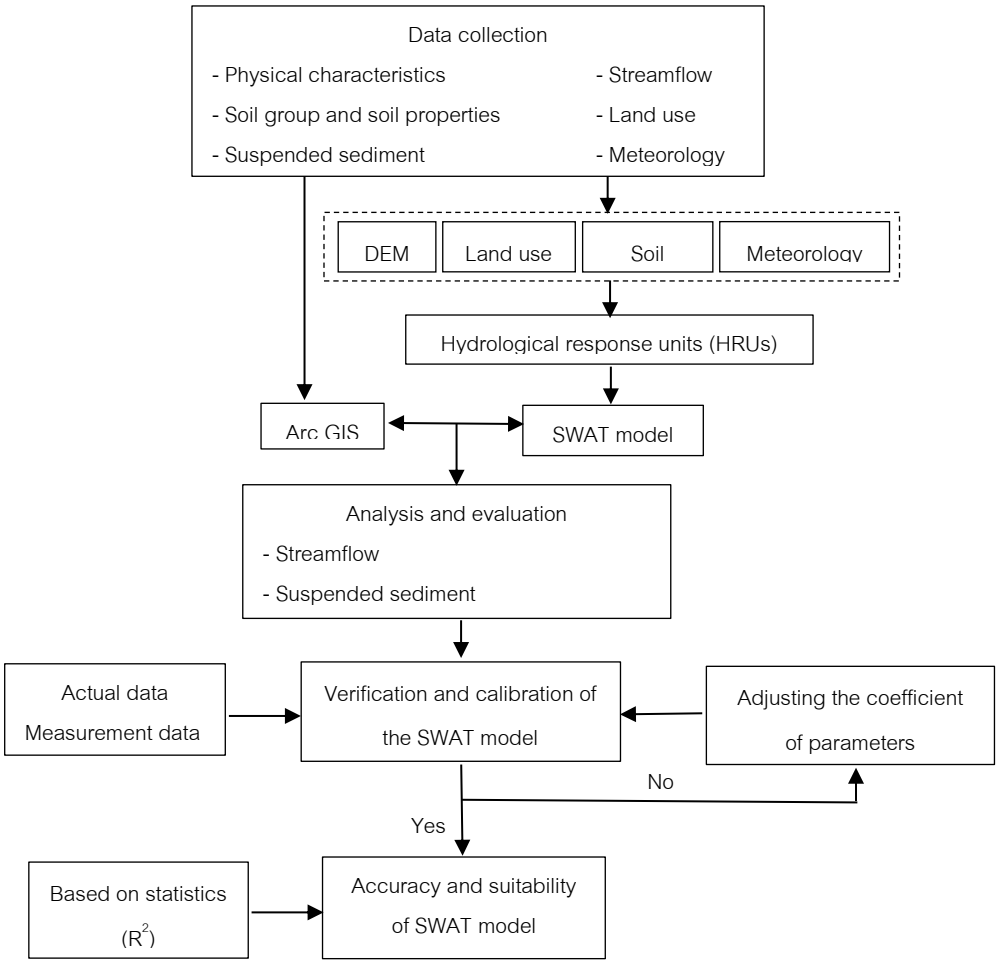


Figure 1. Work procedure flowchart

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนที่ได้จากการตรวจวัดของการลงพื้นที่จริง โดยการเก็บตัวอย่างปริมาณตะกอนแขวนลอยใส่ขวดเก็บตัวอย่างบริเวณจุดออกน้ำ (Outlet) ของลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จำนวน 1 จุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ปี พ.ศ.2560 และนำกลับมาวิเคราะห์หาปริมาณตะกอนในห้องปฏิบัติการ ผลที่ได้ใช้เป็นฐานข้อมูลในการปรับเทียบ/ทดสอบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง SWAT ให้มีความใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการตรวจวัดมากที่สุดก่อนนำแบบจำลองที่ได้ไปประยุกต์ใช้

2.3 การประเมินผลปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยด้วยแบบจำลอง SWAT ประกอบด้วยการนำเข้าข้อมูล 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) การนำเข้าข้อมูลทางด้านกายภาพเชิงพื้นที่ และ 2) การนำเข้าข้อมูลในรูปแบบของตารางข้อมูล โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการวิเคราะห์ดังนี้

1) การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

การกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาเริ่มจากการนำเข้าข้อมูล DEM ซึ่งถูกแปลงให้เป็นข้อมูลในรูปแบบของราสเตอร์หรือเป็นข้อมูลในรูปของกริดเซลล์รูปเหลี่ยม โดยข้อมูล DEM จะใช้ในการประเมินสภาพทางกายภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษาได้หลายประเภท เช่น การสร้างเส้นทิศทางการไหลของน้ำ การสร้างระดับความลาดชันของพื้นที่ การสร้างผลรวมของการไหลสะสมของน้ำ การสร้างระบบโครงข่ายลำน้ำภายในพื้นที่ลุ่มน้ำ การสร้างขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำหรือพื้นที่ศึกษา จุดออกของน้ำ (Outlet) เป็นต้น

2) การกำหนดลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

รวมประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่มีลักษณะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกันจัดให้อยู่ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกัน พร้อมทั้งกำหนดรหัสตัวอักษรหลัก 4 ตัว (A - Z) ให้กับกลุ่มหรือประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ โดยพิจารณาจากฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินหลักของแบบจำลอง SWAT เพื่อให้ข้อมูลดังกล่าวมีการเชื่อมโยงตรงกันระหว่างข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของข้อมูลพื้นฐานของแบบจำลอง SWAT (บรรจงศักดิ์ และนิพนธ์, 2560)

3) การกำหนดลักษณะของกลุ่มชุดดิน

การกำหนดลักษณะของกลุ่มชุดดิน โดยการนำเข้าข้อมูลแผนที่ลักษณะของกลุ่มชุดดินเข้าสู่แบบจำลอง SWAT พร้อมทั้งสร้างตารางเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลดินของพื้นที่ศึกษาและข้อมูลดินของแบบจำลองให้ตรงกัน เพื่อนำเข้าสู่ฐานข้อมูลการประเมินของแบบจำลอง SWAT ในลักษณะเดียวกันกับการกำหนดลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4) การกำหนดหน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยา

การกำหนดหน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยา (Hydrological Response Units; HRUs) เป็นการกำหนดความละเอียดของหน่วยพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยให้พื้นที่ลุ่มน้ำมีลักษณะ HRUs ที่หลากหลาย เช่น ตามลักษณะประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ลักษณะของกลุ่มชุดดิน ความลาดชั้นของพื้นที่จริงให้มากที่สุด เป็นต้น ซึ่งการกำหนด HRUs มีผลต่อผลที่ได้จากการประเมินของแบบจำลอง SWAT สูง (บรรจงศักดิ์ และนิพนธ์, 2560)

5) การนำเข้าข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่นำเข้าทั้งหมดในแบบจำลองเป็นข้อมูลรายวัน (สูงสุด - ต่ำสุด) โดยจะต้องจัดทำข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตารางลำดับเรียงกันอย่างถูกต้องตามที่แบบจำลอง SWAT ต้องการและก่อนการนำเข้าข้อมูลจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลสภาพภูมิอากาศต่างๆ เช่น ข้อมูลมีการขาดหาย ข้อมูลที่มีค่าโดด ข้อมูลที่ผิดปกติ เป็นต้น เพื่อให้ข้อมูลที่ มีความถูกต้องมากที่สุด

3 การสอบเทียบและปรับเทียบแบบจำลองSWAT

การสอบเทียบและการปรับเทียบแบบจำลองเป็นกระบวนการที่ทำให้แบบจำลองให้ผลลัพธ์มีความสอดคล้องต่อสภาพธรรมชาติหรือลักษณะของพื้นที่ลุ่มน้ำที่เป็นอยู่จริงในพื้นที่ให้มากที่สุด ซึ่ง นิพนธ์ (2545) กล่าวว่า การสอบเทียบหรือการปรับเทียบ คือ การทดสอบแบบจำลองที่สร้างขึ้นด้วยข้อมูลสารสนเทศที่มีการตรวจวัดไว้แล้วทั้งส่วนที่เป็นข้อมูลสารสนเทศนำเข้าและข้อมูลสารสนเทศที่เป็นผลลัพธ์ เพื่อเป็นการปรับประมาณค่าปัจจัยในกรณีที่ยังไม่มีข้อมูลปรากฏ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้โปรแกรม SWAT CUP เป็นวิธีการในการปรับเทียบผลของข้อมูลปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT

ซึ่งจุดเด่นของโปรแกรม SWAT CUP ที่แตกต่างจากการปรับเทียบวิธีอื่นๆ โดยจะเป็นการปรับเทียบข้อมูลแบบอัตโนมัติเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ที่เหมาะสมของพารามิเตอร์นั้นๆ (Arnold *et al*., 1998; Abbaspour *et al*., 2004; Yang *et al*., 2008; Oeurng *et al*., 2011; Pinglot, 2012; Banchongsak *et al*., 2017) และเมื่อได้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีความถูกต้องเหมาะสมแล้วจะนำไปใช้แทนค่าสัมประสิทธิ์ของพารามิเตอร์ในแบบจำลอง SWAT อีกครั้ง เพื่อให้ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่เกิดขึ้นจากแบบจำลอง SWAT มีค่าเข้าใกล้หรือใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดมากที่สุดจึงจะสามารถนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้

4 เกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกแบบจำลอง

เกณฑ์ในการพิจารณาการปรับเทียบความถูกต้องและเหมาะสมของปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT กับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดภายในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร ของการศึกษาครั้งนี้มีวิธีการที่นำมาใช้ในการพิจารณา ได้แก่ การใช้รูปแบบของกราฟในการปรับเทียบและค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (Coefficient of Determination; R^2)

5 การประเมินปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอย

การประเมินปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยประกอบด้วย ปริมาณตะกอนแขวนลอยที่เกิดขึ้นรายเดือนภายในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งช่วงเวลาที่ใช้ในการประเมินปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยของการศึกษาครั้งนี้ คือ ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ปี พ.ศ.2560

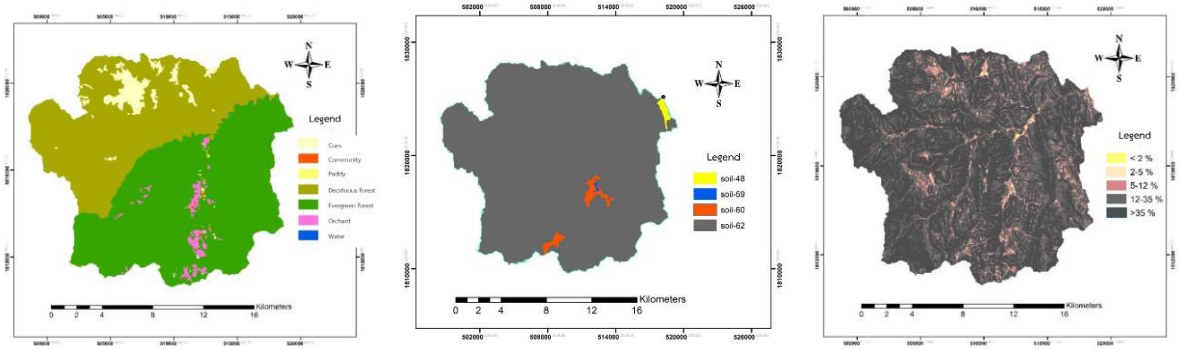
ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้า

การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูล DEM ที่มีขนาดความละเอียดเท่ากับ 30 x 30 เมตร พบว่า พื้นที่ลุ่มคลองวังเจ้ามีขนาดพื้นที่เท่ากับ 237.74 ตารางกิโลเมตร โดยลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง มีความลาดชันของเส้นลำน้ำ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1และเป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ซึ่งลักษณะกายภาพของพื้นที่ลุ่มน้ำแบบนี้ส่งผลต่อการไหลของน้ำและปริมาณตะกอนในลำน้ำที่ไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่างค่อนข้างเร็ว โดยแบ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 7 ประเภท ได้แก่ 1) การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ข้าวโพด (CORN) 2) พื้นที่ชุมชน (URBN) 3) พื้นที่นาข้าว (PDDY) 4) พื้นที่ป่าผลัดใบ (FRSD) 5) พื้นที่ป่าไม่ผลัดใบ (FRSE) 6) พื้นที่สวนผสม (ORCD) และ 7) พื้นที่แหล่งน้ำ (WATR) คิดเป็นร้อยละ 3.97, 0.07, 0.12, 40.64, 53.35, 1.81 และ 0.04 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ แบ่งกลุ่มชุดดินแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มชุดดินได้แก่ ชุดดินที่ 48, 59, 60 และ 62 คิดเป็นร้อยละ 0.43, 0.08, 1.34 และ 98.15 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ และแบ่งความลาดชันออกเป็น 5 ระดับชั้น ตามการแบ่งระดับชั้นของกรมพัฒนาที่ดิน (2545) ได้แก่ ระดับความลาดชันชั้นที่ 1 ความลาดชันร้อยละ 0 - 2 (ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ) ระดับความลาดชันชั้นที่ 2 ความลาดชันร้อยละ 2 - 5 (ลาดชันเล็กน้อยมาก) ระดับความลาดชันชั้นที่ 3 ความลาดชันร้อยละ 5 - 12 (ลาดชันเล็กน้อย) ระดับความลาดชันชั้นที่ 4 ความลาดชันร้อยละ 12 - 35 (ลาดชันสูงถึงสูงชันปานกลาง) และระดับความลาดชันชั้นที่ 5 ความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 (สูงชันถึงสูงชันมากที่สุด) คิดเป็นร้อยละ 0.26, 1.19, 5.82, 36.68 และ 56.05 ของพื้นที่ทั้งหมด ตามลำดับ

ผลการศึกษาหน่วยตอบสนองทางอุทกวิทยา

การกำหนดหน่วยตอบสนองทางอุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นการกำหนดรายละเอียดของพื้นที่ลุ่มน้ำให้สามารถมีลักษณะทางอุทกวิทยาของพื้นที่ให้มีความหลากหลายตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน ลักษณะของกลุ่มชุดดิน และระดับความลาดชันของพื้นที่ลุ่มน้ำ (Figure 2) โดยพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้าได้แบ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 7 ประเภท (Figure 2 a) 4 กลุ่มชุดดิน (Figure 2 b) และ 5 ระดับความลาดชัน (Figure 2 c) ซึ่งผลจากการกำหนด HRUs ของลุ่มน้ำคลองวังเจ้าที่ได้จากการนำข้อมูลชุดดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลระดับความลาดชันมาวางซ้อน (Overlay) ร่วมกับการจัดเรียงประเภทรายการข้อมูล (Reclassification) ทำให้ได้หน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยาทั้งหมดจำนวน 10 HRUs

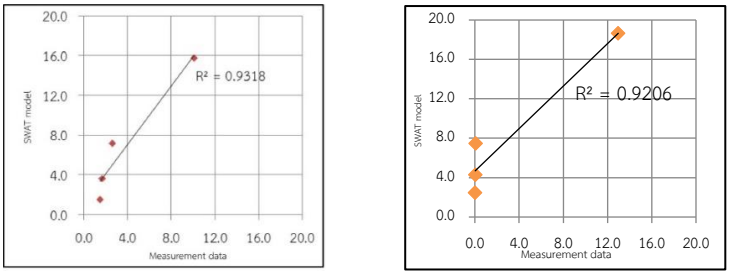


Land use (a) Soil group (b) Slope (c)

Figure 2 Hydrological Response Units of Land use (a) Soil group (b) and Slope (c) in Khlong Wang Chao Watershed, Kamphaeng Phet Province

ผลการศึกษาการปรับเทียบปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอย

การปรับเทียบปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT กับค่าที่ได้จากการตรวจวัดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560 (Figure 3) ซึ่งได้แสดงความสัมพันธ์การกระจายตัวระหว่างปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT กับปริมาณน้ำท่าที่ได้จากการตรวจวัด (Figure 2a) และความสัมพันธ์การกระจายตัวระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT กับปริมาณตะกอนแขวนลอยที่ได้จากการตรวจวัด (Figure 2b) และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Data) ซึ่งเป็นข้อมูลการตรวจวัดเป็นแบบอัตโนมัติ (ข้อมูลรายวัน) ประกอบด้วยข้อมูลปริมาณฝนและข้อมูลอุณหภูมิอากาศ (ต่ำสุด - สูงสุด) จากสถานีตรวจสภาพภูมิอากาศจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ค่า R^2 ของปริมาณน้ำท่ามีค่าเท่ากับ 0.93 และ ค่า R^2 ของปริมาณตะกอนแขวนลอยมีค่าเท่ากับ 0.92 จัดอยู่ในระดับดี อ้างอิงเกณฑ์ของ นิพนธ์ (2549) ดัดแปลงจาก Donigian (2002) (Table 2)



(a) (b)

Figure 3 The relationship between SWAT model data and measurement data in Khlong Wang Chao Watershed, Kamphaeng Phet Province

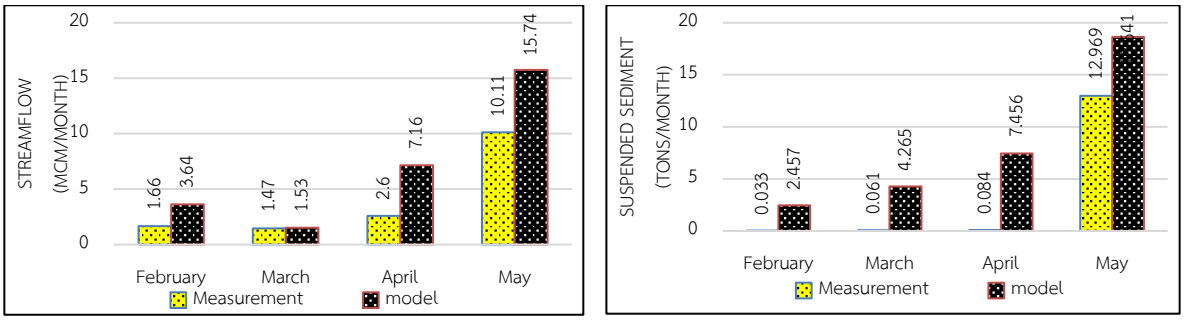
Table 2 Criteria used to determine value R^2 derived from linear analysis

Statistical parameters	Acceptable coefficient			
R^2 ←	0.75	0.80	0.90	0.95 →
Monthly flow	Poor	Fair	Good	Very good
Monthly suspended sediment	Poor	Fair	Good	Very good

Remarks: นิพนธ์ (2549) ดัดแปลงจาก Donigian (2002)

ผลการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอย

จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอย ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2560 (Figure 4) พบว่า ปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยมีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคมเท่ากับ 15.74 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือน และ 18.641 ตันต่อเดือน เนื่องจากเป็นช่วงที่เริ่มเข้าสู่ช่วงฤดูฝนแรกของปีเมื่อฝนตกลงมาทำให้มีปริมาณน้ำเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน หน้าดินถูกกัดเซาะปริมาณตะกอนแขวนลอยจึงเพิ่มสูงขึ้น รวมถึงบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำคลองวังเจ้ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ผิดประเภท มีการทำเกษตรกรรมบริเวณตอนบนหรือพื้นที่ต้นน้ำ เช่น การทำไร่สวนผสม การปลูกข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น กิจกรรมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อสิ่งปกคลุมดิน การซึมน้ำผ่านผิวดิน การชะล้างและการกัดเซาะหน้าดิน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปริมาณตะกอนแขวนลอยเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ บรรจงศักดิ์ และนิพนธ์ (2560) พบว่า เมื่อพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมจะทำให้ปริมาณตะกอนแขวนลอยเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าที่สมบูรณ์



(a) (b)

Figure 4 The result of the streamflow (a) and suspended sediment (b) in Khlong Wang Chao Watershed, Kamphaeng Phet, Province

ส่วนปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยมีค่าต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคมและกุมภาพันธ์ เท่ากับ 1.53 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือน และ 2.457 ตันต่อเดือน เนื่องจากเป็นช่วงฤดูแล้งมีปริมาณรายเดือนค่อนข้างน้อย ส่งผล

ให้อัตราการไหลของน้ำและปริมาณน้ำท่ารวมถึงปริมาณตะกอนแขวนลอยในลำธารลดน้อยตามไปด้วย เนื่องจากปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยจะขึ้นอยู่กับปริมาณฝนเป็นหลัก อีกทั้งพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำคลองวังเจ้ามีการขยายตัวของชุมชนและพื้นที่พืชไร่เพิ่มขึ้น จึงทำให้พื้นที่ป่าไม้ที่ควรเป็นพื้นที่ต้นน้ำมีปริมาณลดลง ซึ่งส่งผลต่อการซึมน้ำผ่านผิวดินและการเก็บกักน้ำไว้ในดินได้น้อยกว่าพื้นที่ธรรมชาติเดิมหรือพื้นที่ป่าไม้ สอดคล้องกับการศึกษาของ บรรจงศักดิ์ และคณะ (2560) พบว่า เมื่อพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จะทำให้ปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยลดน้อยลงเมื่อเทียบกับพื้นที่ป่าที่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงควรมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณพื้นที่ต้นน้ำควรรักษาไว้ไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นการใช้ประโยชน์เกษตรกรรมหรือประเภทอื่นๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

สรุป

จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในลุ่มน้ำคลองวังเจ้า จังหวัดกำแพงเพชร ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม ปี พ.ศ.2560 พบว่า ระดับความแม่ยำของแบบจำลองที่ใช้ในการประเมินปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยอยู่ในระดับดี โดยมีค่า R^2 ของปริมาณน้ำท่าเท่ากับ 0.93 และปริมาณตะกอนแขวนลอยเท่ากับ 0.92 ซึ่งลุ่มน้ำคลองวังเจ้ามีปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยรวมเท่ากับ 28.07 ล้านลูกบาศก์เมตร และ 32.819 ตัน เมื่อจำแนกปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยที่เกิดขึ้นออกเป็นช่วงรายเดือน พบว่า ปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในช่วงเดือนพฤษภาคมมีค่าสูงสุดเท่ากับ 15.74 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือนและ 18.641 ตันต่อเดือน ส่วนปริมาณน้ำท่าที่เกิดขึ้นต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคมเท่ากับ 1.53 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อเดือน และปริมาณตะกอนแขวนลอยที่เกิดขึ้นต่ำสุดในช่วงเดือนกุมภาพันธ์เท่ากับ 2.457 ตันต่อเดือน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์บรรจงศักดิ์ ฟักสมบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ขัดเกลา ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แก่ข้าพเจ้า รวมทั้งช่วยชี้แนะถ่ายทอดองค์ความรู้ อบรมสั่งสอนสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียน การวิจัย การวางตัวในสังคม การใช้ชีวิต และทุกๆ เรื่องที่เป็นแบบอย่างแก่ข้าพเจ้า ทำให้มีวินัย มานะอดทน มีความรับผิดชอบ และขอขอบคุณ นางสาวดาวเรือง พุ่มผึ้ง ผู้ให้กำเนิด เลี้ยงดู อบรมสั่งสอน ให้คำปรึกษา ความห่วงใย และเป็นผู้ให้การสนับสนุน รวมถึงเพื่อนๆ ทุกท่านที่ให้กำลังใจ สนับสนุนมาโดยตลอดการศึกษาวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. **การประเมินการสูญเสียดินสากลในประเทศไทย**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2545. **แบบจำลองคณิตศาสตร์การชะล้างพังทลายของดินและมลพิษตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ**. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2549. **การจำลองแบบการจัดการลุ่มน้ำและสิ่งแวดล้อม**. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บรรจงศักดิ์ ฟักสมบูรณ์ และนิพนธ์ ตั้งธรรม. 2560. **การประยุกต์ใช้แบบจำลอง SWAT เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณตะกอนแขวนลอย ในลุ่มน้ำท่าจีนตอนบน**. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว ปีที่ 33 (ฉบับที่ 2), ธันวาคม พ.ศ.2560.

_____, สุรัตน์ บัวเลิศ, นฤชิต ดำปิน และนิพนธ์ ตั้งธรรม. 2560. **การจำลองแบบพลวัตรเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำท่าจีนตอนบน**. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา ปีที่ 22 (ฉบับที่ 2), พฤษภาคม-สิงหาคม พ.ศ.2560

ปิยวัฒน์ วุฒิชัยกิจเจริญ. 2556. **การทำนายปริมาณตะกอนในลุ่มน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยโปรแกรม SWAT**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาภาคพายัพเชียงใหม่. [ออนไลน์]. http://repository.rmutl.ac.th/bitstream/handle/. สืบค้นวันที่ (2560, มกราคม, 26).

อรอิงค์ เวชสิทธิ์. 2551. **การศึกษาคุณภาพน้ำและปริมาณโลหะหนักในน้ำ ดินตะกอนและพรรณไม้น้ำบางชนิด บริเวณแม่น้ำท่าจีน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Abbaspour KC., CA. Johnson and MT. Van Genuchten. 2004. Estimating uncertain flow and transport parameters using a sequential uncertainty fitting procedure. **Vadose Zone Journal** 3(4): 1340-52.

Arnold JG., R. Srinivasan., RS. Muttiah and JR. Williams. 1998. Large-area hydrologic modeling and assessment Part I: Model development. **Journal of the American Water Resources Association** 34(1): 73-89.

Banchongsak F., S. Bualert., N. Dampin and N. Thangtham. 2017. Dynamic Modeling of Water Storage Capacity for the Dilution of Waste Water of Land Utilization in the Upper Tha Chin Watershed, Thailand. **EnvironmentAsia** 10(2): 33-42

Donigain, A. S. Jr. 2002. **Watershed Model Calibration and Validation-The HSPF Experience**. AQUA TERRA Consultants, 2685 Marine Way, Suite 1314, Mountain View, CA 94043.

Neitsch, S.L., J.G. Arnold, J.R. Kiniry and J.R. Williams. 2011. **Soil and Water Assessment Tool Theoretical Documentation (Version 2009)**. Available Source: http://swat.tamu.edu/media/99192/swat2009-theory.pdf, May 1, 2017.

Oeurng C., S. Sauvage and JM. Sánchez-Pérez. 2011. Assessment of hydrology, sediment and particulate organic carbon yield in a large agricultural catchment using the SWAT model. **Journal of Hydrology** 401(3-4): 145-53.

Pinglot F. 2012. **Mountainous river stream flow modeling Via ArcSWAT**: a challenge, Toulouse.

Yang J, Reichert P, Abbaspour KC, Xia J, Yang H. Comparing uncertainty analysis techniques for a SWAT application to the Chaohe Basin in China. **Journal of Hydrology 2008** 358(1-2): 1-23.

ID019

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนบริเวณการจราจรหนาแน่นในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร Study of Sound level and Noise in Kamphaeng Phet Municipality

ศุภกิจ อันยงค์,[1*] นเรศ ขำเจริญ[1] และ บรรจงศักดิ์ ฟักสมบูรณ์[1]

Supakit Unyoung,[1*] Nares Khamcharoen[1] and Banchongsak Faksomboon[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในบริเวณการจราจรหนาแน่นในเขตเทศบาลกำแพงเพชร โดยทำการสำรวจปริมาณการจราจรและตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณการจราจรหนาแน่นทั้งหมด 4 จุด ได้แก่ (A1)บริเวณสี่แยกโรงพยาบาลกำแพงเพชร (A2)บริเวณสามแยกถนนราชดำเนิน 1 กับ ถนนเจริญสุข (A3)บริเวณเส้นทางยูเทิร์นข้างตลาดไนท์พลาซ่า (A4)บริเวณสามแยกถนนเทศบาล 1 กับ ถนนบำรุงราษฎร์ โดยเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งหมด 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 07.00 น. - 09.00 น. ช่วงที่ 2 11.00 น. - 13.00 น. ช่วงที่ 3 16.00 น. - 18.00 น. โดยในหนึ่งวันจะตรวจวัดได้เพียง 1 จุด เก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน ปี พ.ศ.2560 ผลการศึกษาพบว่าปริมาณยานพาหนะในจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 จุดนั้น มีระดับปริมาณการจราจร V/C Ratio อยู่ไม่เกิน 0.67 ซึ่งบ่งบอกได้ว่ามีการจราจรที่ยังสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างคงที่ สำหรับผลการตรวจวัดระดับเสียงพบว่าในจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 4 จุด ในช่วงเวลาเร่งด่วนทั้ง 3 ช่วงเวลาพบว่าระดับเสียงรบกวนมีค่ามากกว่า 10 เดซิเบลเอ ตามมาตรฐานกำหนดถือว่าเป็นเสียงรบกวน และระดับเสียงเฉลี่ยของแต่ละจุดเรียงตามช่วงเวลาคือ (A1) มีค่าระดับเสียง 68.7 69.5 69.3 เดซิเบลเอ (A2) มีค่าระดับเสียง 69 68.7 68.5 เดซิเบลเอ (A3) มีค่าระดับเสียง 62.8 63.4 65.2 เดซิเบลเอและ (A4) มีค่าระดับเสียง 69.1 70.2 69.7 เดซิเบลเอ

ABSTRACT

Study of sound levels and noise in Kamphaeng Phet Municipality. The data was collected from 4 sampling sites, (A1) Kamphaeng Phet Hospital intersection, (A2) Ratchadamnoen Road 1 junction with Charoen Suk Road, (A3) U-turn path area beside the market night plaza, and (A4) the Municipal Road 1 to Bumrungraj Road. The samples were collected during rush hours for 3 periods, 07.00 - 09.00 AM, 11.00 PM – 1.00 AM, and 4.00 - 6.00 AM in April, 2017. The results showed that the number of vehicles for 4 sampling sites with V/C Ratio is less than 0.67, indicating free-movement of traffic. For noise level, sorting 3 periods of time were (A1) 68.7 69.5 69.3 dB(A), (A2) 69 68.7 68.5 dB(A), (A3) 62.8 63.4 65.2 dB(A) and (A4) 69.1 70.2 69.7 dB(A), respectively. The results indicated that sound level for those sampling sites are over standard criteria of sound levels which determined at 10 dB(A).

Keywords: Sound Levels, Noise, Traffic Volumes

*Corresponding author; e-mail address: **Bonusspk@gmail.com**

[1]โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร กำแพงเพชร 62000

[1]Department of Environmental, Faculty of Science, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet, 62000

คำนำ

ในปัจจุบันปัญหามลพิษทางเสียง นับว่าเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะตามเมืองที่มีขนาดใหญ่หรือในชุมชนแออัด ซึ่งมีจำนวนประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและเริ่มจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกันกับปัญหาอื่น มีการขยายตัวเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ มีการขยายตัวของเส้นทางคมนาคมขนส่งและอุตสาหกรรมในศูนย์กลางความความเจริญต่างๆในพื้นที่ซึ่งทำให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงจากการจราจรที่หนาแน่นมิเพียงจะส่งผลกระทบต่อประชาชน ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง หรือผู้ที่สัญจรไปมายังนำไปสู่ผลเสียต่อสุขภาพมนุษย์องค์การอนามัยโลกกำหนดระดับเสียงเป็นพิษหรือดังเกินไปไว้ที่ 85 เดซิเบลเอและระดับเสียงที่บุคคลทนรับฟังได้คือ120เดซิเบลเอ(องค์การอนามัยโลก)สำหรับประเทศไทยได้กำหนดค่ามาตรฐานระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงไว้ที่70 เดซิเบลเอ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่องกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ออกตามมาตรา 32 แห่งพรบ. ส่งเสริมรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

มลพิษทางเสียงจะทำให้เราจะรู้สึกเจ็บปวดเมื่อได้รับฟังเสียงที่ดังเกินกว่า 130 เดซิเบลเอ แต่การรับฟังเสียงที่มีความดัง 70 เดซิเบลเออย่างต่อเนื่องทั้งวันก็อาจทำให้ประสาทหูเสื่อมได้ การกำหนดว่าเสียงใดเป็นเสียงรบกวนขึ้นอยู่กับปัจจัยส่วนบุคคล เช่น สภาพอารมณ์ขณะรับฟังเสียง ลักษณะของงานสถานที่เวลา ความทนทานและความดังของเสียง เป็นต้น หากพบว่าการยืนห่างกันประมาณหนึ่งช่วงแขนแล้วพูดคุยกันด้วยระดับเสียงปกติแล้วไม่ได้ยินหรือไม่เข้าใจกัน แสดงว่าบริเวณนั้นมีเสียงดังมากถึงขั้นอันตรายต่อระบบการได้ยิน และอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ โดยปัจจุบันจะเห็นได้ว่าปัญหามลพิษทางเสียงเป็นปัญหาที่สำคัญในอันดับต้นๆซึ่งจังหวัดกำแพงเพชรเป็นเมืองขนาดใหญ่และเป็นเมืองที่มีความเก่าแก่นับมีความสำคัญทางประวัติศาสตร์เป็นที่ตั้งของเมืองโบราณหลายเมือง อาทิเช่น เมืองนครชุมและเป็นแหล่งศึกษา ท่องเที่ยว ชมโบราณสถาน ดึงดูดความสนใจจากนักท่องเที่ยว และคนภายในจังหวัดกำแพงเพชรนั้นจะใช้การคมนาคมทางบกโดยส่วนใหญ่ ปัญหาที่ตามมานั้นคือมลพิษทางเสียงจาก ยานพาหนะ ภายในเมืองกำแพงเพชร ที่มีการคมนาคม เพื่อการสัญจร ขนส่ง และข้อมูลจากกรมขนส่งประจำจังหวัดกำแพงเพชรว่า มีการจดทะเบียนรถใหม่ตามกฎหมายเพิ่มมากขึ้นในปี พ.ศ. 2558 รวมทั้งหมด 19,505 คัน (กลุ่มสถิติการขนส่ง และแผนงาน,2558) และในปี พ.ศ. 2559 มีการจดทะเบียนเพิ่มมากขึ้นรวมทั้งหมด19,844 คัน (กลุ่มสถิติการขนส่งและแผนงาน,2559) ซึ่งจากการจดทะเบียนรถที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนั้นเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงจากการจราจรที่เพิ่มขึ้น และอาจส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางเสียงที่ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการจัดทำวิจัย การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนบริเวณการจราจรหนาแน่นในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร โดยจุดเก็บข้อมูลเสียงจากจุดที่มีการสัญจรของรถปริมาณที่สูงและเป็นจุดที่ต้องการความเงียบสงบ ร่วมถึงเป็นแหล่งที่ใกล้สถานที่สำคัญของการใช้ชีวิตประจำวันของประชาชนในเขตเทศบาล เพื่อเปรียบเทียบระดับความเข้มเสียงจากการจราจรขณะมีการรบกวนกับค่ามาตรฐานเสียงรบกวน สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและป้องกันแก้ไขปัญหามลพิษทางเสียงในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนในเขตเทศบาลกำแพงเพชร

การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนในเขตเทศบาลกำแพงเพชร ได้เลือกช่วงเวลาที่มีการจราจรหนาแน่นและคาดว่าได้รับผลกระทบ จะใช้เครื่องมือนับจำนวนรถ (Counter) ในการวัดความหนาแน่นบนเส้นทางจราจรและอุปกรณ์ในการวัดระดับเสียง (Sound Level Meter) ในการตรวจวัด หน่วยที่ใช้นั้น คือ เดซิเบลเอ การวัดระดับเสียงนั้นสามารถตรวจวัดได้ทีละจุด โดยในหนึ่งวันจะตรวจวัดได้เพียง 1 จุด และทำการตรวจวัดเป็นช่วงเวลาเร่งด่วนทั้งหมด 3 ช่วงเวลาในวันปกติ (ชลธิชา พรมทุ่ง,2558)

ช่วงที่ 1 07.00น. - 09.00 น. ช่วงที่ 2 11.00 น. - 13.00 น. ช่วงที่ 3 16.00 น. - 18.00 น. ซึ่งดำเนินการทำแบบเดียวกันทั้งหมด 4 จุด และมีค่าเฉลี่ยในทุก 1 ชั่วโมงของช่วงเวลา

เมื่อทราบผลการวัดระดับเสียงจะทำการคำนวณหาระดับเสียงรบกวนโดยใช้สูตรจากกรมควบคุมมลพิษ (กรมควบคุมมลพิษ,2550) (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ,2550)

เมื่อทราบจำนวนรถที่สัญจรบนถนนจะนำมาหาปริมารการจราจรบนถนนโดยใช้สูตร V/C ratio (เผ่าพงษ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี,2534)

สถานที่จัดเก็บข้อมูล

A1 บริเวณสี่แยกโรงพยาบาลกำแพงเพชร 556477 E 1820131 N

A2 บริเวณสามแยกถนนราชดำเนิน 1 กับ ถนนเจริญสุข 556425 E 1821291 N

A3 บริเวณเส้นทางจุดกลับรถข้างตลาดไนท์พลาซ่า 556376 E 1821122 N

A4 บริเวณสามแยกถนนเทศบาล 1 กับ ถนนบำรุงราษฎร์ 557060 E 1821170 N

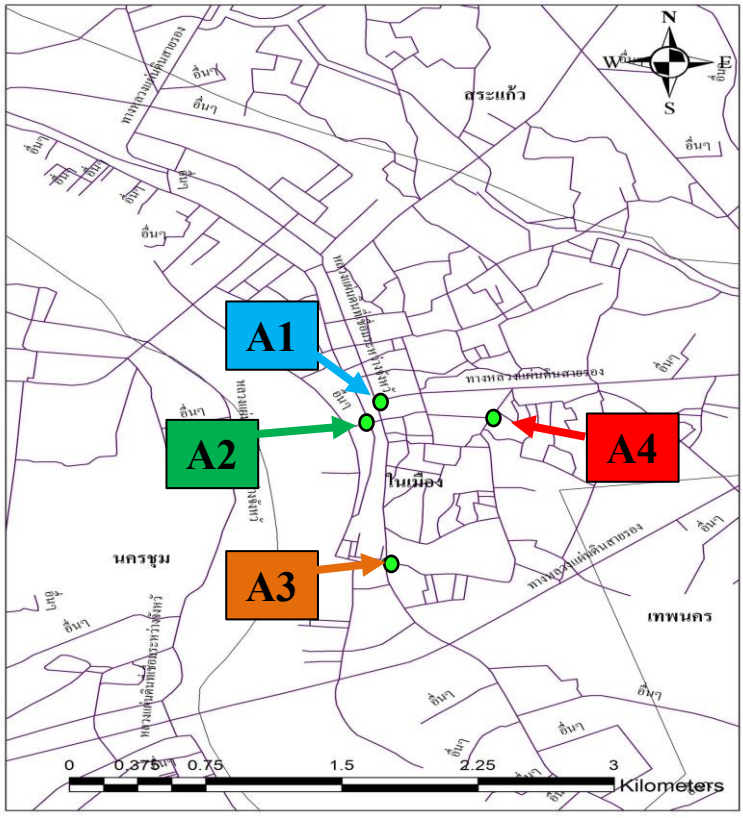


Figure 1 Showing location in data collection.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการตรวจวัดระดับเสียงและระดับเสียงรบกวนบริเวณในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร

1. ผลการตรวจวัดระดับเสียงและเสียงรบกวนจุด A1

พบว่าจุด A1 มีระดับเสียงที่มากที่สุดในช่วงเวลาที่ 2 ตั้งแต่เวลา 11.00 น. – 13.00 น. โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 69.5 เดซิเบลเอ และค่ารับเสียงรบกวนเท่ากับ 29.6 เดซิเบลเอ รองลงมาคือช่วงเวลาที่ 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งในทุกช่วงเวลามีระดับเสียงรบกวนที่เกินมาตรฐานกำหนดไว้ที่ 10 เดซิเบลเอ

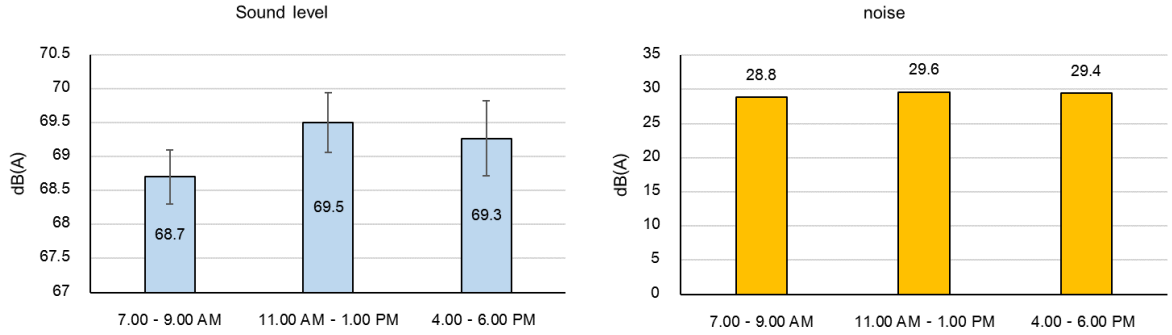


Figure 2 Measurement of sound level (a) and noise (b) at A1

2. ผลการตรวจวัดระดับเสียงและเสียงรบกวนจุด A2

พบว่าจุด A2 มีระดับเสียงที่มากที่สุดในช่วงเวลาที่ 1 ตั้งแต่เวลา 07.00 น. – 09.00 น. โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 69.0 เดซิเบลเอ และค่ารับเสียงรบกวนเท่ากับ 29.1 เดซิเบลเอ รองลงมาคือช่วงเวลาที่ 2 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งในทุกช่วงเวลามีระดับเสียงรบกวนที่เกินมาตรฐานกำหนดไว้ที่ 10 เดซิเบลเอ

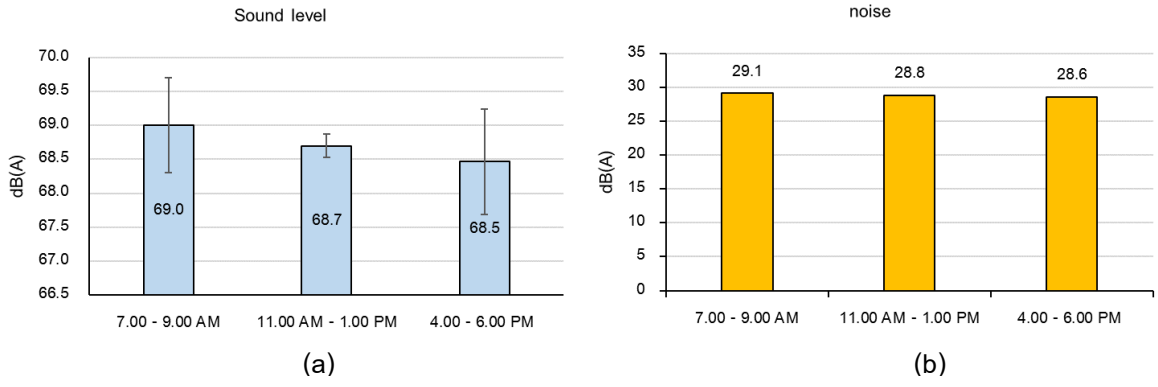
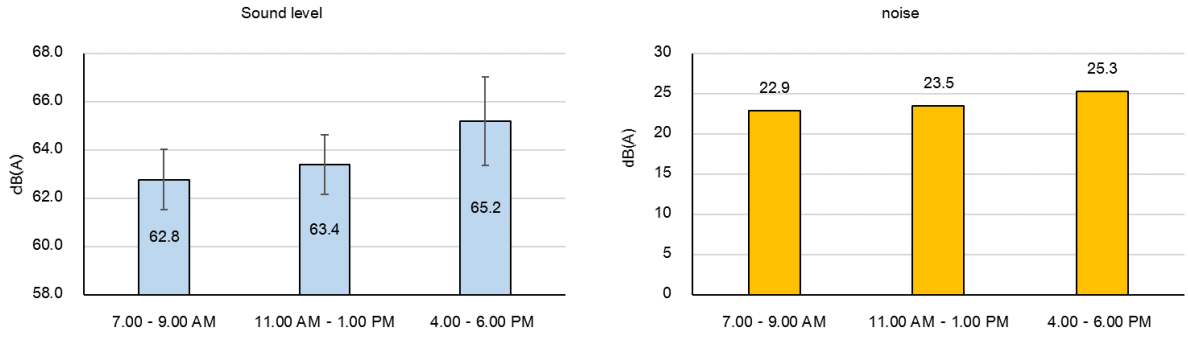


Figure 3 Measurement of sound level (a) and noise (b) at A2

3. ผลการตรวจวัดระดับเสียงและเสียงรบกวนจุด A3

พบว่าจุด A3 มีระดับเสียงที่มากที่สุดในช่วงเวลาที่ 3 ตั้งแต่เวลา 16.00 น. – 18.00 น. โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 65.2 เดซิเบลเอ และค่ารับเสียงรบกวนเท่ากับ 25.3 เดซิเบลเอ รองลงมาคือช่วงเวลาที่ 2 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งในทุกช่วงเวลามีระดับเสียงรบกวนที่เกินมาตรฐานกำหนดไว้ที่ 10 เดซิเบลเอ

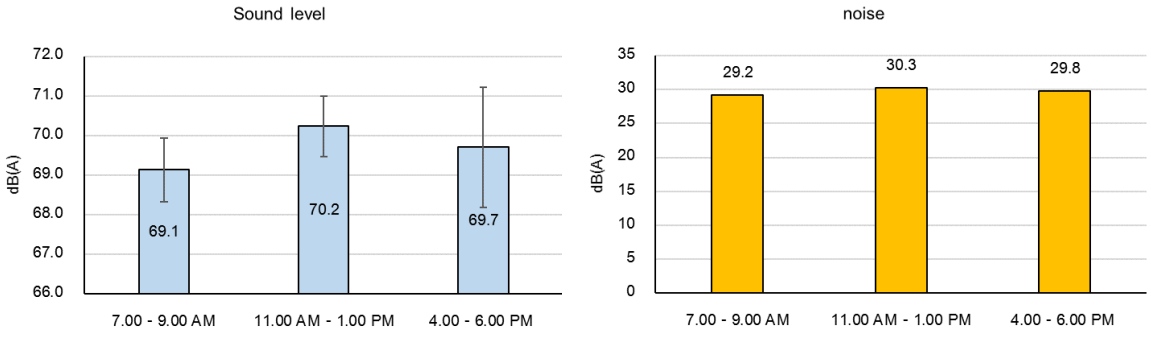


(a) (b)

Figure 4 Measurement of sound level (a) and noise (b) at A3

4. ผลการตรวจวัดระดับเสียงและเสียงรบกวนจุด A4

พบว่าจุด A2 มีระดับเสียงที่มากที่สุดในช่วงเวลาที่ 2 ตั้งแต่เวลา 11.00 น. – 13.00 น. โดยค่าระดับเสียงเฉลี่ยเท่ากับ 65.2 เดซิเบลเอ และค่ารับเสียงรบกวนเท่ากับ 25.3 เดซิเบลเอ รองลงมาคือช่วงเวลาที่ 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งในทุกช่วงเวลามีระดับเสียงรบกวนที่เกินมาตรฐานกำหนดไว้ที่ 10 เดซิเบลเอ



(a) (b)

Figure 5 Measurement of sound level (a) and noise (b) at A4

ผลการตรวจวัดจำนวนรถ

1. ปริมาณการจราจรจุด A1 บริเวณสี่แยกโรงพยาบาลกำแพงเพชร

การจราจรจุดนี้มีการเดินรถ 2 ช่องการจราจร 2 ทิศทาง (ไป – กลับ)

No.	Type	PCE	Unit/Day	PCU/Day
1	Car <= 7 person	1.00	4,301	4,301.0
2	Light Bus	1.00	32	32.3
3	Heavy Bus	1.50	4	6.0
4	Light Truck	1.30	40	52.0
5	Medium Truck	1.50	25	38.0
6	Heavy Truck	1.70	5	9.1
7	Motorcycle	0.30	2,649	794.7
8	Motortricycle	0.25	76	19.1
	Total		7,133	5,18.252
	(PCU/Hrs)			38.306

Table 1 Passenger Car Units(PCU) values for various vehicle types at A1.

2.ปริมาณการจราจรจุด A2 บริเวณสามแยกถนนราชดำเนิน 1 กับ ถนนเจริญสุข

การจราจรจุดนี้มีการเดินรถ2 ช่องการจราจร 1 ทิศทาง (ไป)

No.	Type	PCE	Unit/Day	PCU/Day
1	Car <= 7 person	1.00	5,499	5,499.3
2	Light Bus	1.00	89	88.7
3	Heavy Bus	1.50	10	15.0
4	Light Truck	1.30	58	75.0
5	Medium Truck	1.50	27	40.5
6	Heavy Truck	1.70	5	9.1
7	Motorcycle	0.30	3,743	1,122.8
8	Motortricycle	0.25	143	35.8
	Total		9,574	6,886.08
	(PCU/Hrs)			401.69

Table 2 Passenger Car Units(PCU) values for various vehicle types at A2.

3.ปริมาณการจราจรจุด A3 บริเวณจุดกลับรถตลาดไนท์พลาซ่า

การจราจรจุดนี้มีการเดินรถ 2 ช่องการจราจร 1 ทิศทาง (ไป)

No.	Type	PCE	Unit/Day	PCU/Day
1	Car <= 7 person	1.00	3,791	3,790.7
2	Light Bus	1.00	46	45.7
3	Heavy Bus	1.50	2	3.0
4	Light Truck	1.30	38	49.8
5	Medium Truck	1.50	27	41.0
6	Heavy Truck	1.70	2	2.8
7	Motorcycle	0.30	3,547	1,064.2
8	Motortricycle	0.25	120	30.1
	Total		7,573	5,027.28
	(PCU/Hrs)			293.26

Table 3 Passenger Car Units(PCU) values for various vehicle types at A3.

4.ปริมาณการจราจรจุด A4 บริเวณสามแยกถนนเทศบาล 1 กับ ถนนบำรุงราษฎร์

การจราจรจุดนี้มีการเดินรถ 2 ช่องจราจร 2 ทิศทาง (ไป- กลับ)

No.	Type	PCE	Unit/Day	PCU/Day
1	Car <= 7 person	1.00	3,916	3,916.3
2	Light Bus	1.00	68	68.3
3	Heavy Bus	1.50	2	2.5
4	Light Truck	1.30	81	105.3
5	Medium Truck	1.50	43	64.0
6	Heavy Truck	1.70	4	6.2
7	Motorcycle	0.30	4,654	1,396.2
8	Motortricycle	0.25	318	79.6
	Total		9,086	5,638.48
	(PCU/Hrs)			328.91

Table 4 Passenger Car Units(PCU) values for various vehicle types at A4.

ค่า V/C Ratio ในการตรวจนับรถ

Table 5 The value of V/C Ratio in the car count

Point	Periods	V/C Ratio	Service levels
A1	1	0.4007	B
	2	0.4290	B
	3	0.4834	B
A2	1	0.4910	B
	2	0.6313	C
	3	0.5990	C
Point	**Periods**	**V/C Ratio**	**Service levels**
A3	1	0.3756	B
	2	0.4008	B
	3	0.4791	B
A4	1	0.3980	B
	2	0.4985	B
	3	0.5128	B

Table 6 Ratings provider of surface traffic

Service levels	V/C Ratio	Details
A	0.20 - 0.36	Very good
B	0.36 - 0.52	Good
C	0.52 - 0.67	Fairly
D	0.67 - 0.88	Dense
E	0.88 - 1.00	Very dense

Source: (Phaophong Nitjanpansri, 1991).

สรุป

จากการศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนบริเวณการจราจรหนาแน่นในเขตเทศบาลกำแพงเพชร ทั้ง 4 จุด พบว่าค่าระดับเสียงเฉลี่ยที่ตรวจวัดได้มีระดับเสียงที่ใกล้เคียงกับมาตราฐาน แต่ยังไม่เกินมาตรฐาน 70 เดซิเบล ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณการจราจรยังสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว แต่จะชะลอในช่วงใกล้แยกเพียงเท่านั้น ส่วนช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงจะทำให้ระดับมีค่าเกินมาตราฐานได้คือในช่วงเวลา 11.00 น. – 13.00 น. และพบว่าระดับเสียงรบกวนของทุกจุดมีเกินค่ามาตรฐานเสียงรบกวนตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 29 พ.ศ.2550 (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ,2550) เรื่อง ค่าระดับการรบกวน กำหนดค่าระดับเสียงรบกวนไว้ที่ 10 เดซิเบลเอ ทุกจุดที่ตรวจวัดมีค่าระดับเสียงรบกวนที่เกินมาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย การศึกษาการควบคุมมลพิษทางเสียงจากการจราจรทางบก ได้พบว่ายานพาหนะแต่ละประเภทปล่อย

เสียงเกินกว่าระดับที่กฎหมายอนุญาติก็ตาม แต่ปัญหาเสียงดังบริเวณริมถนนอาจเกิดจากการรวมตัวกันของยานพาหนะจำนวนมากภายในบริเวณหนึ่ง ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพระดับเสียงในสภาพแวดล้อมบริเวณดังกล่าวมีค่าเกินกว่า 70 เดซิเบลเอ ซึ่งเกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพระดับเสียงและอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน (พีรพล เจตโรจนานนท์,2553) และจากการนับจำนวนรถเพื่อหาค่า V/C ratio พบว่าทั้ง 4 จุดนี้มีการจราจรอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีการจราจรที่คล่องตัว แต่การจราจรนี้มีผลกับระดับเสียงเนื่องจากการจราจรในเขตเทศบาลกำแพงเพชรนั้นจะมีความหนาแน่นเป็นช่วงเวลาส่งผลให้ระดับเสียงที่ตรวจวัดนั้นมีระดับเสียงที่สูงขึ้นในเฉพาะเวลาเร่งด่วนและยังสอดคล้องกับ การจราจรที่มีลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง จะมีระดับเสียงเฉลี่ยที่สูงสุด (ประกอบ วิวิธจินดา ,2540) ระดับเสียงขณะมีการรบกวนและระดับเสียงพื้นฐานในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชรนั้นมีค่าที่แตกต่างกันมาก ระดับเสียงพื้นฐานในเขตเทศบาลกำแพงเพชรนั้นมีระดับเสียงที่ต่ำและไม่เป็นอันตรายเนื่องจากมีการจราจรที่น้อยมากถึงไม่มีในช่วงเวลาตรวจวัด แต่ในช่วงเวลาเร่งด่วนนั้นจะมีระดับเสียงที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจากปริมาณการใช้เส้นทางของคนในเขตเทศบาลกำแพงเพชรส่งผลให้มีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวนที่เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์นเรศ ขำเจริญ อาจารย์บรรจงศักดิ์ ฟักสมบูรณ์ และอาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำในการทำงานค้นคว้า

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ตำรวจภูธรจังหวัดกำแพงเพชรที่อำนวยความสะดวกเข้าในพื้นที่เก็บข้อมูล และขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงเพื่อนๆ นักศึกษาที่ได้ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจในทุกๆ ด้านเป็นอย่างดีมาโดยตลอดจนการศึกษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2550. **คู่มือวัดเสียง**. แหล่งที่มา:
http://infofile.pcd.go.th/air/Guideline_Noise.pdf?CFID=1972291&CFTOKEN=82983472, 23 มกราคม 2560

กลุ่มสถิติการขนส่ง และแผนงาน. 2558. **การจดทะเบียนรถยนต์ปี 2558**. แหล่งที่มา:
http://www.news.mot.go.th/motc/portal/graph/index_dlt1.html, 23 มกราคม 2560

กลุ่มสถิติการขนส่ง และแผนงาน. 2559. **การจดทะเบียนรถยนต์ปี 2559**. แหล่งที่มา:
http://www.news.mot.go.th/motc/portal/graph/index_dlt1.html, 23 มกราคม 2560

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2550. **คู่มือวัดเสียง**. แหล่งที่มา:
http://infofile.pcd.go.th/law/2_76_air.pdf?CFID=1972291&CFTOKEN=82983472, 23 มกราคม 2560

ชลธิชา พรมทุ่ง. 2558. **การศึกษาระดับเสียงและเสียงรบกวนภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก**. พิษณุโลก: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ประกอบ วิวิธจินดา. 2540. **ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับเสียงจากการจราจร**. แหล่งที่มา: https://research.dusit.ac.th/menu/abstra/abstract/full/sci/pravorrada/ch2.pdf, 23 มกราคม 2560

เผ่าพงษ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี. 2534. **วิศวกรรมการทาง**. กรุงเทพฯ: คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี สถาบัน เทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทเวศร์.

พีรพล เจตโรจนานนท์. 2553. **ศึกษาการควบคุมมลพิษทางเสียงจากการจราจรทางบก**. กรุงเทพฯ: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาตร์.

ID021

การอัดอากาศเพื่อลดซัลไฟด์ในน้ำเสีย

Micro Aeration for Sulfide Removal from Wastewater

ปรีดา สีบานเย็น[1*] และ สืบสกุล คุรุรัตน์[1]

Prida Seebanyen[1*] and Suabsakul Gururatana[1]

บทคัดย่อ

ซัลไฟด์ เกิดจากการย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ ทำให้เกิดเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ และถูกปลดปล่อยออกมา ไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ออกมานี้ มีความเป็นพิษตามระดับความเข้มข้นที่ได้รับ ปัจจุบันค่าซัลไฟด์นั้นได้มีการระบุในประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 78/2554 ว่าบริษัทที่ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมฯ ต้องมีค่าซัลไฟด์ที่ระบายออกน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ในปัจจุบันนั้น บริษัทยังไม่สามารถปฏิบัติตามที่ประกาศฯไว้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานน้ำทิ้งของการนิคมอุตสาหกรรมฯ งานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการทดลองลดปริมาณซัลไฟด์ในน้ำเสียโดยการเติมอากาศ วิธีเทียบสีเมทิลีนบลูซึ่งเป็นวิธีที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมแนะนำ ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจวัดค่าซัลไฟด์ โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อการลดซัลไฟด์คือ ปริมาณออกซิเจนในน้ำ ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเติมปริมาณออกซิเจนในน้ำเสีย โดยใช้เวลา 6 นาที สามารถลดปริมาณซัลไฟด์เป็นศูนย์ได้

ABSTRACT

Microbial biodegradation of wastewater can produce sulfide and also release hydrogen sulfide. Toxicity of released hydrogen sulfide produced by the microbial biodegradation is as high as the intensity exposed to users. Nowadays, the sulfide intensities which will be released is limited to less than 1mg/liter by the Industrial Estate Authority of Thailand's Announcement No. 78/2554. However, we cannot comply with the announcement yet due to some technical difficulties.

Therefore, This research aims to reduce the amounts of sulfide by supplied air and The Methylene Blue method is used to measure sulfide intensities. The main factor of sulfide reduction is the amount of oxygen in wastewater. The result shows that when oxygen is added to wastewater for 6 minutes, the sulfide intensity was reduced to zero.

Keywords: Wastewater, Sulfide, Micro Aeration, Methylene Blue Method

*Corresponding author; e-mail address: Pridae420@gmaill.com

[1]สาขาวิชาวิศวกรรมความปลอดภัยและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[1]Safety Engineering and Environmental Management Program, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok 10900

คำนำ

น้ำเสีย หมายถึง ของเสียที่อยู่ในสภาพที่เป็นของเหลว ที่มีทั้งมลสารที่ปะปนหรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลว น้ำเสียนั้น มีการกำหนดมาตรฐานจะที่ปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดของการนิคมฯ นั้นมีการกำหนดค่ามาตรฐานไว้ คือ ค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) มีค่าไม่เกิน 500 mg/L, ค่า COD(Chemical Oxygen Demand) 750 mg/L, pH มีค่าระหว่าง 5.5-9, ค่า TDS (Total Dissolved Solids) มีค่าไม่เกิน 3,000 mg/L, ค่า SS (Suspended Solids) มีค่าไม่เกิน 200 mg/L, ค่า TKN (Total Kjeldahl Nitrogen) มีค่าไม่เกิน 100 mg/L และค่าซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน 1 mg/L และค่าซัลไฟด์ที่ตรวจวัดนั้นจะทำการตรวจวัดไฮโดรเจนซัลไฟด์แทนการวัดซัลไฟด์โดยตรง และไฮโดรเจนซัลไฟด์นั้นถือว่าเป็นแก๊สพิษ โดยความเป็นพิษของไฮโดรเจนซัลไฟด์นั้น มีระดับความเป็นพิษ ตามความเข้มข้นที่ได้รับ และเมื่อไฮโดรเจนซัลไฟด์นี้สัมผัสกับน้ำหรือไอน้ำ ก็ทำปฏิกิริยาเป็นกรดซัลฟูริก ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อน หากแก๊สชนิดนี้จับตัวกับโลหะหรืออยู่ในอากาศ และเมื่อฝนตกลงมาก็เป็นฝนกรด ซึ่งหากสัมผัสถูกผิวหนังทำให้เกิดอาการปวดแสบปวดร้อน

สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำวิธีการอัดอากาศเพื่อลดซัลไฟด์ในน้ำเสีย เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย เหมาะสมต่อการปฏิบัติที่หน้างาน และการเติมอากาศที่เลือกใช้ เป็นแบบหัวฟู่นั้น เป็นวิธีที่สามารถเติมอากาศได้ดีที่สุด วิธีเทียบสีเมทิลีนบลูซึ่งเป็นวิธีที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมแนะนำ ได้ถูกนำมาใช้ในการตรวจวัดค่าซัลไฟด์ โดยน้ำที่ผ่านระบบนี้มีค่าซัลไฟด์เป็นไปตามมาตรฐาน ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรอบและสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองลดซัลไฟด์โดยการอัดอากาศเพื่อลดซัลไฟด์ในน้ำเสีย

การทดลองนี้ได้มีการจัดทำแบบจำลองขึ้นโดยการใช้ถังน้ำขนาด 5 ลิตร เป็นถังปฏิกิริยา โดยต่อถังน้ำด้วยท่อพีวีซีขนาด 200 มิลลิเมตรทั้งสองด้าน ด้านหนึ่งสำหรับน้ำเข้าและอีกด้านสำหรับน้ำออก ส่วนด้านล่างได้มีการต่อกับปั้มอัดอากาศชนิดหัวฟู่แบบปรับอัตราการไหลได้ และอัตราการไหลของอากาศ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบ 2,4 และ 6 L/min นั้น เกิดจากการทดลองของผู้วิจัย ซึ่งพบว่าการเลือกใช้ อัตราการไหลของอากาศที่ 2,4 และ 6 เป็นอัตราการไหลที่เหมาะสมและสามารถตรวจวัดค่าซัลไฟด์ได้ชัดเจน ส่วนชุดทดลองนั้น ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดทดลองของบริษัท เมอร์ค จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำด้านเคมีภัณฑ์ และเวชภัณฑ์ซึ่งเน้นการวิจัยเป็นสำคัญของประเทศเยอรมัน และได้มาตรฐาน CE

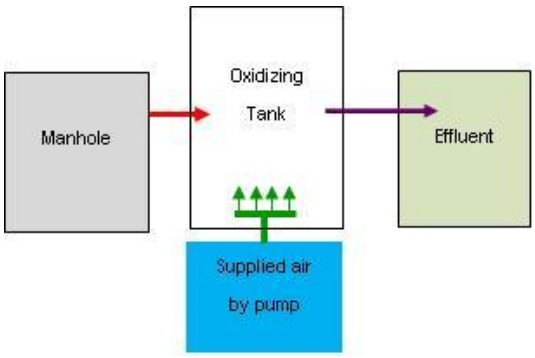


Figure 1 Experimental apparatus

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองลดซัลไฟด์โดยการอัดอากาศเพื่อลดซัลไฟด์ในน้ำเสีย

ผลการทดลองพบว่าที่ปริมาณซัลไฟด์เริ่มต้น มีค่าเท่ากัน คือ 2 mg/L เมื่ออัดอากาศที่ปริมาณต่างกัน โดยกำหนดระยะเวลาสัมผัสอากาศที่เท่ากันนั้น สามารถลดปริมาณซัลไฟด์เหลือศูนย์ได้ โดยการอัดอากาศที่ 2 ลิตรต่อนาที สามารถลดซัลไฟด์เป็นศูนย์ที่เวลา 8 นาที ส่วนการอัดอากาศที่ 4 L/min สามารถลดซัลไฟด์เป็นศูนย์ที่เวลา 6 นาที และการอัดอากาศที่ 6 L/min สามารถลดซัลไฟด์เป็นศูนย์ที่เวลา 6 นาที

Table 1 Mean Detectable Sulfide Concentration 2 mg/L

Air Flow rate (L/min)	Mean Detectable Sulfide Concentration (mg/L)				
	0 mins	2 mins	4 mins	6 mins	8 mins
2	2	1.2	0.7	0.3	0.0
4	2	0.9	0.4	0.0	0.0
6	2	0.7	0.1	0.0	0.0

การอัดอากาศที่ระยะเวลาต่างกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยปริมาณซัลไฟด์ต่างกัน จากตารางที่ 1 เมื่อซัลไฟด์มีค่าเริ่มต้นที่ 2 mg/L แต่เมื่อมีการอัดอากาศที่ 2 L/min สามารถลดปริมาณซัลไฟด์ลงจนเป็นศูนย์ที่เวลา 8 นาที ส่วนการการอัดอากาศที่ 4 L/min สามารถลดปริมาณซัลไฟด์ลงจนเป็นศูนย์ที่เวลา 6 นาที และการอัดอากาศที่ 6 L/min สามารถลดปริมาณซัลไฟด์ลงจนเป็นศูนย์ที่เวลา 6 นาที เช่นกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 1 แล้ว ทำให้ทราบว่า การอัดอากาศที่ 4 L/min และ 6 L/min นั้น สามารถลดปริมาณซัลไฟด์เป็นศูนย์ได้ที่เวลา 6 นาทีเช่นกัน ซึ่งแสดงให้เป็นว่าการอัดอากาศที่เร็วเกินไป ไม่ได้ทำให้ปริมาณซัลไฟด์ลดลงเร็วตาม อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 1 นั้น สามารถสรุปได้ว่าเมื่อซัลไฟด์มีค่าเริ่มต้น 2 mg/L การอัดอากาศที่เหมาะสมคือ 4 L/min โดยใช้เวลาสัมผัสอากาศที่ 6 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด

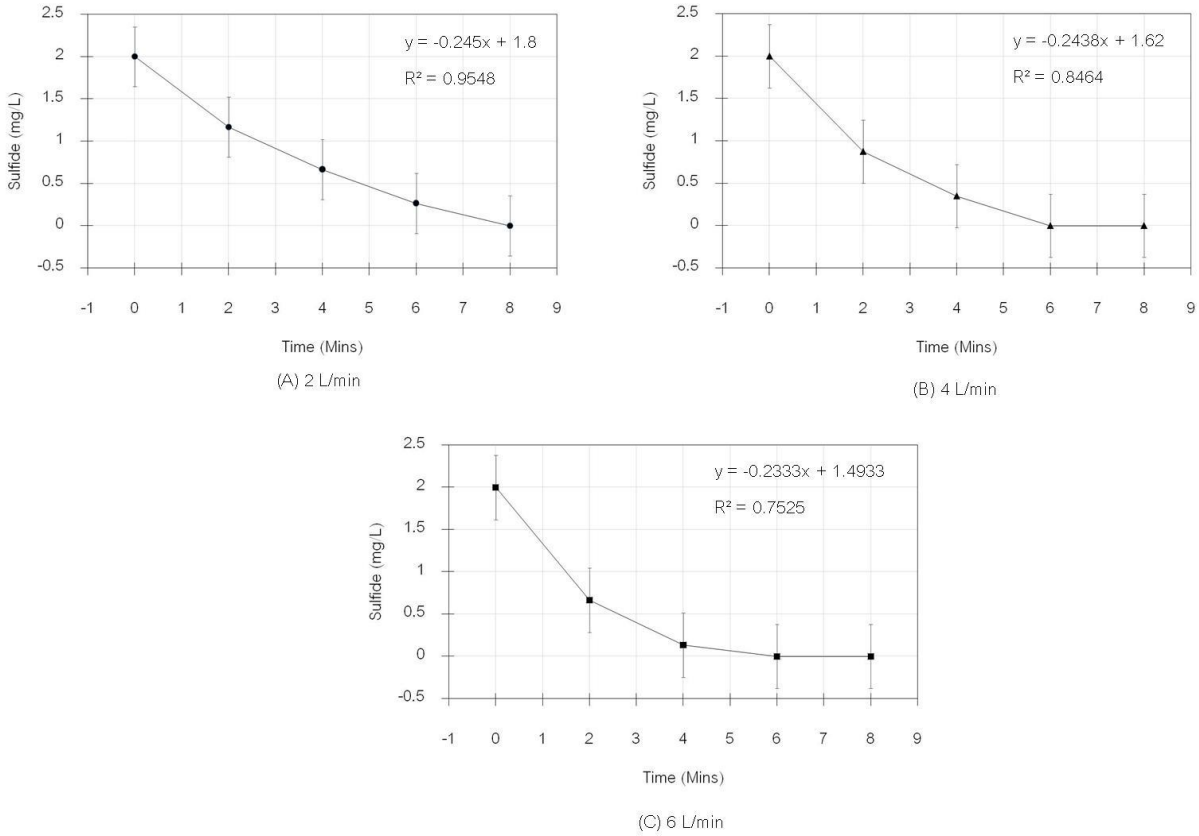


Figure 2 Mean Detectable Sulfide Concentration with air flow rate of 2, 4 and 6 L/min

จากผลการทดลองข้างต้นจะเห็นว่าปริมาณซัลไฟด์ลดลงจนถึงศูนย์ได้โดยใช้เวลาที่ต่างกันนั้น จึงได้มีการทดลองที่ 1 ต่อตัวอย่างที่มีค่าซัลไฟด์เริ่มต้นที่ 3 mg/L โดยกำหนดระยะเวลาสัมผัสอากาศที่เท่ากันซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้การอัดอากาศที่ 2 L/min สามารถลดซัลไฟด์เป็นศูนย์ที่เวลา 8 นาที การอัดอากาศที่ 4 L/min สามารถลดซัลไฟด์เป็นศูนย์ที่เวลา 6 นาที และการอัดอากาศที่ 6 L/min สามารถลดซัลไฟด์เป็นศูนย์ที่เวลา 8 นาที ดังแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 4

Table 2 Mean Detectable Sulfide Concentration 3 mg/L

Air Flow rate (L/min)	Mean Detectable Sulfide Concentration (mg/L)				
	0 mins	2 mins	4 mins	6 mins	8 mins
2	3	1.5	1.0	0.7	0.0
4	3	1	0.3	0.0	0.0
6	3	1	0.3	0.0	0.0

จากตารางที่ 2 และรูปที่ 4 ทำให้ทราบว่า การอัดอากาศที่ 4 L/min และ 6 L/min นั้น สามารถลดปริมาณซัลไฟด์เป็นศูนย์ได้ที่เวลา 6 นาทีเช่นกัน และการอัดอากาศที่เร็วเกินไป ไม่ได้ทำให้ปริมาณซัลไฟด์ลดลง

เร็วมากว่าที่ควรจะเป็น และเมื่อพิจารณาจากตารางที่ 2 สามารถพบว่าเมื่อซัลไฟด์มีค่าเริ่มต้น 3 mg/L การอัดอากาศที่เหมาะสมคือ 4 L/min โดยใช้เวลาสัมผัสอากาศที่ 6 นาที เป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด

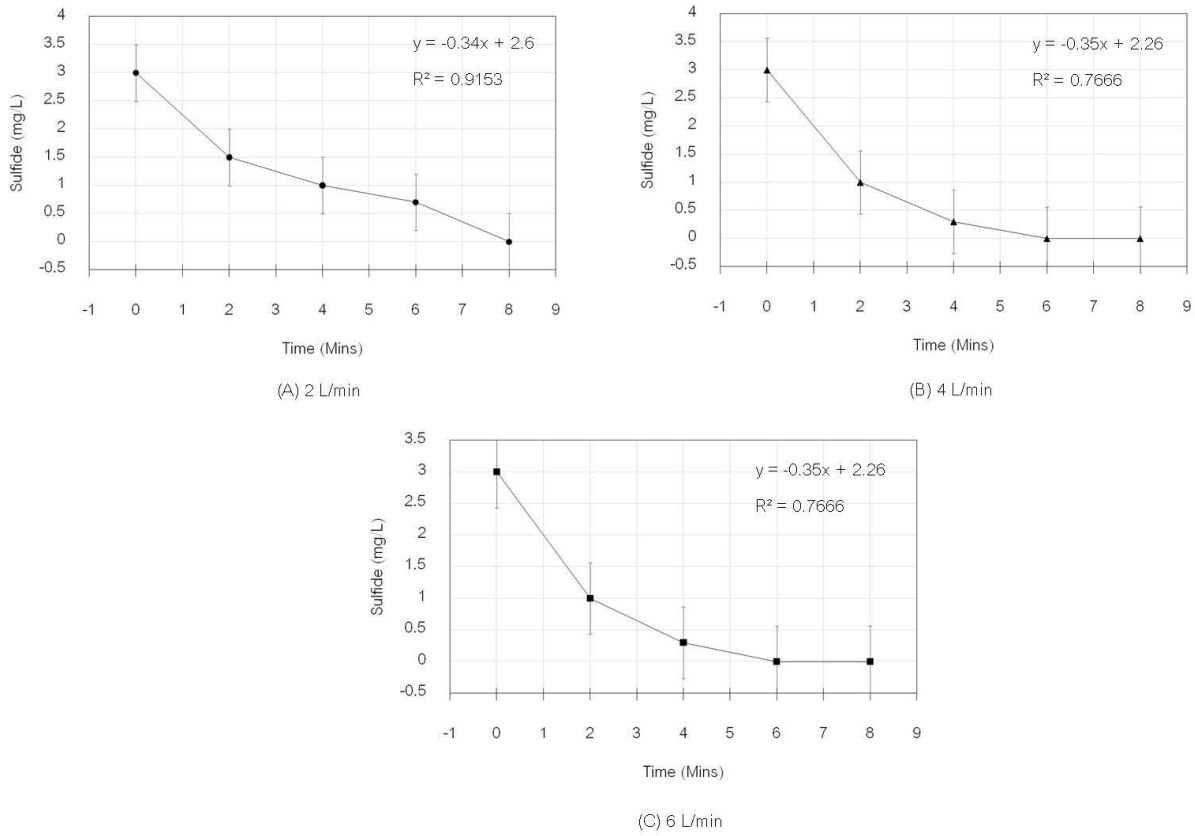


Figure 3 Mean Detectable Sulfide Concentration with air flow rate of 2, 4 and 6 L/min

ค่าซัลไฟด์และ DO ที่อัตราการไหลต่างๆ ถูกแสดงไว้ในตารางที่ 3 และรูปที่ 5 ผลการทดลองทำให้ทราบว่าการอัดอากาศที่ 2 L/min ทำให้ปริมาณออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น และปริมาณซัลไฟด์ค่อยๆลดลง โดยการอัดอากาศ ที่ 2 L/min ทำให้ปริมาณซัลไฟด์ลดลงจาก 2 เป็น 1.20, 0.7, 0.3 และ 0 mg/L และในทางกลับกันการอัดอากาศนั้นได้เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำจาก 5.57 เป็น 5.89, 6.27, 6.59 และ 6.85 mg/L ตามลำดับ

และเมื่อมีการอัดอากาศที่ 4 L/min ทำให้ปริมาณออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น และปริมาณซัลไฟด์ลดลง จนเหลือศูนย์ที่เวลา 6 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เร็วกว่าการอัดอากาศครั้งแรก โดยปริมาณออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นถึง 7.90 mg/L ที่เวลา 8 นาที และปริมาณซัลไฟด์ลดลงจนเป็นศูนย์ที่เวลา 6 นาที ซึ่งเร็วกว่าการอัดอากาศครั้งที่ผ่านมา

ส่วนการทดลองการอัดอากาศที่ 6 L/min ทำให้ปริมาณออกซิเจนเพิ่มขึ้นเป็น 6.97, 7.37, 7.63, และ 7.90 mg/L ส่วนปริมาณซัลไฟด์ลดลงเป็น 0.7, 0.10 และ 0 ที่เวลา 6 นาที

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของระยะเวลาการสัมผัสอากาศ ปริมาณการอัดอากาศ และปริมาณซัลไฟด์นั้น ทำให้ทราบว่าทั้งสามพารามิเตอร์มีความสัมพันธ์ผกผันกัน ซึ่งนั้นหมายถึงเมื่อปริมาณออกซิเจนในน้ำเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ปริมาณซัลไฟด์ลดลง หรือในทางกลับกัน เมื่อปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงจะทำให้ค่าซัลไฟด์เพิ่มสูงขึ้น

Table 3 Sulfide and DO Concentration

Air Flow rate (L/min)	Parameter	Sulfide and DO Concentration				
		Start	2 mins	4 mins	6 mins	8 mins
2 L/min	DO (mg/L)	5.57	5.89	6.27	6.59	6.85
	Sulfide (mg/L)	2.00	1.20	0.70	0.30	0.00
4 L/min	DO (mg/L)	6.63	6.97	7.37	7.63	7.90
	Sulfide (mg/L)	2.00	0.90	0.40	0.00	0.00
6 L/min	DO (mg/L)	6.72	7.15	7.57	7.95	8.27
	Sulfide (mg/L)	2.00	0.70	0.10	0.00	0.00

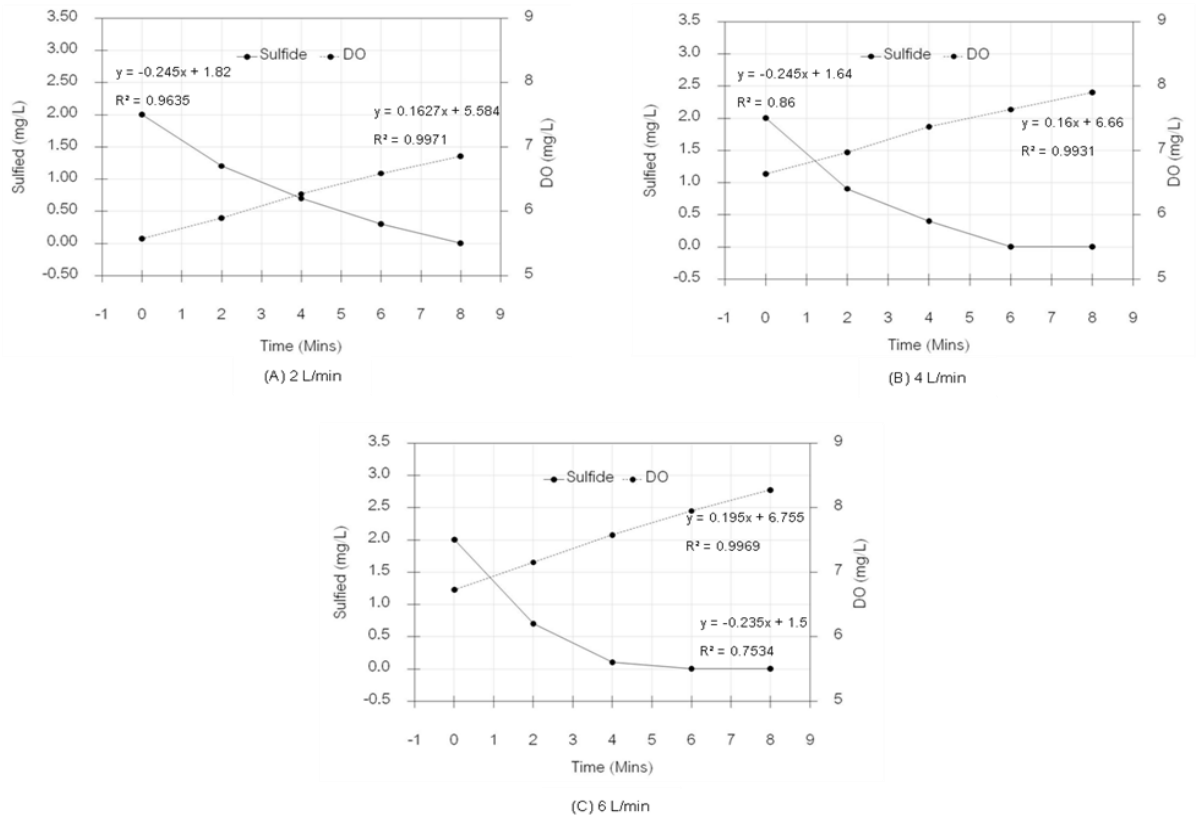


Figure 4 Sulfide and DO Concentration

ในการตรวจวัดค่าซัลไฟด์ของชุดทดลองที่ใช้ในการทดลองนี้ มีช่วงทดลองที่ค่อนข้างกว้าง จึงทำให้ค่าซัลไฟด์ที่ได้นั้น มีความละเอียดน้อย และการเพิ่มระยะเวลาในการสัมผัสอากาศของน้ำทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำเพิ่มมากขึ้น ส่วนการวิเคราะห์ซัลไฟด์นั้น ควรพิจารณาค่า pH ของน้ำที่ทำการวิเคราะห์ควบคู่กับปริมาณซัลไฟด์และระยะเวลาในการสัมผัสอากาศเพิ่มขึ้นด้วย

สรุป

ผลการศึกษาการอัดอากาศเพื่อลดปริมาณซัลไฟด์ในน้ำเสียพบว่าค่าซัลไฟด์ที่ได้ เป็นไปตามมาตรฐานกำหนด แต่หากพิจารณาจากการทดลองในครั้งนี้จะพบว่าปริมาณการอัดอากาศที่เหมาะสมคือ 4 L/min และระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ 6 นาที และเมื่อเติมปริมาณออกซิเจนในน้ำเสีย โดยกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสม ทำให้ค่าซัลไฟด์ลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยอัตราการอัดอากาศที่เพิ่มขึ้นและเวลาสัมผัสอากาศของน้ำเสียเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถลดปริมาณซัลไฟด์เป็นศูนย์ได้ ทั้งนี้หากมีการนำผลการวิจัยนี้ไปใช้งานจริง ควรพิจารณาตามหลักการของกลศาสตร์ของไหล

เอกสารอ้างอิง

กิตติพงษ์ กาวิน. 2555. **การดูซับซัลไฟด์ในน้ำเสียด้วยไม้ยางพาราและถ่านไม้ยางพารา**. วารสารประชุมวิชาการ มอบ.วิจัยครั้งที่ 5 (207-209).

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2535. **พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ**.

ประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 78/2554 เรื่อง **หลักเกณฑ์ทั่วไปในการระบายน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม**.

ไพรฑูรย์ หมายมั่นสุข. 2548. เอกสารเผยแพร่เรื่อง **การวิเคราะห์ซัลไฟด์ในน้ำ**. สำนักวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน. กรมโรงงานอุตสาหกรรม, กรุงเทพ.

มยุรีย์ คนเจน. 2553. **ประสิทธิภาพการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสีย** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สรัญญา ธนสัมฤทธิ์, นิพนธ์ ตังคณานุระกษ์ และ วิทยา ปั้นสุวรรณ. 2551. **ประสิทธิภาพการดูดซับซัลไฟด์ไอออนในน้ำเสียด้วยถ่านกัมมันต์กะลามะพร้าว**. วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 36 (4): 327-337.

Cosoli, P., Ferrone, M., Pricl, S., & Fermeglia, M. (2008). **Hydrogen sulphide removal from biogas by zeolite adsorption: Part I. GCMC molecular simulation**s. Chemical Engineering Journal, 145(1), 86-92.

Janssen, A. J. H., Ma, S. C., Lens, P., & Lettinga, G. (1997). **Performance of a sulfide - oxidizing expanded - bed reactor supplied with dissolved oxygen**. Biotechnology and Bioengineering, 53(1), 32-40.

Krayzelova, L., Bartacek, J., Kolesarova, N., & Jenicek, P. (2014). **Microaeration for hydrogen sulfide removal in UASB reactor**. Bioresource technology, 172, 297-302.

ID072

ผลของอัตราการล้างย้อนต่อการกำจัดซีโอดีโดยใช้ถังกรองชีวภาพแบบเติมอากาศ

Effects of Backwashing Rates on COD Removal by Biological Aerated Filter

กาญจน์ทิพ ไพบูลย์[1*] และ ประพนธ์ เขมดำรง[1]

Kanthip Phaibun[1*] and Praphon Kemmadamrong[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราการล้างย้อนต่อการกำจัดซีโอดีโดยใช้ถังกรองชีวภาพแบบเติมอากาศทิศทางแบบไหลขึ้น โดยใช้ถ่านกัมมันต์เป็นตัวกลาง การทดลองนี้ใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีค่าซีโอดีอยู่ในช่วง 194-224 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลากักเก็บน้ำ 3 ชั่วโมง หรือที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ 0.024-0.028 กก.ซีโอดี/ลบ.ม.-วัน โดยทำการล้างย้อนด้วยน้ำที่อัตราเท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงที่พบว่าที่อัตราการล้างย้อน เท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีทั้งหมด ร้อยละ 67 71 73 และ 83 ตามลำดับ และประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีละลาย ร้อยละ 76 85 90 และ 91 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี พบว่าที่อัตราการล้างย้อน 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมากที่สุด ซึ่งเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ABSTRACT

The objective of this research was to study the effects of backwash rates on Chemical Oxygen Demand (COD) removal by Upflow biological aerated filter with granular activated carbon (GAC) media. The synthesis wastewater had total chemical oxygen demand (TCOD) ranging from 194-224 mg/L. The hydraulic loading rate (HRT) was 3 hours or organic loading rate (OLR) ranged from 0.024-0.028 kgCOD/m^3-d. At steady state, the results show that the TCOD removal efficiency was 67%, 71%, 73% and 83%,and the soluble chemical oxygen demand (SCOD) removal efficiency was 76% , 85% , 90% and 91% at backwash rates 3, 5, 7, and 9 L/m^2-s, respectively. The findings revealed that 9 L/m^2-s of backwash rates had the highest COD removal efficiency. Therefore, it could be used to apply in wastewater treatment process.

Keywords: biological aerated filter, backwash rate, chemical oxygen demand, treatment wastewater

*Corresponding author; e-mail address: kanthip.phaibun@gmail.com

[1]ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

[1]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

คำนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีส่วนเกี่ยวพันกับความเป็นอยู่ของมนุษย์ สัตว์ และการเจริญเติบโตของพืช รวมถึงความต้องการในการใช้น้ำจำนวนมาก ทั้งในด้านการอุปโภค บริโภค รวมถึงการประกอบอาชีพ ซึ่งในปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร และการขยายตัวของชุมชนอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชน และกิจกรรมที่เป็นอาชีพ โดยปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยทิ้งจากบ้านเรือน อาคาร จะมีค่าประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2545) ซึ่งมีองค์ประกอบของน้ำเสียที่เกิดขึ้น เช่น สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ ของแข็ง น้ำมัน ไขมัน โลหะหนัก สารพิษ จุลินทรีย์ และ ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส เป็นต้น ซึ่งปริมาณของสารอินทรีย์บ่งบอกถึงความสกปรกในน้ำ เมื่อมีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก จะส่งผลกระทบเมื่อลงสู่แหล่งน้ำ คือน้ำมีสภาพเน่าเหม็น สัตว์น้ำตาย ทำให้เกิดสารอินทรีย์ในน้ำเพิ่มขึ้น โดยน้ำเสียที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ จำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะมลพิษทางน้ำและผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม

ในการบำบัดน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ปนเปื้อน นิยมใช้กระบวนการทางชีวภาพ (Biological process) เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบต่ำกว่ากระบวนการทางเคมีหรือกายภาพ การบำบัดทางชีวภาพจะใช้จุลินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรีย สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำเสียซึ่งเรียกว่ามลพิษ (pollutant) ที่อยู่ในน้ำเสียจะถูกจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยปฏิกิริยาทางชีวเคมี (เสนีย์ กาญจนวงศ์, 2543; สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์, 2552)สารอินทรีย์ในน้ำเสียจะถูกจุลินทรีย์ใช้เป็นอาหารเพื่อวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานสำหรับดำรงชีวิตและเจริญเติบโต และเป็นแหล่งวัตถุดิบในการสร้างเซลล์ใหม่ ส่วนอัตราส่วนของสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำเสียที่ใช้สำหรับการเจริญเติบโตและเป็นพลังงานของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียจะขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียนั้น รวมทั้งสภาวะแวดล้อมทางกายภาพและเคมีของน้ำเสียด้วย (สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์, 2552)

สำหรับงานวิจัยนี้เป็นการบำบัดน้ำเสียโดยใช้ถังกรองชีวภาพแบบเติมอากาศ (Biological aerated filter : BAF) ซึ่งถังกรองชีวภาพแบบเติมอากาศถูกออกแบบให้ตะกอนจุลินทรีย์ยึดเกาะบนตัวกลางที่ไม่เคลื่อนที่ และมีการเติมอากาศระหว่างเดินระบบ (Chang et al., 2002) โดยใช้หลักการของกระบวนการกรองทางชีวภาพผ่านตัวกลางที่มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆที่จมลงอยู่ในน้ำ ซึ่งประกอบด้วย 2 หน้าที่ คือการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาของสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ที่ยึดเกาะบนผิวของตัวกลาง และการกำจัดทางกายภาพของอนุภาคแขวนลอยโดยกระบวนการกรองของตัวกลาง (Liu et al., 2010) โดยในระบบนี้จะต้องมีการล้างระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระยะ เนื่องจากตะกอนจุลินทรีย์จะมีการเจริญเติบโตมากซึ่งจะทำให้ระบบเกิดการอุดตันและมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบ จึงได้มีการศึกษาผลของอัตราการล้างย้อนที่มีต่อคุณภาพน้ำออกจากระบบ ซึ่งเปรียบเทียบจากประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี

อุปกรณ์และวิธีการ

ถังปฏิกรณ์

ถังปฏิกรณ์ทำจากท่อพีวีซี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.20 เมตร ความสูง 1.60 เมตร มีการเติมอากาศที่ด้านล่างของถัง ภายในบรรจุตัวกลางถ่านกัมมันต์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 - 2.36 มิลลิเมตร ความสูงของชั้นตัวกลาง 0.8 เมตร มีช่องเก็บน้ำตัวอย่าง 4 ช่อง คือ A B C และ D ที่ความสูงห่างกัน 0.20 เมตร ใช้น้ำเสียสังเคราะห์ในการทดลอง โดยน้ำเสียเข้าระบบจากทางด้านล่าง และไหลออกทางด้านบนของถังปฏิกรณ์ โดยแสดงรายละเอียดของถังปฏิกรณ์ดังแผนภาพ (Figure 1)

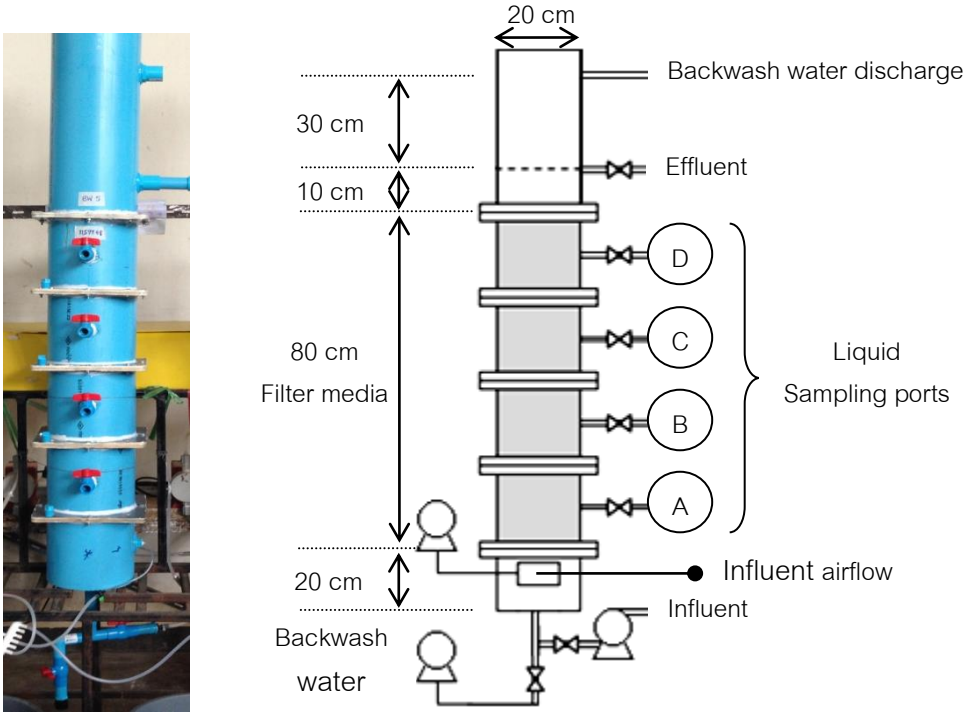


Figure 1 Experimental schematic of laboratory-scale biological aerated filter (BAF)

การศึกษาผลของอัตราการล้างย้อนต่อการกำจัดซีโอดี

ใช้น้ำเสียสังเคราะห์ที่มีค่าซีโอดี 200 มิลลิกรัม/ลิตร ที่เวลากักเก็บน้ำ 3 ชั่วโมง โดยทำการทดลองล้างย้อนด้วยน้ำที่อัตราเท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที ที่คาบการล้างย้อน 24 ชั่วโมง และเวลาในการล้างย้อน 5 นาที ซึ่งความถี่ในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลของน้ำเข้าและน้ำออกจากระบบ คือ 2 ครั้ง/สัปดาห์ และเมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงที่จะเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผลทุกวัน โดยพารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์ได้แก่ ซีโอดีทั้งหมด ซีโอดีละลาย ของแข็งแขวนลอย และของแข็งแขวนลอยระเหย ตามวิธีมาตรฐานของ APHA (1999) ในส่วนของค่าพีเอช ใช้ pH meter และปริมาณออกซิเจนละลาย ใช้ DO meter ในการวัด และการหาค่าซีโอดีทั้งหมดในแต่ละถังกรองที่ตำแหน่งความสูง A B C และ D จะทำการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ผล 2 ครั้ง/เดือน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของอัตราการล้างย้อนที่อัตราเท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที ที่สภาวะคงที่ ประสิทธิภาพการบำบัดและพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Table 1)

Table 1 The result of pilot test of BAF with different backwash rates

Parameter	Backwashing rates (L/m^2·s)			
	3	5	7	9
pH	7.46	7.49	7.55	7.65
DO (mg/l)	1.7	1.9	2.1	1.7
Influent TCOD (mg/l)	206±7.2	206±7.2	208±9.4	208±9.4
Influent SCOD (mg/l)	200±7.5	200±7.5	201±8.5	201±8.5
Effluent TCOD (mg/l)	68±7.3	59±4.6	55±9.2	36±8.1
Effluent SCOD (mg/l)	48±5.9	30±6.8	19±3.5	18±6.1
TCOD removal efficiency (%)	67	71	73	83
SCOD removal efficiency (%)	76	85	90	91
Effluent SS (mg/l)	22±5.9	28±8.0	32±9.6	32±9.7
Effluent VSS (mg/l)	21±5.5	26±7.6	29±7.8	30±9.8
SS of backwash water (mg/l)	27±9.7	32±10.0	32±8.8	33±10.0
VSS of backwash water (mg/l)	25±9.3	30±9.6	30±7.3	32±9.0

ผลของอัตราการล้างย้อนต่อการกำจัดซีโอดี

จากการทดลองความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการล้างย้อนกับประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี พบว่าเมื่ออัตราการล้างย้อนเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นซีโอดีทั้งหมด และ ความเข้มข้นซีโอดีละลายลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีเพิ่มขึ้น (Figure 2) จากการทดลองทำการล้างย้อนด้วยน้ำที่อัตราเท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงที่ พบว่าที่อัตราการล้างย้อน เท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีทั้งหมด ร้อยละ 67 71 73 และ 83 ตามลำดับ และประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีละลาย ร้อยละ 76 85 90 และ 91 ตามลำดับ

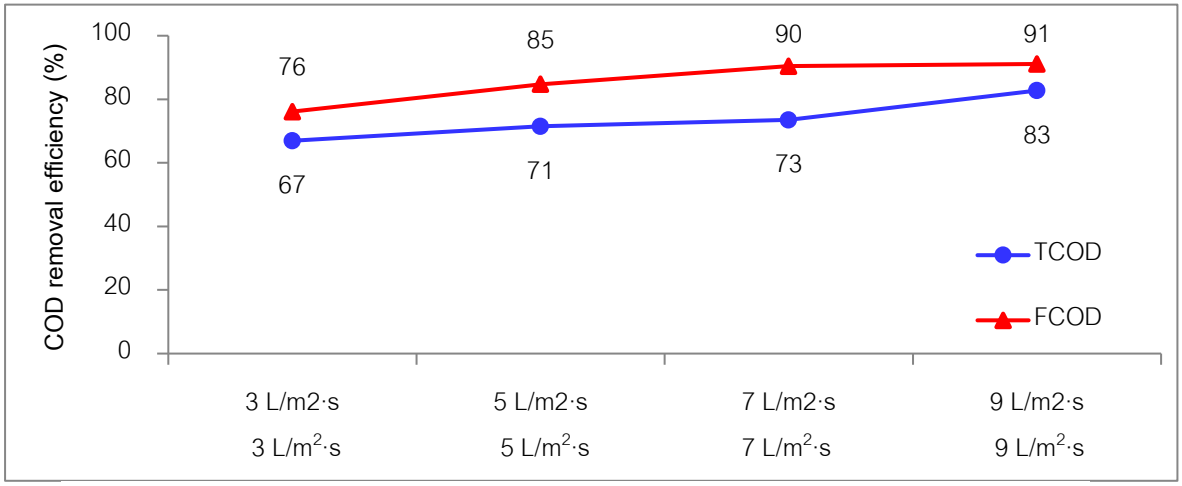


Figure 2 Comparison of COD removal at different backwash rates

จากการทดลองหาค่าเฉลี่ยความเข้มข้นซีโอดีทั้งหมดในแต่ละชั้นความสูงของตัวกลาง โดยเรียงตามลำดับเป็นช่วงชั้นจากชั้นล่างสุดคือตำแหน่ง A จนถึงชั้นบนสุดคือตำแหน่ง D ของถังปฏิกรณ์ พบว่าค่าความเข้มข้นซีโอดีทั้งหมดของถังกรองที่มีอัตราการล้างย้อน เท่ากับ 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที ในช่วงแรกค่าความเข้มข้นซีโอดีทั้งหมดมีค่าสูง จากนั้นมีแนวโน้มลดลงจนถึงทางน้ำออก (Figure 3)

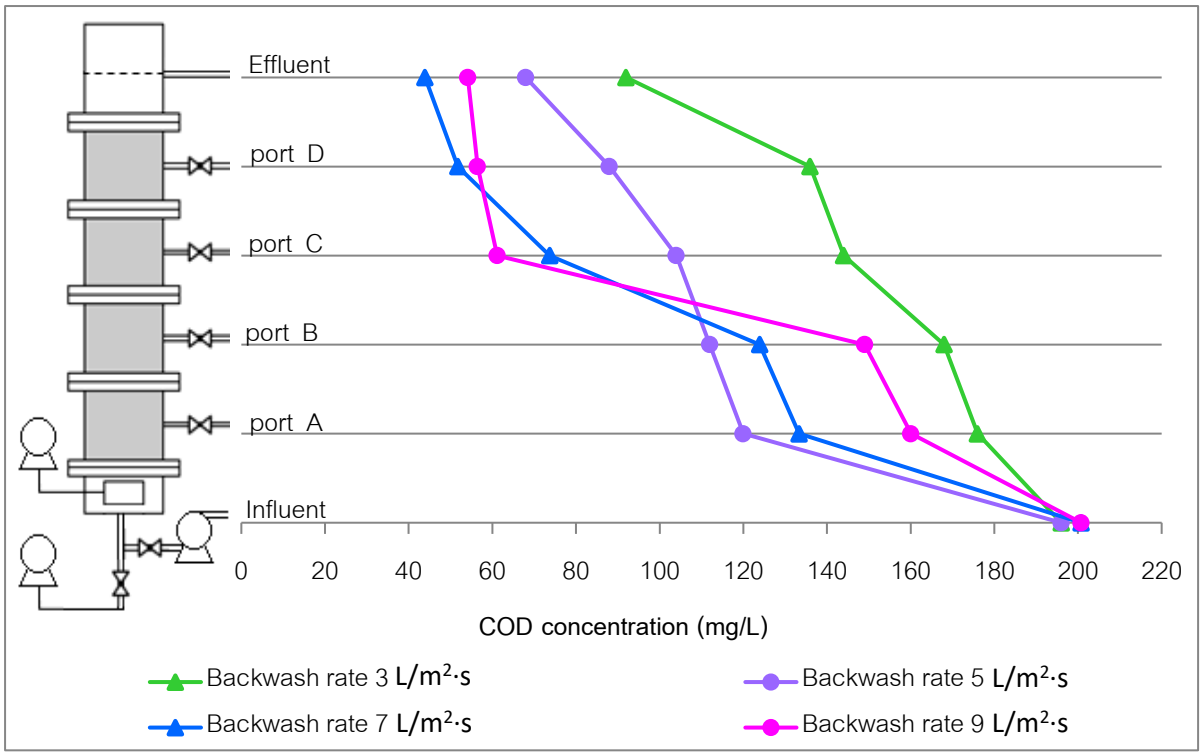


Figure 3 Average COD concentration profiles along the bed height

โดยความเข้มข้นของสารอินทรีย์มีค่าสูงบริเวณทางเข้า (ด้านล่าง) ของถังกรอง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีสารอาหารเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เฮเทอโรโทรป ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยสารอินทรีย์เพื่อสร้างพลังงานและใช้ในการเจริญเติบโต โดยพบว่าบริเวณดังกล่าวมีจำนวนจุลินทรีย์มาก และกิจกรรมการใช้สารอาหารของจุลินทรีย์เกิดขึ้นได้ดีกว่าบริเวณด้านบนของถังกรอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang et al. (2009) และ Hu and Wang (2005)

การล้างย้อนเป็นการทำความสะอาด และคืนความสามารถในการกำจัดสิ่งปนเปื้อน ซึ่งเป็นการกำจัดของแข็งแขวนลอย และฟิล์มชีวภาพที่เสื่อมสภาพในระบบ โดยต้องรักษาฟิล์มชีวภาพที่สมบูรณ์ไว้ในระบบ เมื่อมีการล้างย้อนมากเกินไปจำนวนของจุลินทรีย์จะไม่เพียงพอ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ลดลง (Peng et al., 2012) แต่เมื่อมีการล้างย้อนไม่เพียงพอ ทำให้กิจกรรมการใช้สารอาหารของจุลินทรีย์เกิดขึ้นน้อย ส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ลดลง เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีที่อัตราการล้างย้อนต่างกัน พบว่าที่อัตราการล้างย้อน 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมากที่สุด โดยประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีทั้งหมด เท่ากับ ร้อยละ 83 และ ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีละลาย เท่ากับ ร้อยละ 91 ซึ่งอัตราการล้างย้อนดังกล่าวเป็นค่าที่เหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Qiu et al. (2010) ซึ่งศึกษาตัวแปรที่เหมาะสมและประสิทธิภาพ

ของการล้างย้อนในถังกรองชีวภาพแบบเติมอากาศ พบว่าที่อัตราการล้างย้อน 10 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 80 โดยมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้

สรุป

จากการทดลองที่อัตราการล้างย้อน 3 5 7 และ 9 ลิตร/ตารางเมตร-วินาที พบว่าอัตราการล้างย้อนมีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดี ซึ่งที่อัตราการล้างย้อนสูงขึ้น ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยที่อัตราการล้างย้อน 9 ลิตร/ตร.ม.-วินาที มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีทั้งหมด ร้อยละ 83 และประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีละลาย ร้อยละ 91 ซึ่งมีค่าสูงสุดและเหมาะสมในการนำไปใช้บำบัดน้ำเสียชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบอื่น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากบัณฑิตวิทยาลัย และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตลอดจนเอื้อเฟื้อสถานที่และให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือสำหรับดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณ ผศ.ดร.ประพนธ์ เขมดำรง รวมถึงคณาจารย์ที่อบรมให้ความรู้และชี้แนะเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

เสนีย์ กาญจนวงศ์. 2543. **วิศวกรรมน้ำเสีย (Wastewater Engineering)**.

สันทัด ศิริอนันต์ไพบูลย์. 2552. **ระบบบำบัดน้ำเสีย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท้อป.

APHA, 1999. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. **American Public Health Association**, Washington, DC.

Chang, W.-S., Hong, S.-W., & Park, J. 2002. Effect of zeolite media for the treatment of textile wastewater in a biological aerated filter. **Process Biochemistry** 37(7): 693-698.

Hu, Y-y., Wang, L-l. 2005. Effect of media heights on the performance of biological aerated filter. **Journal of Environmental Sciences** 17(2): 281-284.

Liu, Y.-X., Yang, T. O., Yuan, D.-X., & Wu, X.-Y. 2010. Study of municipal wastewater treatment with oyster shell as biological aerated filter medium. **Desalination** 254(1–3): 149-153.

Peng, J.-w., Zhang, H., Lin, X.-j. 2012. Researches on Biological Aerated Filter Backwash Process. **International Conference on Biomedical Engineering and Biotechnology**. 1650-1652: IEEE.

Qiu, L., Wang, G., Zhang, S., Chen, J., Liu, Y. 2010. Parameter optimization and performance of backwashing in biological aerated filters. **3rd International Conference on Biomedical Engineering and Informatics**. 1548-1552: IEEE.

Yang, X., He, J., Chen, Z., Zhang, J. 2009. Comparison of Polypropylene and Ze0lite Medium combined in Biological Aerated Filter Treating Domestic Sewage. **International Conference on Energy and Environment Technology**. 488-491: IEEE.

ID097

การศึกษาปรับปรุงคุณภาพการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) โดยใช้ 5A โมเลกุลาร์ซีฟซีโอไลต์

The Study of Hydrogen Sulfide Adsorption using 5A Molecular Sieve Zeolite

เรวดี อนุวัฒนา,[1*] ปัทมาพร พ่วงงามพันธุ์,[1] พัทธนันท์ นาถพินิจ,[1]
ธนิสร์ วัยโรจนวงศ์,[2] ทรงเกียรติ รอดแดง,[2] พฤกษ์ วงศ์พาณิชย์,[2] นฤมล โสภารัตน์,[1]
พรรณิภา กมลพรรณพร,[1] วรพงษ์ พัทยาวรรณ,[1] สาโรจน์ กลางกองสรรพ[1] และ สุภิญญา ยินดี[1]

Rewadee Anuwattana,[1*] Pattamaphorn Phungngamphan,[1] Patthanant Natpinit,[1]
Thanit Vairojanawong,[2] Songkiet Roddang,[2] Puek Wongpanit,[2] Narumon Soparatana,[1]
Pannipa Kamolpanporn,[1] Worapong Pattayawan,[1] Saroj Klangkongsap[1] and Supinya Yindee[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่อยู่ในก๊าซชีวภาพสังเคราะห์ โดยใช้ซีโอไลต์ชนิด 5A ที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ โดยศึกษากระบวนการเอิบชุ่ม (Impregnation) สารโลหะทรานซิชั่นชนิดต่างๆ เช่น เหล็ก (Fe^{2+}), คอปเปอร์ (Cu^{2+}), ลิเทียม (Li^{+}), สังกะสี (Zn^{2+}) และ โพลิเอทิลีนไอมีน (PEI) ถูกนำมาเอิบชุ่ม บนซีโอไลต์ชนิด 5A ที่อัตราส่วนร้อยละ 30 โดยมวล ความเข้มข้นของสารละลาย 0.1 โมลต่อลิตร โดยป้อนก๊าซชีวภาพสังเคราะห์ ที่มีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (CH_4) ร้อยละ 45, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 45 และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)105 ppm ปรับโดยใช้ก๊าซไนโตรเจน จากผลการศึกษาพบว่า การเตรียม Cu^{2+}/5A ให้ประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ที่ 114.27 มิลลิกรัมต่อกรัมตัวดูดซับ และให้ประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และอัตราการเลือกก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ต่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับร้อยละ 90

ABSTRACT

In this work, the study of H_2S adsorption efficiency in synthetic biogas by using 5A zeolite after impregnation method. The transition metal of Iron (Fe^{2+}), Copper (Cu^{2+}), Lithium (Li^{+}), Zinc (Zn^{2+}) and Polyethylenimine (PEI) solution was impregnated in the ratio of 30% by weight solution. The metal/zeolite 5A was prepared by impregnation with 0.1 M of metal solution on zeolite 5A for 30 min in the ratio of 30% by weight. A synthetic biogas (45%CO_2, 10%N_2, 45%CH_4 and 105 ppmH_2S) was tested with the various adsorbents. The result indicated that CU^{2+}/zeolite 5A is the good adsorbent for H_2S adsorption capacity at 12 mg/g with the high efficiency CU^{2+}/zeolite 5A was 114.27 mg/g adsorbent. The rate of H_2S/CO_2 selectivity is 90%

Keywords: Zeolite A, Polyethyleneimine, Chemical Vapor Deposition Granular Activated Carbon, Hydrogen Sullfide Adsorption.

*Corresponding author; e-mail address: **rewadee_a@tistr.or.th**

[1]ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

[2]ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมหุ่นยนต์และเครื่องจักรอัตโนมัติ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

[1]Expert Centre of Innovative Clean Energy and Environment, Thailand Institute of Scientific and Technological Research

คำนำ

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) จัดเป็นก๊าซที่เป็นพิษ มีกลิ่นเหม็น และมีคุณสมบัติในการกัดกร่อนเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ถูกเผาร่วมกับก๊าซชนิดอื่นๆ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จะถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และเป็นสาเหตุต่อการเกิดมลภาวะทางอากาศ โดยทั่วไปมีเทคโนโลยีจำนวนมากในการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ เช่น การดักจับโดยใช้สารละลายเอมีน โดยกระบวนการดูดซับ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารละลายเอมีน มักไม่ประสบผลสำเร็จในการดักจับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีความเข้มข้นต่ำ เนื่องจาก มีค่าใช้จ่ายสูง ทั้งค่าการปฏิบัติและค่าสารเคมี [1] การดูดซับโดยใช้ตัวดูดซับของแข็ง (Solid Adsorbent) จึงได้รับความสนใจจากนักวิจัยจำนวนมาก เนื่องจากกระบวนการดูดซับ มีอัตราการดูดซับสูง, สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และไม่กัดกร่อน โดยถ่านกัมมันต์ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการดูดซับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ โดยกระบวนการดูดซับ/ออกซิเดชั่น จากผลการศึกษาโลหะทรานซิชั่น ที่มีคุณสมบัติในการเป็นตัวถูกออกซิไดซ์ เช่น Zn [2-3], Cu[4-6] และ Fe[7-8] มีการนำโลหาเหล่านี้มาปรับปรุงเพื่อใช้ในการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ปัจจุบันวัสดุที่มีความเป็นรูพรุนชนิดๆไฮบริด เช่น MOF ได้ถูกนำมาศึกษาเพื่อกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ [9-11] และกราฟีน[12-13]เป็นต้น

ซีโอไลต์เป็นสารดูดซับประเภทหนึ่ง ที่มีโครงสร้างในรูปโซเดียมอะลูมิโนซิลิเกต และนิยมนำมาใช้ในการกำจัดก๊าซต่างๆที่มีความเข้มข้นต่ำ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ถูกทำการศึกษาในเวลาต่อมา [14] Song และคณะ ได้พัฒนาสารประกอบที่นำสารโพลิเอทิลีนไอมีน (PEI) โหลดบนสารเมโซพอรัส เช่น SBA-15 และ MCM-41เรียกว่า Molecular Busket ซึ่งให้ประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ 87 มิลลิกรัม H_2S ต่อ กรัมสารดูดซับงานวิจัยนี้ศึกษาเพื่อปรับปรุงพื้นที่ผิวบนซีโอไลต์ 5A ซึ่งเป็นซีโอไลต์ที่นิยมนำมาแยกก๊าซไนโตรเจนออกจากอากาศ และมีราคาต่ำกว่าซีโอไลต์ชนิด SBA-15 และ MCM-41โดยใช้สารที่มีคุณสมบัติในการเป็นตัวถูกออกซิไดซ์ เช่น ลิเทียม (Li^+), คอปเปอร์ (Cu^{2+}),เหล็ก (Fe^{2+}) และ โพลิเอทิลีนไอมีน (PEI) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซไข่เน่า

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมวัสดุดูดซับ H_2S โดยการปรับสภาพผิวตัวออกซิไดซ์

สารประกอบซีโอไลต์ 5A ได้รับจากบริษัท ไทยซิลิเกต จำกัด โดยนำซีโอไลต์ 5A เผาเพื่อไล่ก๊าซชนิดอื่นๆ ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

สารละลาย $FeSO_4$, $CuSO_4$, และ LiCl ถูกเตรียมที่ความเข้มข้น 0.1โมลต่อลิตร และเอิบชุ่มกับซีโอไลต์ชนิด 5A ที่อัตราส่วนโดยมวลโลหะต่อสารดูดซับ เท่ากับ ร้อยละ 30

สารละลายโพลิเอทิลีนไอมีน (PEI) เตรียมจากการละลาย PEI ในเอทานอล และนำมาผสมกับซีโอไลต์ชนิด 5A โดยวิธีการเอิบชุ่ม ในอัตราส่วนโดยมวล PEI ต่อสารดูดซับ เท่ากับ ร้อยละ 30

นำตัวอย่างสารดูดซับก๊าซชนิดต่างๆ ด้วยวิธีการเอิบชุ่ม ด้วยสารละลายชนิดต่างๆ และนำมากรอง และอบแห้งที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง และเผาที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3.5 ชั่วโมง

นำผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด วิเคราะห์พื้นผิวด้วยเทคนิค Scanning Electron Microscope (SEM) และ X-ray Diffraction (XRD) (Rigaku, ประเทศญี่ปุ่น)

การทดสอบการกำจัดก๊าซ H_2S

คอลัมน์ที่ใช้ในการดูดซับทำจากวัสดุชนิดสแตนเลส โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร ความยาว 30 เซนติเมตร บรรจุตัวอย่าง 1 กรัม ลงในคอลัมน์ และป้อนก๊าซชีวภาพสังเคราะห์ ที่มีความเข้มข้น H_2S 105 มิลลิกรัมต่อลิตร ด้วยอัตราการไหล 22 มิลลิลิตรต่อวินาที ก๊าซชีวภาพที่ผ่านสารดูดซับที่ความดันต่ำถูกนำมาวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ก๊าซชีวภาพ (Biogas 5000) สามารถจัดวางอุปกรณ์การดูดซับได้ดังรูปที่ 1(Figure 1) ในการทดสอบวัดค่าความเข้มข้นของก๊าซ H_2S เท่ากับร้อยละ 10 ของความเข้มข้น H_2S เริ่มต้น

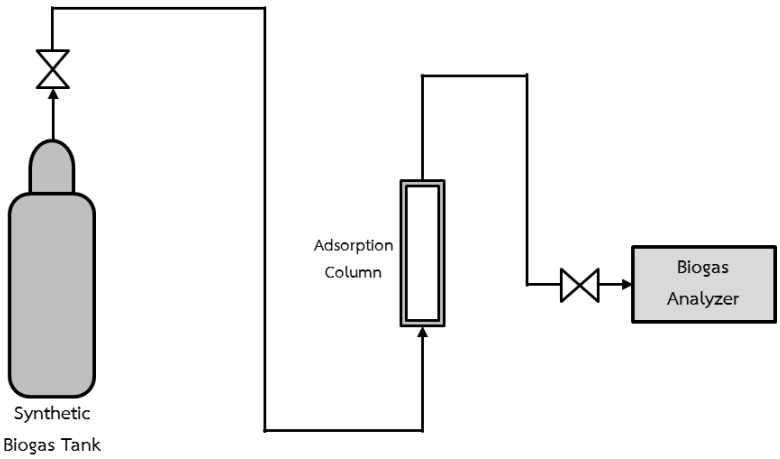


Figure 1 Diagram of the single column system.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การศึกษาคุณสมบัติวัสดุดูดซับก๊าซ H_2S โดยการปรับสภาพผิวด้วยวิธีเอิบชุ่ม

ซีโอไลต์ชนิด5A ถูกตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ วิเคราะห์พื้นผิวโดยเครื่อง Scanning Electron Microscope (SEM) และวิเคราะห์รูปแบบผลึกด้วยเครื่องX-ray Diffraction (XRD) จากผลการศึกษาแสดง ดังรูปที่ 2 (Figure 2) ซีโอไลต์ชนิด 5A มีลักษณะเป็นรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 2 ไมโครเมตร การตรวจสอบคุณลักษณะ โดยการตรวจวิเคราะห์เอกลักษณ์เฉพาะ ด้วยเครื่อง XRD พบว่า มีกราฟแสดงว่าเป็นซีโอไลต์ชนิด 5A ดังรูปที่ 3 (Figure 3)

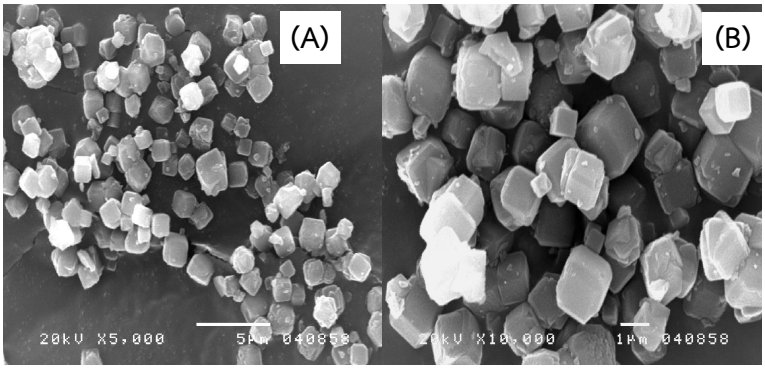


Figure 2 SEM images of Zeolite 5A (A) 5000X and (B) 10000X.

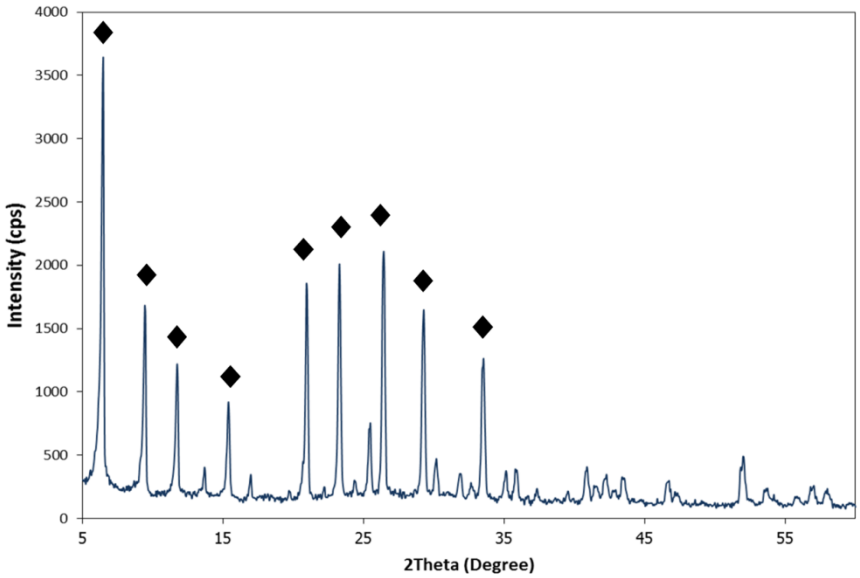


Figure 3 XRD images of Zeolite 5A.

2. ประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซ H_2S โดยใช้ซีโอไลต์ชนิด 5Aที่เอิบชุ่มด้วยสารละลายชนิดต่าง ๆ

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซ H_2S ที่ความเข้มข้น 105 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นองค์ประกอบของก๊าซชีวภาพสังเคราะห์ ที่มีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (CH_4) ร้อยละ 45, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 45 และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)105 ppm ปรับสัดส่วนร้อยละโดยการใช้ก๊าซไนโตรเจน ซึ่งมีค่าความเข้มข้นของก๊าซ H_2S ค่อนข้างต่ำ และไม่สามารถดักจับโดยใช้สารเคมีต่างๆ เช่น เอมีน ได้ งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษาการเอิบชุ่มด้วยสารละลายที่มีคุณสมบัติเป็นตัวถูกออกซิไดซ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ ลิเทียม (Li^+), เหล็ก(Fe^{2+}), คอปเปอร์ (Cu^{2+})และ โพลิเอทิลีนไอมีน (PEI) ตามลำดับ พบว่า Cu^{2+} บนซีโอไลต์ชนิด 5A ให้ประสิทธิภาพการดูดซับสูงสุด ดังรูปที่ 4 (Figure 4)

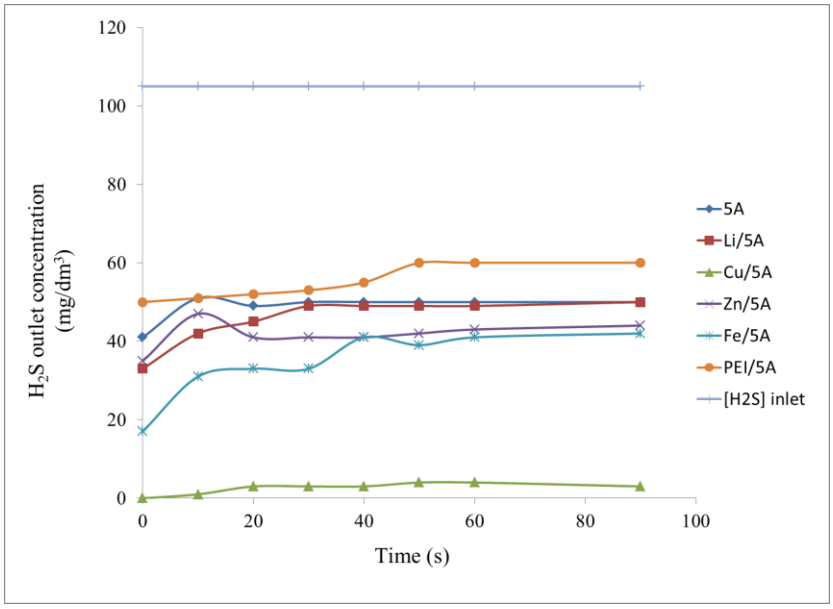


Figure 4 Adsorption performance of various Oxidized agent.

Table 1 The effect of metal impregnated/zeolite 5A on H_2S adsorption performance

Oxidized agent	H_2S adsorption performance (mg/g)
Zeolite 5A	62.23
Li^+/ Zeolite 5A	59.97
Cu^{2+}/ Zeolite 5A	114.27
Zn^{2+}/ Zeolite 5A	70.15
Fe^{2+}/ Zeolite 5A	72.41
PEI/ Zeolite 5A	52.05

จากตารางที่ 1 และรูปที่ 4 ชี้ให้เห็นว่า CU^{2+}/ซีโอไลต์5A มีค่าความสามารถกำจัดก๊าซ H_2S สูง 114.27 มิลลิกรัมต่อกรัมตัวดูดซับ

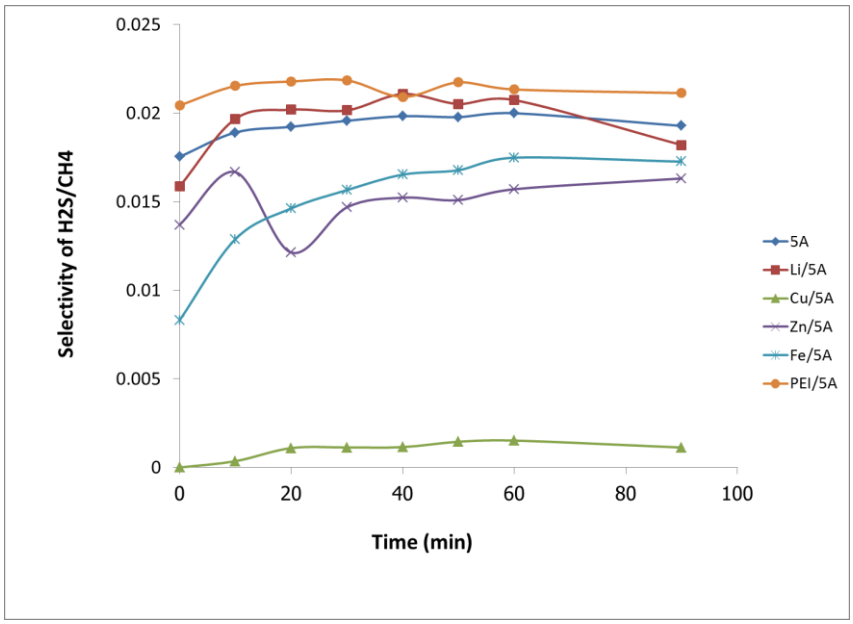


Figure 5 Selectivity of H_2S/CH_4 performance

จากผลการศึกษาค่าการเลือกจำนวนโมล H_2S ที่ปล่อยออก ต่อจำนวนโมล CH_4 พบว่า CU^{2+}/ซีโอไลต์5A มีค่าการดูดซับ H_2S ดีกว่าการใช้สารละลายชนิดอื่นๆ เนื่องจาก CU^{2+} มีค่าศักย์ไฟฟ้าที่บ่งชี้ว่าเป็นตัวถูกออกซิไดซ์ที่ดี จึงสามารถดักจับก๊าซ H_2S ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารประกอบชนิดอื่นๆ [10] จากรูปที่ 5 (Figure 5) บ่งชี้ว่าการเอิบชุ่มด้วยสารละลาย CU^{2+}/ซีโอไลต์5A สามารถกำจัดก๊าซ H_2S สูงกว่าการดักจับก๊าซ CH_4 จึงสามารถนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมากำจัดก๊าซ H_2S ในก๊าซชีวภาพได้สูงสุด

สรุป

จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่า การนำสารละลาย CU^{2+}เอิบชุ่มบนซีโอไลต์ชนิด 5A พบว่า CU^{2+}/ซีโอไลต์5A ให้ประสิทธิภาพการกำจัดก๊าซ H_2S ได้สูงที่สุด โดยมีค่าความสามารถกำจัดก๊าซ H_2S สูง 114.27 มิลลิกรัมต่อกรัมตัวดูดซับ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ในการสนับสนุนสถานที่ทำวิจัยและสนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Abbasian, J. and R.B. Slimane. 1998. A regenerable Copper-based for H_2S removal from coal gases. **Ind. Eng. Chem. Res.** 37: 2775-2782

Anuwattana, R., C. Patkool and P.Chavakitchareon.CO_2 adsorption using Activated Carbon via Chemical vapor deposition process.**Engineering journal**. 20(4)

Chen,Q.J., Z. Wang, D.H.Long, X.J. Liu, L. Zhan, X.Y. Lian, W.M. Qiao and L. C. Ling. 2010. Role of pore structure of activated carbon fibers in the catalytic oxidation of H_2S. **Ind. Eng. Chem.Res.** 49: 3152-3159.

Polychronopoulou, K., F.Cabello Galisteo, M.López Granados, J.L.G.Fierro, T.Bakas and A.M.Efstathiou. 2005. Novel Fe–Mn–Zn–Ti–O mixed-metal oxides for the low-temperature removal of H_2S from gas streams in the presence of H_2, CO_2, and H_2O. **J. Catal**, 236: 205-220

Sayaria,A.,Y. Belmabkhout and R.Serma-Guerro. 2011. Flue gas treatment via CO_2 adsorption, **ChemicalEngineering Journal** 171: 760-774

Tian, S.,H. Mo, R. Zhang, P. Ning and T. 2009.Zhou. Enhanced removal of hydrogen sulfide from a gas stream by 3-aminopropyl terethorysilane-surface-functionalized activated Carbon, **Adsorption.**15: 477-488

Wang, R. 2003. Investigation on a new liquid redox method for H_2S removal and sulfur recovery with heteropoly compound.**Sep. Purif. Technol**, 31

Wang,X., X. Ma, X. Xu, L. Sun and C. Song. 2008. Mesoporous-molecular-sieve-supported Polymer Sorbents for Removing H_2S from Hydrogen Gas Streams. **Top. Cat al** 49: 108-117

Yong, H., R. Sorthen, D.R. Cahela and B.J. Tatarehuk. 2008. Breakthrough Characteristics of Reformate Desulfurization Using ZnO Sorbents for Logistic Fuel Cell Power Systems.**Ind. Eng. Chem. Res.**, 10064–10070

Zhang, Z.J., W.Zhang, X. Chen, Q.B. Xia and Z. Li. 2010. Adsorption of CO_2 on Zeolite 13X and activated carbon with higher surface, **Sep. Sci. Technol.** 45: 710-719

ID098

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับทองแดงด้วยปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน และปุ๋ยซีโอไลต์เอสังเคราะห์จากเถ้าชานอ้อย

The Study of Copper Adsorption by Zeolite 4A Fertilizer and Bagasse Ash Fertilizer

เรวดี อนุวัฒนา,[1*] ปัทมาพร พ่วงงามพันธุ์,[1] พัทธนันท์ นาถพินิจ,[1] นฤมล โสภารัตน์,[1]
พรรณิภา กมลพรรณพร,[1] วรพงษ์ พัทยาวรรณ,[1] สาโรจน์ กลางกองสรรพ[1] และ สุภิญญา ยินดี[1]
Rewadee Anuwattana,[1*] Pattamaphorn Phungngamphan,[1] Patthanant Natpinit,[1] Narumon Soparatana,[1]
Pannipa Kamolpanporn,[1] Worapong Pattayawan,[1] Saroj Klangkongsap[1] and Supinya Yindee[1]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์ ด้วยปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน และ ปุ๋ย ซีโอไลต์เอสังเคราะห์จากเถ้าชานอ้อย กระบวนการเตรียมซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อย โดยใช้กระบวนการหลอมร่วมกับไฮโดร์เทอร์มอล โดยการหลอมของผสมระหว่างเถ้าชานอ้อยจากโรงงานน้ำตาลกับสารประกอบโซเดียมไฮดรอกไซด์ในอัตราส่วนต่างๆ ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส และนำเถ้าชานอ้อยที่ผ่านการหลอมทำปฏิกิริยากับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง สามารถเตรียมเป็นสารประกอบซีโอไลต์เอที่มีสูตรโครงสร้าง [$Na_{2.06}Al_{1.45}Si_{2.63}O_4$] โดยพบว่า สามารถผลิตเป็นซีโอไลต์ชนิดเอที่มีความเป็นผลึกเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์เอมาตรฐาน เท่ากับร้อยละ 86 จากผลการศึกษาการเตรียมปุ๋ยซีโอไลต์เอมาตรฐาน และ ปุ๋ยซีโอไลต์เอจากเถ้าชานอ้อย โดยปรับส่วนผสมของสารอาหาร N:P:K เท่ากับ 15:15:15 ร่วมกับสารประกอบลีโอนาไดต์ และนำผลิตภัณฑ์ทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับทองแดงในน้ำเสียและดินสังเคราะห์ ด้วยปุ๋ยซีโอไลต์ทั้ง 2 ชนิด โดยศึกษาปัจจัย ต่างๆ ได้แก่ มวล และความเข้มข้นเริ่มต้นของสารละลายทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ระยะเวลา 90 นาที พบว่า ที่ระยะเวลา 90 นาที ปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐานและปุ๋ยซีโอไลต์เอสังเคราะห์จากเถ้าชานอ้อย มีประสิทธิภาพการดูดซับทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์ คิดเป็นร้อยละประสิทธิภาพการดูดซับทองแดง เท่ากับ 99.62 และ 99.45 ตามลำดับ และประสิทธิภาพการดูดซับทองแดงในดิน คิดเป็นร้อยละ 83 และ 82 ปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน และ ปุ๋ยซีโอไลต์เอสังเคราะห์จากเถ้าชานอ้อย ตามลำดับ คิดเป็นค่าความสามารถในการดูดติดผิวของทองแดงสูงสุด เท่ากับ 7.59 และ 6.31 มิลลิกรัมต่อกรัมปุ๋ยซีโอไลต์เอมาตรฐาน และ ปุ๋ยซีโอไลต์เอสังเคราะห์จากเถ้าชานอ้อย ตามลำดับ

Keywords: Baggase ash, Zeolite 4A Standard fertilizer, Bagasse ash Fertilizer, Standard Copper Solution

*Corresponding author; e-mail address: **rewadee_a@tistr.or.th**

[1]ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมพลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

[1]Expert Centre of Innovative Clean Energy and Environment, Thailand Institute of Scientific and Technological Research

ABSTRACT

The objective of this project was to study the capacity of zeolite from Zeolite 4A Standard fertilizer and bagasse ash Fertilizer. The starting raw materials were in the form of aluminosilicate obtained from fusing the bagasse ash with NaOH in a ratio of 1:1.2 by weight at 550°C for 1h. The fused bagasse ash was activated by 3M NaOH solution in a closed system at 120 °C for 3 hrs. The product of Na-A structure was [$Na_{2.06}Al_{1.45}Si_{2.63}O_4$] around 86% zeolite. It was made into the pellets by wet granulation technique for fertilizer by adjust the nutrient value of N:P:K (15:15:15) with leonardite. The Cu^{2+} removal was study in batch experiment in synthetic wastewater by varied mass at 15 mg/dm^3. The results showed the percentage of Cu^{2+} adsorption in synthetic wastewater were 99.62 and 99.45, respectively. The percentage of Cu^{2+} adsorption in synthetic soil were 83 and 82%, respectively. The maximum Cu^{2+} adsorption capacity of 7.59 and 6.31 mg/g for Zeolite 4A fertilizer and bagasse ash zeolite fertilize, respectively. The Copper adsorption capacity is 7.59 and 6.31 mg/g of standard zeolite 4A fertilizer and Bagasse ash fertilizer, respectively.

คำนำ

ปริมาณสารพิษตกค้างจากสารเคมีที่ส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม จากข้อมูลสำนักระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2546-2555 มีผู้ป่วยโดยรวมทั้งสิ้นจำนวน 17,936 ราย และมีผู้เสียชีวิตจำนวน 23 ราย โดยจำนวนนี้ มีผู้ป่วยซึ่งเกิดจากสารพิษตกค้างจากกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จำนวน 1221 ราย และ ผู้ป่วยซึ่งเกิดจากสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 16,625 ราย และมีผู้เสียชีวิตจำนวน 23 ราย ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการนำเข้าจำนวน 131 พันตัน คิดเป็นมูลค่าการนำเข้า 18,862 ล้านบาท จากปริมาณการใช้งานที่มีอัตราการเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีอัตราการสะสมของสารเคมีเหล่านี้จำนวนมาก โดยเฉพาะกลุ่มไม้ผลทรงพุ่มที่มีปริมาณการใช้งานสารกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้เพิ่มสูงขึ้นทุกๆ ปี โดยทั่วไปสารกำจัดศัตรูพืชมีหลายชนิด ได้แก่ กลุ่มสารกำจัดวัชพืช, สารกำจัดแมลง และสารกำจัดเชื้อรา เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามในธรรมชาติยังมีกลุ่มเชื้อแบคทีเรียที่สามารถกำจัดสารพิษเหล่านี้ได้ แต่อัตราการกำจัดค่อนข้างต้องใช้ระยะเวลาในการบำบัดสูง และการบำบัดสารพิษเหล่านี้ พบว่า แบคทีเรียไม่สามารถบำบัดสารกำจัดเชื้อราในกลุ่มสารอนินทรีย์ประเภทคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ได้ ทำให้ปริมาณสารตกค้างจากการใช้สารกำจัดเชื้อรามีปริมาณสูง และขยายตัวเป็นวงกว้างอย่างต่อเนื่องทั้งในดินและในน้ำ จากผลการตรวจวัดประสิทธิภาพการบำบัดสารกำจัดศัตรูพืชประเภทไกลโฟเซต พบว่า กลุ่มจุลินทรีย์ที่ วว. พัฒนาขึ้น สามารถบำบัดสารกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ปริมาณการสะสมสารกำจัดศัตรูพืชไกลโฟเซตมีปริมาณต่ำ แต่อย่างไรก็ตามยังมีกลุ่มสารกำจัดศัตรูพืชประเภทสารกำจัดเชื้อรา เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (Copper oxychloride) หรือสารเขียว ซึ่งมีอัตราการใช้งานกับพืชไม้ผลทรงพุ่ม มีปริมาณการนำเข้า 123,100 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 59 ล้านบาทและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สารคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ หรือ สาร และเป็นกลุ่มสารที่สร้างปัญหาต่อการบำบัดทางธรรมชาติด้วยกลุ่มจุลินทรีย์ จึงมักตรวจพบการสะสมสารชนิดนี้ทั้งในน้ำและดิน เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกๆ ปี โดยพบว่าอัตราการสะสมสารคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ในดินมากถึง 42,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ โครงสร้างทางเคมีของสารประกอบคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ พบว่ามีองค์ประกอบของ Cu

ซึ่งเป็นสารอนินทรีย์ที่เป็นต้นเหตุสำคัญหนึ่งต่อลดประสิทธิภาพการบำบัดด้วยกลุ่มจุลินทรีย์ แต่อย่างไรก็ตาม Cu สามารถกำจัดได้ด้วยสารดูดซับที่มีคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก และสามารถนำสารดูดซับมาผลิตเป็นสารรองรับร่วมกับจุลินทรีย์เพื่อใช้กลไกในการบำบัดสารพิษโดยการดูดซับโดยการแลกเปลี่ยนไอออนร่วมกับการบำบัดด้วยกลุ่มจุลินทรีย์ เพื่อดึงสารชนิดนี้เข้าสู่เซลล์ของจุลินทรีย์ เพื่อให้เกิดกลไกการบำบัดทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดสารพิษตกค้างเหล่านี้ นอกจากนี้วัสดุดังกล่าวสามารถดึงออกจากดินได้เพื่อไม่ให้สารพิษตกค้างสะสมในดิน

ซีโอไลต์ (Zeolite) ซึ่งเป็นสารที่มีประโยชน์และมีมูลค่าสูงในระดับอุตสาหกรรมเคมีได้ โดยจุดเด่นของซีโอไลต์ ก็คือคุณสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออนได้ดี, มีคสามเป็นรูพรุนสูงทำให้มีพื้นที่ผิวมาก สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และวัสดุดูดซับก๊าซ (Molecular sieve) เนื่องจากมีความจำเพาะเจาะจงต่อสารตั้งต้น จึงมีความนิยมในการนำซีโอไลต์ไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม เช่น ใช้เป็นสารลดความกระด้างของน้ำ, ใช้เป็นสารดูดความชื้น, ก๊าซพิษ, สารอาหาร, น้ำ ตลอดจนโมเลกุลสารอินทรีย์, ใช้เป็นสารเร่งปฏิกิริยา Hydrocracking และ Isomerization, ใช้เป็นสารจับโลหะหนัก หรือ กัมมันตรังสีในน้ำทิ้ง (H.Van Bekkum, 2001) และ สารกรองแยกโมเลกุล เป็นต้น จากคุณสมบัติที่โดดเด่นเหล่านี้จึงมีการนำเข้าซีโอไลต์เพื่อใช้ในทางอุตสาหกรรมต่างๆ จำนวนมาก ทั้งทางด้านอุตสาหกรรมผลิตผงซักฟอก อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและโพลิเมอร์ เป็นต้น ประโยชน์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาทำให้มีการสังเคราะห์ซีโอไลต์ขึ้นมาในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย แต่เนื่องจากต้นทุนในการสังเคราะห์สูงทำให้มีการนำวัตถุดิบใหม่ ๆ มาใช้เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์ เช่นขี้เถ้าแกลบ (H.Katsuki.,et.al, 2005), fly ash (X. Querol., et. Al, 2002), อลูมิเนียม (A.La Iglesia, M.V. Gonzalez.,et.al, 2001) และ oil shale ash (N.Regina.Camargo,F.,et.al, 2006) ประเทศไทยได้มีการนำเข้าซีโอไลต์มาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ มากมายทั้งรูปแบบวัตถุดิบในการสังเคราะห์ หรือ ผลิตภัณฑ์ของซีโอไลต์ในรูปแบบต่าง ๆ ปีละหลายล้านบาท

จากประโยชน์ต่าง ๆ ที่กล่าวมาทำให้มีความพยายามในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ขึ้นมาในรูปแบบต่าง ๆ มากมาย แต่เนื่องจากต้นทุนในการสังเคราะห์สูงทำให้มีนักวิจัยจำนวนมากให้ความสนใจในการเตรียมซีโอไลต์จากของเสีย เช่น ขี้เถ้าแกลบ (Katsuki และคณะ, 2005), fly ash (Querol และคณะ, 2002), ตะกรันเหล็ก (R.Anuwattana., et al., 2010), อลูมิเนียม (A.La Iglesia, M.V. Gonzalez.,et.al, 2001) และ oil shale ash (N.Regina.Camargo,F.,et.al, 2006) เป็นต้น จากผลงานการวิจัยที่ผ่านมา เศษชานอ้อยและเถ้าชานอ้อยสามารถเตรียมเป็นวัตถุดิบเริ่มต้นในการผลิตเป็นซีโอไลต์ชนิด 4 เอ และขึ้นรูปเม็ดที่มีความสามารถใช้ดูดซับโลหะหนักและสีย้อมได้ (เรวดี, 2552) การผลิตซีโอไลต์จากวัตถุดิบเริ่มต้นจากของเสียทั้งภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของเสียเหล่านี้ จึงมีความเป็นไปได้สูง อีกทั้ง วว. มีประสบการณ์ในการผลิตซีโอไลต์จากของเสียประเภท ตะกรันเหล็ก และ เถ้าชานอ้อย และนำมาใช้งานทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้เป็นสารแลกเปลี่ยนไอออน เป็นสารดูดซับโลหะหนัก และ ใช้เป็นสารดูดซับก๊าซ เป็นต้น การพัฒนานวัตกรรมการผลิตซีโอไลต์จากของเสียประเภทเถ้าชานอ้อยซึ่งภายในองค์ประกอบมีปริมาณซิลิกา และ อลูมินา ค่อนข้างสูง พบว่าสามารถผลิตเป็นซีโอไลต์ที่มีประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักได้ การนำจุดเด่นของซีโอไลต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อนำมาดูดซับสารฆ่าเชื้อราประเภทสารคอปเปอร์ออกซิคลอไรด์ ซึ่งมีไอออนบวกจึงมีความเป็นไปได้สูง และถ้านำซีโอไลต์เหล่านี้พัฒนาเป็นสารรองรับชีวภาพเพื่อให้แบคทีเรียสามารถบำบัดสารฆ่าเชื้อราได้ จึงมีแนวโน้มใน

การลดสารเคมีตกค้างจากยาฆ่าเชื้อราได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่อย่างไรก็ตามการนำซีโอไลต์มาใช้ร่วมกับจุลินทรีย์นั้นควรพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้เป็นสารปรับปรุงดินได้ ลีโอนาไดต์จัดเป็นกากของเสียอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่เกิดจากการเผาไหม้ของถ่านหินและมีการใช้ประโยชน์กับพืชจากองค์ประกอบหลักๆ 3 ชนิด ได้แก่ ฮิวมีน, ฮิวมิค และฟูลวิคแอซิด เพื่อช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับรากพืช และคืนสมดุลธรรมชาติให้กับดินเพื่อใช้สำหรับการเจริญเติบโตของพืชที่เหมาะสม ลีโอนาไดต์จึงเป็นสารเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดินที่มีประสิทธิภาพสูง และมีความเป็นไปได้ในการนำลีโอนาไดต์ร่วมกับจุลินทรีย์ และ ซีโอไลต์ซึ่งผลิตจากของเสียประเภทเถ้าชานอ้อย พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีองค์ประกอบของสารดูดซับและเป็นสารรองรับจุลินทรีย์เพื่อใช้เป็นสารบำบัดศัตรูพืชประเภทสารฆ่าเชื้อรา และ ปรับปรุงดินได้นั้น จึงมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตเป็นวัสดุชีวภาพเพื่อบำบัดสารเคมีตกค้างทางการเกษตร เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของเสียโดยการพัฒนาแนวทางการผลิตและขยายผลเพื่อผลิตขายได้ในทางการค้า เป็นการสร้างงานให้เกิดแก่ชุมชนได้ในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน และ ปุ๋ยซีโอไลต์เอจากเถ้าชานอ้อย

เถ้าชานอ้อย ได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัทเอนไวรอนเม้นท์ พัลพ์ แอนด์เปเปอร์ จำกัด ในจังหวัดนครสวรรค์ ประเทศไทย และนำมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้เครื่องเอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนต์ (XRF) กระบวนการสังเคราะห์ซีโอไลต์ชนิด Na-A ใช้กระบวนการหลอมระหว่างเถ้าชานอ้อยต่อโซเดียมไฮดรอกไซด์ ในอัตราส่วน 1:1.2 ร่วมกับไฮโดร์เทอร์มอล และปรับอัตราส่วนโดยโมลซิลิกอนต่ออลูมิเนียมที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีอัตราส่วนโดยโมลสารองค์ประกอบ เท่ากับ $[Na_{2.06}Al_{1.45}Si_{2.63}O_4]$ [เวดี,2555] ตะกอนถูกกรองเพื่อแยกจากสารละลายและตะกอน และล้างด้วยน้ำกลั่น จนได้ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เท่ากับ 7 และอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้ตู้อบลมร้อน ผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าความเป็นผลึกโดยเครื่อง XRD และวิเคราะห์หาค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออน

การเตรียมปุ๋ยซีโอไลต์ จากซีโอไลต์ชนิด 4 เอมาตรฐาน และ ซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อย ถูกเตรียมเป็นปุ๋ยซีโอไลต์ที่มีการปรับอัตราส่วนผสมของสารอาหารเท่ากับ (N:P:K = 15:15:15) โดยการผสม ได้แก่ ซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อยยูเรีย ไดแอมโมเนียฟอสเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ลีโอนาไดต์ และ เบนโทไนต์ และนำมาเตรียมเป็นเม็ดและอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และเผาที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และนำมาศึกษากระบวนการปลดปล่อยธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม (N, P, K)

การศึกษาการดูดซับทองแดงด้วยปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน และปุ๋ยซีโอไลต์เอจากเถ้าชานอ้อย

ชั่งปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน ปุ๋ยซีโอไลต์เอจากเถ้าชานอ้อยและลีโอนาร์ไดต์ ที่ปริมาณ 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 และ 5 g ใส่ขวดแก้วขนาด 250 ml โดยใช้น้ำเสียทองแดงสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 15, 30, 45 และ 60 มิลลิกรัมต่อลิตร กวนเป็นระยะเวลา 10-120 นาที กรอง และนำสารละลายวิเคราะห์ทองแดงด้วยเครื่อง ICP-OES

ชั่งดินสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของทองแดง เท่ากับ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร นำน้ำปราศจากไอออนป้อนลงดินสังเคราะห์เพื่อศึกษาการชะละลายของทองแดง เพื่อศึกษาการชะละลายของทองแดงด้วยน้ำปราศจากไอออน และ ทำซ้ำจำนวน 5 รอบ และวัดอัตราการชะละลายของทองแดงที่อยู่ในดิน

ชั่งดินสังเคราะห์ปริมาณ 60 กรัม และเติมปุ๋ยซีโอไลต์ 4 เอมาตรฐาน และ ปุ๋ยซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.4 เซนติเมตร ปริมาณ 10 กรัมลงในดินสังเคราะห์และป้อนน้ำปราศจากไอออนผ่านลงคอลัมน์ และ ตรวจวัดปริมาณสารละลายทองแดงด้วยเครื่อง ICP.

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการบำบัดสารเคมีตกค้างทางการเกษตร โดยสารดังกล่าวเป็นสารกันเชื้อราชนิดคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ งานวิจัยนี้ จึงได้ใช้สารละลายทองแดงแทนสารกันเชื้อรา ด้วย ปุ๋ยซีโอไลต์เถ้าชานอ้อย และ ปุ๋ยซีโอไลต์4เอมาตรฐานปริมาณต่างๆ คือ 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 และ 5 กรัม ทำกับสารละลายทองแดง ที่ความเข้มข้น 15 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยใช้เครื่อง ICP-OES

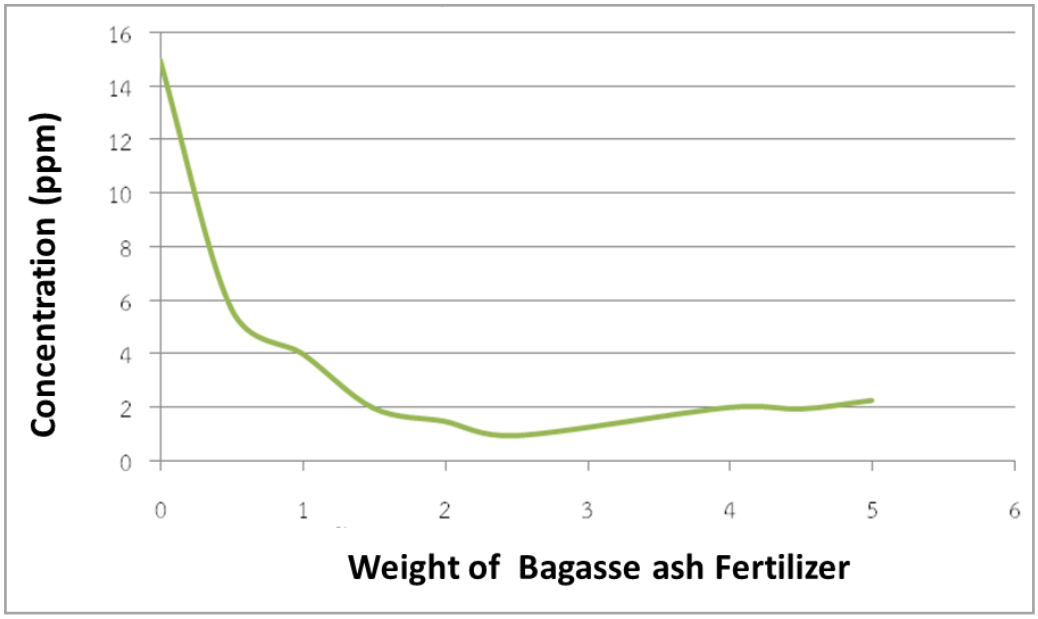


Figure 1 The efficiency of Copper adsorption by Bagasse ash fertilizer

จากรูปที่ 1 (Figure 1) ประสิทธิภาพการดูดซับสารละลายมาตรฐานทองแดงของปุ๋ยซีโอไลต์เถ้าชานอ้อย ในปริมาณต่างๆ คือ 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 และ 5 กรัม สามารถลดปริมาณทองแดงให้เหลือ 5.70, 4.02, 1.98, 1.48, 0.95, 2.76, 2.21, 2.01, 1.95 และ 2.27 ppm ตามลำดับ ซึ่งปริมาณการใช้ปุ๋ยซีโอไลต์เถ้าชานอ้อยที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ 2.5 กรัม สามารถดูดซับสารละลายมาตรฐานทองแดงได้ 93.57% เนื่องจากโครงสร้างของซีโอไลต์ที่เป็นรูพรุน และมีสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก เมื่อมีการดูดซับได้เต็มพื้นที่แล้ว จะเกิดค่าอิ่มตัวจนไม่สามารถดูดซับสารละลายได้อีก

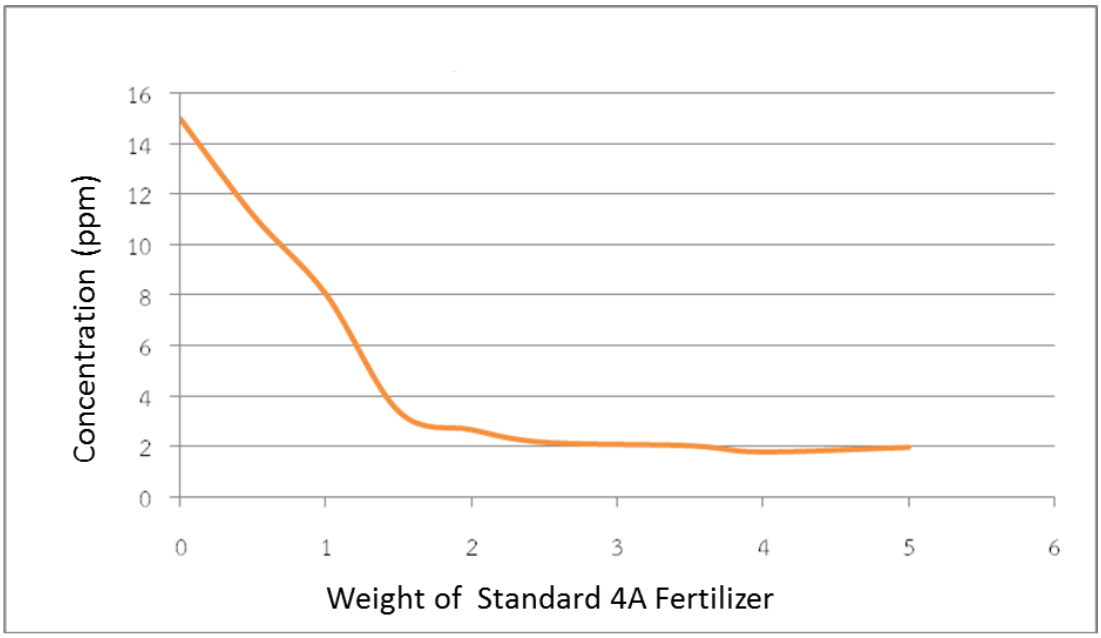


Figure 2 The efficiency of Copper adsorption by Standard zeolite 4A fertilizer

จากรูปที่ 2 (Figure 2) แสดงประสิทธิภาพการดูดซับสารละลายมาตรฐานทองแดงของปุ๋ยซีโอไลต์ชนิด 4A ในปริมาณต่างๆ คือ 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 และ 5 กรัม สามารถลดปริมาณสารละลายมาตรฐานทองแดงให้เหลือ 11.17, 8.04, 3.38, 2.67, 2.17, 2.70, 2.03, 1.78, 3.23 และ 1.97 ppm ตามลำดับ ซึ่งปริมาณการใช้ปุ๋ยซีโอไลต์ 4A ที่ดีที่สุด คือ 4 g สามารถดูดซับสารละลายมาตรฐานทองแดงได้ 87.95% จากกราฟแสดงให้เห็นว่า เมื่อปริมาณปุ๋ยซีโอไลต์ชนิด 4A เพิ่มขึ้นจะสามารถดูดซับสารละลายมาตรฐานได้ดี เนื่องจากโครงสร้างของซีโอไลต์ที่เป็นรูพรุน และมีสมบัติในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก เมื่อมีการดูดซับได้เต็มพื้นที่แล้ว จะเกิดค่าอิ่มตัวจนไม่สามารถดูดซับสารละลายมาตรฐานได้อีก อีกทั้งซีโอไลต์ชนิด 4 A ไม่มีองค์ประกอบของไอออนบวกภายในองค์ประกอบ จึงใช้ปริมาณซีโอไลต์ชนิด 4 A ในปริมาณที่มากกว่าการใช้ปุ๋ยซีโอไลต์จากเถ้าชานอ้อย

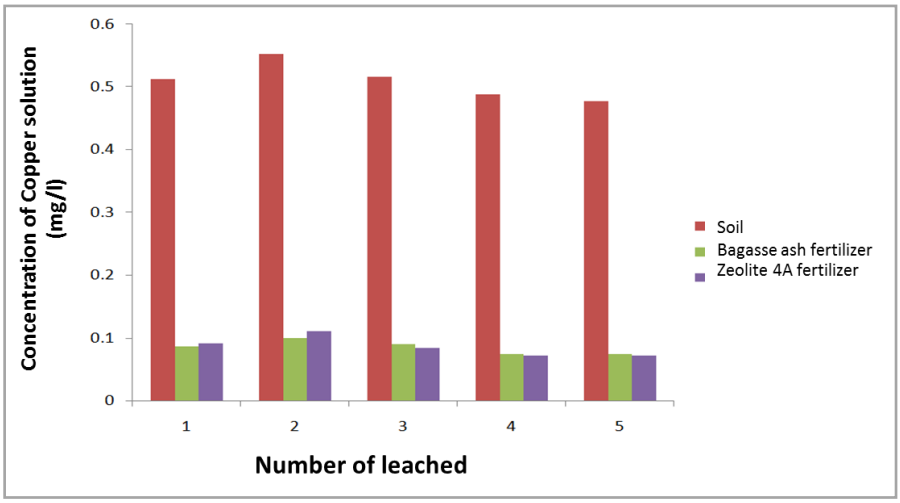


Figure 3 Concentration of Copper solution leached by Standard zeolite 4A fertilizer and Bagasse ash fertilizer

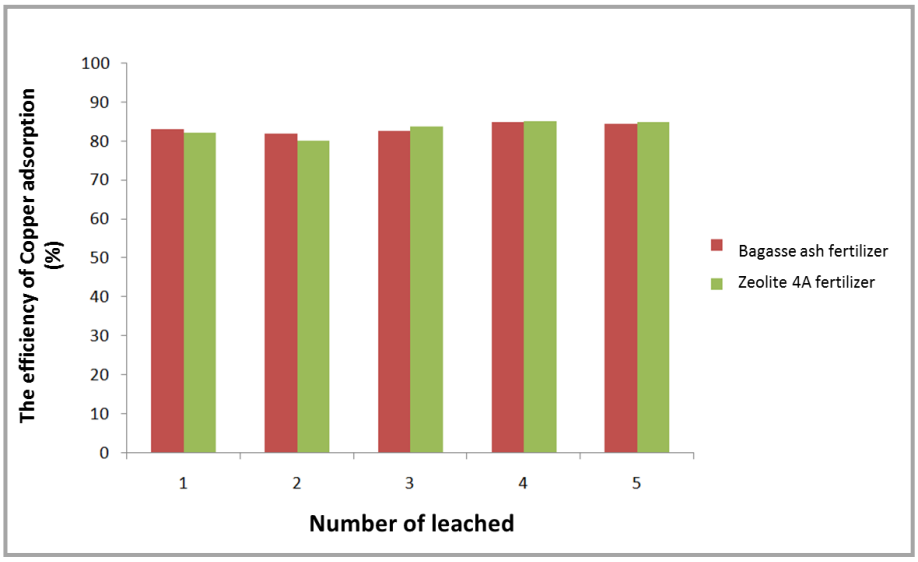


Figure 4 The efficiency of Copper adsorption leached by Standard zeolite 4A fertilizer and Bagasse ash fertilizer

จากรูปที่ 3 และ 4 (Figure 3 and 4) พบว่า การใส่ปุ๋ยซีโอไลต์ทั้งซีโอไลต์ชนิด 4A และ ปุ๋ยซีโอไลต์จากชานอ้อยจำนวน 5 รอบ พบว่า การใส่ปุ๋ยซีโอไลต์ทั้งซีโอไลต์ 4 A และซีโอไลต์ชานอ้อย สามารถชะลอการชะละลายทองแดงได้ 5 เท่า เนื่องจากปุ๋ยที่มีซีโอไลต์ ทั้งปุ๋ยซีโอไลต์ 4 A และ ปุ๋ยซีโอไลต์ชานอ้อย ล้วนมีซีโอไลต์เป็นองค์ประกอบ โดยทั่วไปซีโอไลต์มีสมบัติต่อการแลกเปลี่ยนไอออนจึงส่งผลต่อการจับทองแดงในซีโอไลต์ได้ เมื่อมีการชะละลายด้วยน้ำจึงไม่มีการปลดปล่อยทองแดงออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

สรุป

จากการศึกษาการผลิตวัสดุชีวภาพจากของเสียภาคการเกษตร เพื่อผลิตปุ๋ยและลดความเป็นพิษของสารฆ่าเชื้อราโดยการปรับทางการค้าคือ 15-15-15 เมื่อนำมาวิเคราะห์หาธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ได้สูตรคือ 12-16-11 ดังนั้นจึงต้องมาปรับสูตรปุ๋ยให้ได้ตามที่ต้องการ โดยมีส่วนประกอบคือ leonardite, zeolite, Bagasse Ash, DAP, Urea, KCL และ bentonite ใส่ส่วนประกอบต่างๆ ในเพื่อปรับอัตราส่วนของปุ๋ยเท่ากับ 15:15:15 จากการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการดูดซับสารละลายมาตรฐานทองแดง ซึ่งเป็นตัวแทนของสารกันเชื้อราชนิดคอปเปอร์ออกซี่คลอไรด์ โดยใช้วัสดุดูดซับ คือ ปุ๋ยซีโอไลต์เถ้าชานอ้อย และ ปุ๋ยซีโอไลต์ชนิด 4A ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น คือ 15 ppm โดยใช้เครื่อง ICP-OES พบว่า ปริมาณของปุ๋ยซีโอไลต์เถ้าชานอ้อย และ ปุ๋ยซีโอไลต์ชนิด 4A ดูดซับปริมาณทองแดงที่ดีที่สุด คือ 2.5, 4 และ 4 กรัม ตามลำดับและมีประสิทธิภาพดูดซับคิดเป็นร้อยละ 93.57, 87.95 และ 79.31 ตามลำดับซึ่งเมื่อปริมาณสารดูดซับมากขึ้น ก็จะทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อถึงจุดอิ่มตัว ที่สารดูดซับไม่สามารถแลกเปลี่ยนไอออนได้ ค่าของการดูดซับก็จะคงที่ จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับสารละลายทองแดง ของสารดูดซับข้างต้น พบว่า ปุ๋ยซีโอไลต์เถ้าชานอ้อยมีประสิทธิภาพการดูดซับดีที่สุด แม้จะใช้ในปริมาณที่น้อย รองลงมา คือ ซีโอไลต์ชนิด 4A เนื่องจากเถ้าชานอ้อยมีองค์ประกอบของธาตุซิลิกอนและอะลูมิเนียม ซึ่งเป็นสมบัติหลักของซีโอไลต์แล้ว ชานอ้อยยังมีธาตุอื่นๆ เป็น

องค์ประกอบ เช่น Mg^{2+}, Ca^{2+} เป็นต้น ซึ่งทำให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนมีมากกว่า ปุ๋ยซีโอไลต์มาตรฐานชนิด 4A

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ในการสนับสนุนสถานที่ทำวิจัยและสนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จุฑามาศ แก้วคำนวณ และสุวิมล เวชช์ประเสริฐ. 2548. **การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี ในน้ำนมมารดา**.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

จิตตรีรา บัวเทศ. 2556. **การผลิตปุ๋ยละลายช้าจากแร่ลีโอนาร์ไดต์ ซีโอไลต์ และฟางข้าว**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิรนาม. 2554. **การไถกลบตอซังเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว**. กลุ่มระบบงานวิจัย กองแผนงานร่วมกับกลุ่มวิจัยและพัฒนาอินทรียวัตถุเพื่อการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

บรูด ลินคิส และเพง เซ้งชื้อ. 2548. **การจัดการกับธาตุอาหารสำหรับข้าวนา พื้นที่ราบใน ส.ป.ป. ลาว**. สถาบันวิจัยเกษตรกรรมและป่าไม้ กระทรวงเกษตรและป่าไม้ (ภาษาลาว).

มงคล ต๊ะอุ่น และคณะ. 2552. คู่มือ**การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด-ปั้นเม็ด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. เกษตรกรรมธรรมชาติ : กรุงเทพมหานคร.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2544. **พิษวิทยาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย**. พิมพ์ครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช : นนทบุรี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2551. **พิษวิทยาและอาชีวเวชศาสตร์**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช : นนทบุรี

ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2555. **ข้อมูลพื้นฐานสารเคมีกำจัดศัตรูพืช**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช.

จุฑาทิพย์ เพชรอินทร์. 2547. การกำจัดตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้ซีโอไลต์ที่สังเคราะห์จากเถ้าลอยถ่านหินและจากเถ้าลอยชานอ้อย วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

A. Alonso-Vicario, Jose, R.O., Gil. S., Jimenez. A. Purification and upgrading of biogas by pressure swing adsorption on synthetic and natural zeolites. **Microporous and Mesoporous Materials.**

K. Shams and S.J. Mirmohammadi. 2007. Preparation of 5A zeolite monolith granular extrudates using kaolin: Investigation of the effect of binder on sieving/adsorption properties using a mixture of

linear and branched paraffin hydrocarbons. **Microporous and Mesoporous Materials** 106: 268-277.

M.R. El-Naggar, A.M. El-Kamash, M.I.El-Edssouky and A.K. Ghonaim. 2008. Two step method for preparation of NaA-X zeolite blend from fly ash for removal of cesium ions. **Journal of Hazardous Materials** 154: 963-972.

Pacaud., 5A Zeolite/ Kaolinite Adsorbent for gas purification, U.S. Patent 5, 292, 360

Rewadee Anuwattana and Pojanie Knummongkol, 2009. Conventional hydrothermal synthesis of Na-A zeolite from cupola slag and aluminum sludge, **Journal of Hazardous material**, Vol. 166, Issue 1: 227-232

Rode A., Molecular Sieve Adsorbent for Gas Purification and Preparation , U.S. Patent 6, 183, 125 B1.

Takaaki Wajima and Yasuyuki Ikegami. 2009. Synthesis of crystalline zeolite-13X from waste porcelain using alkali fusion. **Ceramics International** 35: 2983-2986

Vinay Kumar Jha, Masahiro Nagae, Motohide Matsuda and Michihiro Miyake. 2009. Zeolite formation from coal fly ash and heavy metal ion removal characteristics of thus-obtained zeolite X in multi-metal systems. **Journal of Environmental Management** 90: 2507-2514.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Humanities and Social Science

บทความภาษาไทย

ID011

อิทธิพลคุณภาพบริการและความพึงพอใจต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมืองจังหวัดลำปาง

The Influence of Service Quality and Satisfaction with Loyalty of Students Using Private Dormitories in Muang District, Lampang Province

ดวงกมล ฟูเครือ,[1*] รัตนพร ใฝ่สมบูรณ์,[1] ภัคจิรา สิทธิทอง[1] และ อัจฉรา เมฆสุวรรณ[1]

Duangkamon Fookrua,[1*] Rattanaporn Frisomboom,[1] Pakjira Sittitong[1] and Atchara Meksuwan[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของคุณภาพบริการ ความพึงพอใจและความภักดี และศึกษาอิทธิพลคุณภาพบริการและความพึงพอใจต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปางโดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่พักในหอพักในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 384 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถาม โดยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมานวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปางให้ความสำคัญต่อคุณภาพบริการ ความภักดี และความพึงพอใจ ทุกปัจจัยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการวิเคราะห์ค่าความถดถอยพหุคูณ พบว่า คุณภาพบริการ และความพึงพอใจมีอิทธิพลต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the importance of service quality, satisfaction and loyalty, and to study of effect of service quality and satisfaction toward loyalty of students using private dormitories in Muang District, Lampang Province. The sampling groups was 384 students using private dormitories in Muang District, Lampang Province. The research tool was in questionnaire format by applying descriptive statistics for data analysis. There were composed of the percentage, mean and standard deviation and inferential statistics with multiple regression. The findings of research revealed that the importance of service quality, satisfaction and loyalty were rated as high level. The results of multiple regression analysis the service quality and satisfaction toward loyalty of students using private dormitories in Muang District, Lampang Province at statistical level of 0.05

Keywords: Service Quality, Satisfaction, Loyalty

*Corresponding author; e-mail address: **pang.jupjup01@gmail.com**

[1]หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 52100

[1]Business Administration in Management, Faculty of Management Sciences Lampang Rajabhat University 52100

คำนำ

จังหวัดลำปาง ตั้งอยู่ในพื้นที่ตอนกลางของภาคเหนือ ตั้งอยู่ในจุดศูนย์กลางเชื่อมต่อระหว่างภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่างโดยภาคเหนือตอนบนมีอยู่ 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดลำปาง จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูน จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดเชียงราย จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดน่าน และภาคเหนือตอนล่างมีอยู่ 9 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดตาก จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดสุโขทัย จังหวัดอุตรดิตถ์ จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดพิจิตร นอกจากนี้จังหวัดลำปางยังมีขนาดของพื้นทางภูมิศาสตร์ขนาดใหญ่ปานกลางและมีพื้นที่เป็นอันดับสามของภาคเหนือ มีความสะดวกในการเดินทางทั้งทางเครื่องบิน รถยนต์และรถไฟเหมาะสมที่จะเป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของภาคเหนือและประเทศไทย(สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2557) ทั้งนี้จากข้อมูลของสถานศึกษาในจังหวัดลำปางพบว่ามีสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชนอยู่จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปาง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์ลำปาง มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มหาวิทยาลัยเนชั่น วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ลำปาง วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง และสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง (ข้อมูลด้านการศึกษาจังหวัดลำปาง, 2560)

สำหรับหอพักเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมมากที่สุดจากนักศึกษา เพราะเป็นบ้านแห่งที่สองของนักศึกษาเป็นสถานที่ที่นักศึกษาจะต้องใช้เวลาอยู่นานมากกว่าในสถานศึกษาเจ้าของหรือผู้จัดการหอพักจึงต้องทำหน้าที่เปรียบเสมือนผู้ปกครองของนักศึกษาเพราะต้องคอยดูแลหอพักให้มีส่วนเสริมทางการศึกษา ด้านสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมนักศึกษาได้พัฒนาชีวิตให้สมบูรณ์ เห็นชีวิตในแนวกว้างและสร้างทัศนคติที่ดี ในปัจจุบันหอพักในจังหวัดลำปางได้เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในบริเวณใกล้แหล่งสถานศึกษา เช่นโดยรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จากการสำรวจข้อมูลของผู้วิจัยพบว่ามีจำนวนของผู้ประกอบการในลักษณะหอพักและหอพักตามพระราชบัญญัติหอพัก พ.ศ. 2558 ในรัศมี 1 กิโลเมตร มีจำนวนถึง 112 แห่ง นอกจากนี้จากการสังเกตการณ์พบว่ามีหอพักใหม่ที่ให้บริการยังไม่ถึง 1 ปี จำนวน 10 แห่งโดยประมาณ ในขณะเดียวกันมีผู้ประกอบการทางด้านธุรกิจหอพักภายในพื้นที่ที่มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งการเกิดคู่แข่งขันใหม่ทางการตลาดเพื่อเข้าแข่งขันในการให้บริการหอพัก

ดังนั้น ข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา “อิทธิพลของคุณภาพบริการและความพึงพอใจที่มีต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชนอำเภอเมืองจังหวัดลำปาง” เพื่อทราบถึงคุณภาพความพึงพอใจและความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปางทราบถึงอิทธิพลคุณภาพบริการและความพึงพอใจที่มีอิทธิพลต่อความภักดีและทำให้เกิดองค์ความรู้ในด้านความภักดีต่อธุรกิจบริการประเภทหอพักสำหรับนักศึกษาและทำให้ผู้เช่าได้รับบริการที่พึงพอใจในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของคุณภาพบริการความพึงพอใจและความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

2.เพื่อศึกษาอิทธิพลคุณภาพบริการและความพึงพอใจต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การทำวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการทบทวนแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพบริการ ความพึงพอใจและความภักดีต่อการใช้บริการหอพักเอกชน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. **แนวคิดคุณภาพบริการ**

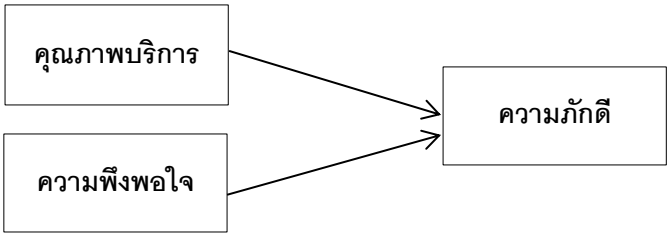
Parasuraman, Zeithaml and Berry (1985) ผลการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากลูกค้าได้ประเมินคุณภาพจากการรับบริการ เรียกว่า “คุณภาพของการบริการที่ลูกค้ารับรู้” (Perceived Service Quality) กับ “บริการที่รับรู้” (Perceived Service) คือ ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นหลังจากที่เขาได้รับบริการแล้วนั่นเอง ประกอบด้วย10 ประการ ได้แก่ (1) ความไว้วางใจ (2) สิ่งที่สามารถจับต้องได้ (3) การสนองตอบลูกค้า (4) ความน่าเชื่อถือ (5) ความมั่นคงปลอดภัย (6) ความสะดวก (7)การสื่อสาร (8) ความเข้าใจลูกค้า (9)ความสามารถ และ (10) ความสุภาพและความเป็นมิตร

2. **แนวคิดความพึงพอใจ**

พิพัฒน์ ก้องกิจกุล (2547, หน้า 20) เสนอว่า ผู้ใช้บริการจะรู้สึกพึงพอใจเมื่อไหร่ก็ตามที่ความต้องการได้รับการตอบสนองในระดับที่คาดหวังไว้หรือเกินความคาดหมายผู้ใช้บริการต้องพยายามตอบสนองความปรารถนาและถ้าเป็นไปได้ควรเพิ่มความประทับใจให้กับผู้ใช้บริการ เช่นเดียวกับ ณัฐพัชร์ ล้อประดิษฐ์พงษ์ (2549, หน้า 16-18) กล่าวว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเป็นความรู้สึกของผู้ใช้บริการที่เกิดความพึงพอใจและไม่พึงพอใจ เป็นการเปรียบเทียบสิ่งที่ได้รับจากการใช้บริการความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต้องสะสมและรักษาความพึงพอใจอยู่ตลอดเวลา

3. **แนวคิดความภักดี**

ชำนาญ รอดภัย และธรรมวิมล สุขเสริม (2556) กล่าวว่า ความภักดี คือ ทัศนคติของลูกค้าที่มีต่อสินค้าและบริการ ซึ่งต้องนำไปสู่ความสัมพันธ์ในระยะยาวเป็นการเหนี่ยวรั้งลูกค้าไว้กับองค์กรความจงรักภักดีไม่ได้เป็นเพียงพฤติกรรมการซื้อซ้ำเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมความหมายไปถึงความรู้สึกนึกคิดและความสัมพันธ์ในระยะยาวด้วย ซึ่งการซื้อซ้ำของลูกค้าไม่ได้หมายความว่าจะมีความจงรักภักดีเสมอไปเพราะพฤติกรรมการซื้อซ้ำอาจเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน จากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคณะผู้วิจัยได้พัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

คุณภาพบริการ และความพึงพอใจมีผลต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชนอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ทั้ง 8 สถาบัน ได้แก่ (1) มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง (2) มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนาลำปาง (3) มหาวิทยาลัยเนชั่น (4) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์ลำปาง (5) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (6) สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง (7) วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ลำปาง และ (8) วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง ที่ใช้บริการหอพักเอกชน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ทั้ง 8 สถาบัน ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างคำนวณได้จากสูตรไม่ทราบขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Cochran (1977) โดยกำหนดระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549, หน้า 74) ได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 384 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คณะผู้วิจัยใช้เครื่องมือ คือ แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาจากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อทดสอบค่า IOC พบว่าข้อคำถามมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 แสดงว่ามีค่าความตรงผ่านเกณฑ์สามารถนำไปใช้ในการทดสอบก่อนการใช้งานได้หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้ปรับตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 30 ฉบับ โดยข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อมากกว่า 0.30 ขึ้นไปและมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ถือว่าแบบสอบถามมีคุณภาพ

โดยแบบสอบถามแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ประกอบด้วย เพศ อายุ สถาบันการศึกษา ระดับชั้นปีและรายรับ (บาท/เดือน) ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลของคุณภาพบริการและความพึงพอใจที่มีต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เป็นคำถามปลายปิดคณะผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลแบบใช้เครือข่ายเพื่อนนักศึกษาแต่ละสถาบัน ใช้ระยะเวลา 3 เดือน (มีนาคม – พฤษภาคม 2560) ในการเก็บแบบสอบถามซึ่งได้กลับคืนมาที่สมบูรณ์ จำนวน 384 ฉบับนำมาตรวจสอบเครื่องมือหาความเชื่อถือได้ (Reliability) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Alpha Coefficient) ของครอนบาค พบว่าคุณภาพบริการ มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.859 ด้านความพึงพอใจมีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.871 และด้านความภักดี มีค่าความเชื่อถือได้ เท่ากับ 0.886

การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น3ตอนคือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ประกอบด้วย เพศ อายุ สถาบันการศึกษา ระดับชั้นปีและรายรับ (บาท/เดือน) โดยใช้สถิติพรรณนาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลของคุณภาพบริการและความพึงพอใจที่มีต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต5 ระดับ (5-point Likert Scale) คือ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มากที่สุด โดยใช้สถิติพรรณนาวิเคราะห์ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เป็นคำถามปลายเปิด

ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานทั่วไปส่วนบุคคลของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จำนวน 384 คน พบว่านักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 60.4 รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 39.6 ส่วนใหญ่อายุอยู่ระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 275 คน คิดเป็นร้อยละ 71.6 รองลงมาอายุ 22-26 ปี จำนวน 101 คน คิดเป็นร้อยละ 26.3 อายุ 26 ปีขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.3 อายุต่ำกว่า 18 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.8

ส่วนใหญ่อยู่ในสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 27.9 มหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนาลำปาง จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์ลำปาง จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.7 สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.6มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 7.3 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี ลำปาง จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 6.8 มหาวิทยาลัยเนชั่น จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.1

ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นปีที่ 3 จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 36.5 รองลงมาอยู่ในระดับชั้นปีที่4 จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 26.0 ระดับชั้นปีที่ 2 จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 24.7 ระดับชั้นปีที่1 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9.4 ระดับชั้นปีที่5 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 รายรับ (บาท/เดือน) ส่วนใหญ่อยู่ในระหว่าง 3,001-4,000 บาท จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 31.5 รองลงมา อยู่ในระหว่าง 4,001-5,000 บาท จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 22.9 5,001-6,000 บาท จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 17.4 ต่ำกว่า3,000บาท จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 14.3 สูงกว่า 7,001 บาท จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 8.1 6,0001-7,000 บาท จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.7

ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของคุณภาพบริการ ความพึงพอใจและความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

ระดับความสำคัญของคุณภาพบริการ ความพึงพอใจและความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปางพบว่า คุณภาพบริการ มีระดับความสำคัญโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 3.82 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.585 รองลงมา คือ ความพึงพอใจ ระดับความสำคัญโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.597 และลำดับสุดท้ายความภักดี ระดับความสำคัญโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.686

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณ

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	VIF
	B	Std. Error	Beta			
(Constant)	0.555	0.191		2.907	0.004	
Service Quality	0.326	0.059	0.277	5.474	0.000*	1.694
Satisfaction	0.501	0.058	0.436	8.640	0.000*	1.694

F = 139.183, p-value = 0.000, Adjust R^2 = 0.419, *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาตามตารางที่ 1ผลการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า คุณภาพบริการ และความพึงพอใจมีผลต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ซึ่งมีความสัมพันธ์กันสูงระหว่างตัวแปรอิสระด้วยกัน ซึ่งพบว่าค่า Variance inflation: VIF มีค่าต่ำกว่า 10 ในขณะที่ค่า Tolerance มีค่ามากกว่า 0.1 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูง

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของคุณภาพบริการความพึงพอใจและความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง สรุปผลเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้

1. คุณภาพบริการ

คุณภาพบริการโดยรวมให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เจ้าของหอพักมีการให้คำแนะนำต่างๆ แก่ผู้เช่า เช่น แนะนำการใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่มีอยู่ในหอพัก มีอัธยาศัยดี ใช้วาจาสุภาพเหมาะสม มีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น Internet Wi-Fiดูแล เอาใจใส่ กระตือรือร้นเต็มใจให้บริการเจ้าของหอพักมีการดูแลรักษาความปลอดภัยในหอพักอย่างเคร่งครัดมีการทำความสะอาดหอพักโดยรอบให้ละเอียดอยู่เสมอมีการรับฟังข้อเสนอแนะของลูกค้าเพื่อนำมาปรับปรุงสอดคล้องกับแนวคิดของ จิตตินันท์ นันทไพบูลย์ (2551,หน้า13) กล่าวว่า การบริการ คือ การให้ความช่วยเหลือหรือการดำเนินการเพื่อประโยชน์ของผู้อื่น อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถสิทธิ์ ลอลิเลิศ, กิตติมา จึงสุวดี และประนอม คำผา (2556) พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อคุณภาพการให้บริการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านคุณภาพการให้บริการของหอพักเอกชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานีในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย พบว่า ความคิดเห็นต่อคุณภาพการให้บริการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการให้ความเชื่อมั่นแก่ผู้รับบริการ รองลงมา คือ ด้านความน่าเชื่อถือไว้วางใจ ด้านการตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการ ด้านความเอาใจใส่ต่อผู้รับบริการ และด้านความเป็นรูปธรรมของบริการ ตามลำดับ

2.ด้านความพึงพอใจ

ด้านความพึงพอใจโดยรวมให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หอพักอยู่ใกล้สถานศึกษามีการจัดตกแต่งสถานที่บริเวณโดยรอบเป็นระเบียบสวยงามถูกสุขลักษณะขนาดห้องพักและพื้นที่ใช้สอยแสงสว่างภายในห้องพักมีความพอเหมาะมีการรักษาความปลอดภัยโดยติดตั้งกล้องวงจรปิดมีอากาศถ่ายเทได้ดีอุปกรณ์ตกแต่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมีการติดตั้งเหล็กดัดและกุญแจ Key Cardลานจอดรถมีบริเวณกว้างสามารถรองรับรถผู้เช่าพักได้สอดคล้องกับงานวิจัยของวรางคณา กีรติวิบูลย์ (2557) พบว่า นิสิตมีความพึงพอใจต่อการจัดการหอพักในด้านกายภาพ ด้านบริการและสวัสดิการ ด้านกิจกรรมและด้านปลอดภัย โดยอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รวิภา วงศ์บุศรัตน์ (2547, หน้า 57-71) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในประเด็นด้านราคา และด้านสถานที่ และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางในประเด็นด้านบุคคล กระบวนการการติดต่อสื่อสาร ผลิตภัณฑ์ และลักษณะทางกายภาพ

3.ด้านความภักดี

ด้านความภักดีโดยรวมให้ความสำคัญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักศึกษาจดจำหอพักที่นักศึกษาเลือกใช้ได้เป็นอย่างดีมีความรู้สึกอันดีต่อการใช้บริการหอพักเอกชนที่ใช้บริการหากหอพักเอกชนอื่นมีการจัดโปรโมชั่น เช่น ลดค่าประกันหอพัก นักศึกษายังคงเลือกใช้บริการหอพักเอกชนที่นักศึกษาใช้บริการอยู่และจะแนะนำหอพักเอกชนที่นักศึกษาเลือกใช้บริการให้กับผู้อื่นต่อนักศึกษามีความเชื่อมั่นในการใช้บริการหอพักยังคงใช้บริการหอพักเอกชนที่นักศึกษาใช้บริการอยู่แม้หอพักจะขึ้นราคาค่าเช่าสอดคล้องกับแนวคิดของ Oliver (1999,p. 34) กล่าวว่า ความภักดี คือ การผูกพันอย่างลึกซึ้งที่จะใช้บริการซ้ำในสินค้าหรือบริการที่พึงพอใจอย่างสม่ำเสมอในอนาคต และ Hawkins and Coney (2001) กล่าวหนุนเสริมว่าความภักดีในตราสินค้านอกจากหมายถึงการซื้อตราสินค้าใดตราสินค้าหนึ่งอย่างสม่ำเสมอแล้ว ยังรวมถึงความรู้สึกทางอารมณ์ต่อตราสินค้าร่วมอยู่ด้วย ดังนั้นเมื่อลูกค้าได้รับรู้มูลค่าจริงจากสินค้าหรือบริการและรู้สึกพึงพอใจ จะมีผลต่อการเพิ่มการใช้สินค้าการซื้อซ้ำและความจงรักภักดีในตราสินค้า

สรุป

ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้หน่วยวิเคราะห์ คือ นักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชน อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง มุ่งเน้นศึกษา อิทธิพลของคุณภาพบริการและความพึงพอใจที่มีต่อความภักดีของนักศึกษาที่ใช้บริการหอพักเอกชนอำเภอเมืองจังหวัดลำปาง ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านคุณภาพบริการด้านความพึงพอใจและด้านความภักดีมีความสำคัญอยู่ในระดับมากที่เท่ากัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาจารย์ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช อาจารย์ ดร.อัจฉรา เมฆสุวรรณ และ ผศ.ดร.ภัทรธิดา วัฒนาพรรณกิตติ สำหรับการให้คำปรึกษาในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบคุณสำหรับเพื่อนๆ น้องๆ นักศึกษาสำหรับการตอบแบบสอบถาม และขอขอบคุณบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2549. **สถิติสาหรับงานวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ข้อมูลด้านการศึกษาจังหวัดลำปาง. 2560. **ระดับอุดมศึกษาและต่ำกว่าระดับอุดมศึกษา**.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:http://www.lampang.go.th/travel/education.htm/. สืบค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2560.

จิตตินันท์ นันทไพบูลย์. 2551.**จิตวิทยาการบริการ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ชำนาญ รอดภัย และธรรมวิมล สุขเสริม. 2556. การรับรู้ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรและส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อความจงรักภักดีของหอพักของนักศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. **วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย** 8(1), 140-159.

ณัฐพัชร์ ล้อประดิษฐ์พงษ์. 2549. **คู่มือสำรวจความพึงพอใจลูกค้า**. กรุงเทพฯ: ประชุมทองพริ้นติ้ง กรุ๊ป.

พิพัฒน์ ก้องกิจกุล. 2547. **คู่มือปฏิบัติวิธีวัดความพึงพอใจของลูกค้า**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บีไบร์ทบุ๊คส์

รวิภา วงศ์บุศรัตน์.2547.**ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการให้บริการหอพักนักศึกษาของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**.เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วรางคณา กีรติวิบูลย์. 2557. ความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการของหอพักมหาวิทยาลัยทักษิณวิทยาเขตพัทลุง. **วารสารวิทยาศาสตร์**,42(2) : 854-866.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2557. **ข้อมูลประชากรจังหวัดลำปาง พ.ศ. 2557**.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries01.html/. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2560.

อรรถสิทธิ์ ลอลิเลิศ, กิตติมา จึงสุวดี และประนอม คำผา. 2556. คุณภาพการให้บริการของหอพักเอกชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี. **วารสารศีวนาลัยวิจัย** ปีที่ 3 ฉบับที่ 6, หน้า 68-80.

Cochran, W. G. 1977. **Sampling Techniques**. 3rded. New York : John Wiley and Sons Inc.

Hawkins, L. D. and K.A. Coney. 2001. **Consumer behavior : building marketing strategy**. 8th ed. McGraw-Hill : Companies.

Oliver, R. L. 1999. Whence customer loyalty. **Journal of Marketing**, 12: 33-44.

Parasuraman, A., V. A. Zeithaml and L. L. Berry. 1985. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. **Journal of Marketing**, 49: 41 - 50.

ID020

ส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

Marketing Mix and Consumption Behavior of Fresh Coffee in Convenience Stores in Muang District, Lampang Province

นภัสวรรณ วงษ์สุวรรณ์,[1*] จุฑาทิพย์ สุปินะ,[1] เจษฎา แซ่ฮ่อ[1] และ สุเทพ ทองคำ[2]

Naphatsawan Wongsuwan,[1*] Juthatip Supina,[1] Jesda Saeho[1] and Sutep Tongkome[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดเห็นต่อส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคที่ซื้อกาแฟสดร้านสะดวกซื้อ จำนวน 323 ตัวอย่าง พื้นที่ศึกษาคือ ร้านสะดวกซื้อ 11 แห่ง ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .708 - .780 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, t-test และ One-way ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 21 – 30 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001 – 20,000 บาท บริโภคกาแฟสดวันละครั้ง ดื่มวันจันทร์ – ศุกร์ เวลาตั้งแต่ 09.01 – 12.00 น. เมนูที่นิยม คือ มอคค่า มีความชื่นชอบกาแฟแบบเย็นมากที่สุด ส่วนประสมทางการตลาดปัจจัยด้านเพศที่แตกต่างกัน มีความเห็นทางด้านผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ส่วนระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน มีความเห็นเกี่ยวกับราคาที่แตกต่างกัน อาชีพที่แตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นในส่วนของราคา สถานที่ และด้านส่งเสริมทางการตลาดที่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ABSTRACT

This research purposed to compare the differences between personal factors and opinions on marketing mix and consumption behavior of fresh coffee in convenience stores. By using 323 questionnaire. 11 Convenience Stores in Muang District, Lampang. Statistics used in analysis were percentage, average and standard deviation. The hypothesis test is t-test and One-way ANOVA.

The study indicated that most of the consumers are females who aged from 21 to, 30 years old and single. Most of them graduated bachelor degree, and work as government/ state enterprise officers. The average monthly income are 15,001 – 20,000 bath most of them drink fresh coffee once a day since Monday–Friday at 09.01-12.00. The popular menu is mocha. They prefer cold coffee most. In addition; the marketing mix and gender showed different opinion about product. For educational levels, it showed different about price. For career part, it showed different opinion in price, place and promotion at 0.05 statistically significant level.

Keyword: Fresh Coffee, Convenience Store, Marketing Mix

*Corresponding author; e-mail address: **camomild1@gmail.com**

[1]สาขาวิชาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ลำปาง

บทนำ

ปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่แพร่หลายไปทั่วโลก เป็นเครื่องดื่มที่มีกลิ่น รสเป็นเอกลักษณ์และเป็นเครื่องดื่มที่ชื่นชอบของคนทั่วโลกจำนวนมากมายาวนาน รวมถึงกาแฟเป็นเครื่องดื่มที่คนไทยรู้จักและบริโภคมาเป็นเวลานานซึ่งในประเทศไทยตลาดกาแฟมีการปรับรูปแบบการนำเสนอผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค กาแฟมีทางเลือกหลากหลายมากขึ้น ทั้งในรูปแบบของกาแฟผงสำเร็จรูป กาแฟสำเร็จรูปบรรจุในกระป๋อง ร้านกาแฟพรีเมี่ยม และร้านกาแฟสด (ประวิน แสงศรัณย์,2557)ในช่วงเวลาที่ผ่านมานั้นมีอัตราการขยายตัวของธุรกิจร้านกาแฟสดเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือในปี 2552 ร้านกาแฟสดมีการเติบโตในประเทศไทย 14,083 ล้านบาทเพิ่มขึ้นเป็น 17,400 ล้านบาทในปี 2557 และมีอัตราการเติบโตอย่างต่อเนื่องร้อยละ 5.4 ต่อปี (ธุรกิจร้านกาแฟในประเทศไทย,2558)

ปัจจุบันร้านกาแฟสดมีผู้ประกอบการหลากหลายรูปแบบรวมทั้งมีการขยายช่องทางหรือทางเลือกแก่ผู้บริโภคทีหลากหลาย รวมไปถึงการนำไปจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อโดยเฉพาะอย่างยิ่งร้านสะดวกซื้อ ซึ่งผู้บริโภคสามารถเข้าถึงหรือซื้อได้ 24 ชั่วโมง และกำลังเป็นที่น่าจับตามองอีกหนึ่งธุรกิจของร้านสะดวกซื้อ ซึ่งนับได้ว่าเป็นคู่แข่งของร้านกาแฟสดทั่วไปในท้องตลาด ซึ่งร้านจำหน่ายกาแฟสดในประเทศไทยมีจำนวนหลายร้าน/ยี่ห้อ และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีการลงทุนไม่มากนัก แต่จำหน่ายในราคาเฉลี่ยทั่วไปอยู่ที่แก้วละ 35-45 บาท ธุรกิจร้านกาแฟสดเป็นธุรกิจที่มีความเสี่ยงสูง และส่วนใหญ่มักจะเปิดร้านได้ไม่เกิน 6 เดือนก็ล้มเลิกกิจการไป (ประชาชาติธุรกิจออนไลน์,2559) และจากการสัมภาษณ์ผู้บริโภคกาแฟสดในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ซึ่งสะท้อนข้อมูลที่น่าสนใจว่า ร้านกาแฟสดมีจำนวนเพิ่มขึ้นทั้งที่เป็นร้านในลักษณะนั่งทานหรือร้านที่เน้นซื้อกลับมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจนเป็นทางเลือกสำหรับลูกค้ากาแฟสดที่มีตัวเลือกจำนวนมาก ประกอบกับการจำหน่ายกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อชื่อดัง ที่มีการนำผลิตภัณฑ์กาแฟสดเข้าไปขายตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งถึงแม้ว่าจะยังไม่ครอบคลุมทุกสาขาก็ตาม แต่ก็ยังถือว่ามีหลายสาขาที่ให้บริการโดยหากมองมุมกลับในฐานะผู้ประกอบการ คือการแข่งขันที่รุนแรงของผู้ประกอบการกาแฟสด

จากประเด็นของร้านสะดวกซื้อที่จำหน่ายกาแฟสด ทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าไปซื้อได้ตลอด 24 ชั่วโมง แตกต่างจากร้านกาแฟสดทั่วไป ที่มีเวลาเปิด-ปิด อีกทั้งคุณภาพของรสชาติยังเป็นเอกลักษณ์เหมือนกันทุกสาขา แสดงให้เห็นว่ากาแฟสดของร้านสะดวกซื้อเข้ามามีบทบาทต่อธุรกิจกาแฟสดในประเทศไทย ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง เพื่อทราบถึงความพึงพอใจในเรื่องรสชาติ การบริการ และความสะดวก ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคกาแฟสดหรือแนวโน้มการบริโภคในอนาคต

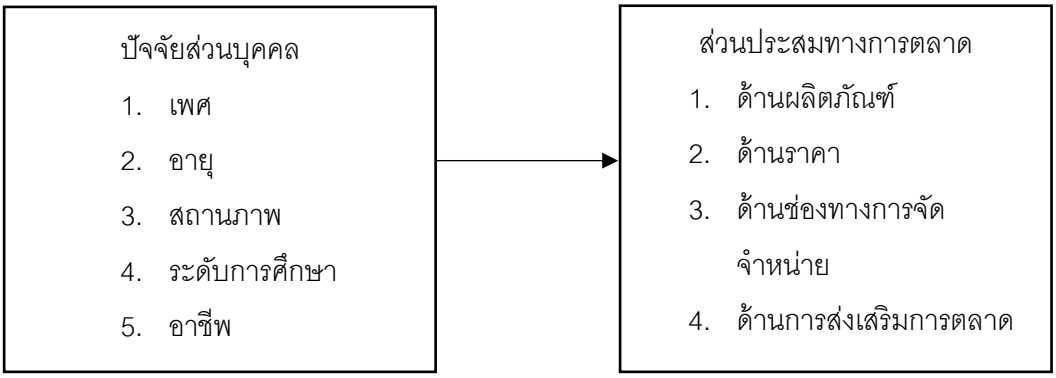
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นต่อส่วนประสมทางการตลาดของกาแฟสดในร้านสะดวกซื้อ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับส่วนประสมทางการตลาดของกาแฟสดในร้านสะดวกซื้อ อำเภอ เมือง จังหวัด ลำปาง

สมมุติฐานการวิจัย

ปัจจัยส่วนบุคคลที่ต่างกันส่งผลต่อความคิดเห็นของส่วนประสมทางการตลาดต่างกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีพฤติกรรมการบริโภค

Schiffman and Kanuk (1994, อ้างถึงในศิริวรรณ เสรีรัตน์, 2550) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่มีความสนใจในการค้นหา ซื้อของใช้และประเมินผลิตภัณฑ์หรือการบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง คนเดียวกับ Kotler (2000) กล่าวความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคหมายถึง ผู้บริโภคที่เป็นส่วนบุคคล กลุ่มและองค์กรมีการ เลือกซื้อ ใช้และไม่ชอบสินค้า บริการผ่านความคิด หรือประสบการณ์ ที่สร้างความพึงพอใจตามความต้องการและความปรารถนาของตนได้อย่างไร ทั้งนี้ธงชัย สันติวงษ์ (2540) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การกระทำของบุคคลโดยตรงที่เป็นการกระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าและบริการ ดังนั้น พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นการกระทำโดยตรงของบุคคลด้วยการเลือกซื้อใช้ นำประสบการณ์ที่ผ่านมาร่วมด้วยในการตัดสินใจซื้อสินค้าในครั้งต่อไป

2. ส่วนประสมทางการตลาด

กานดา เสือจำศิล (2555) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน ของผู้บริโภค ในจังหวัดปทุมธานี พบว่า ผู้บริโภคที่มี เพศ อายุ สถานพภาพ การศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือนที่ต่างกันให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านรัตติยากร วุฒิอุดม และวรัญญา ขอเสงี่ยม (2558) ได้ทำการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านสะดวกซื้อเซเว่น อิเลฟเว่น พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการมากที่สุด และหนึ่งฤทัย เชี่ยงฉิน (2557) ได้ทำการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของผู้บริโภคร้านกาแฟสตาร์บัคส์ และทัม เอ็น ทัมส์ คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรีย การ์เด้นส์ พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดของร้านกาแฟสตาร์บัคส์และ ร้านกาแฟทัม เอ็น ทัมส์คอฟฟี่ สาขาวิคตอเรีย การ์เด้นส์มีความแตกต่างกัน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวิน แสงศรัณย์ (2556) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อกาแฟสดจากร้านกาแฟสดในเขตบางกอกน้อย จังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลสามารถสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในตลาดกลุ่มเป้าหมายได้อย่างดี ทางด้านแคทรียา ปันทะนะ (2557) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคร้านกาแฟสด ในเขตอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ด้านประชากรศาสตร์ เพศ อายุ อาชีพ สถานภาพ รายได้ ผลต่อการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสด ด้านพรพนิต พ่วงภิญโญและ ศราวุฒิ กมลวิจิตร (2555) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟในร้านกาแฟย่านถนนนิมมานเหมินทร์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า พฤติกรรมการบริโภคกาแฟแตกต่างกัน มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกบริโภคกาแฟในตราสินค้าที่แตกต่างกัน ส่วนกานดา เสือจำศิล (2555) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสด อเมซอน ของผู้บริโภค ในจังหวัดปทุมธานี พบว่า ผู้บริโภคที่มี เพศ อายุ สถานพภาพ การศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือนที่ต่างกันให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด และรัตติยากร วุฒิอุดม และวรัญญา ขอเสงี่ยม (2558) ได้ทำการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านสะดวกซื้อเซเว่น อิเลฟเว่น พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการมากที่สุด

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่เข้าใช้บริการกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมตามหลักการของ W.G.cochran (1953) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และสัดส่วนของประชากรที่กำหนดจะสุ่ม (p) ร้อยละ 30 (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 330 คน โดยสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคกาแฟสดยี่ห้อA ของร้านสะดวกซื้อ ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง มีคำถามจำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ความถี่ในการดื่ม, วันที่ดื่มกาแฟสด, ช่วงเวลาที่ดื่ม, เมนูเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค, ประเภทเครื่องดื่มที่นิยมบริโภค ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องการจัดจำหน่าย (Place) และด้านการส่งเสริมทางการตลาด (Promotion) ใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทมาตรอันตรภาพ (Interval Scale) ซึ่งคำถามมีลักษณะปลายปิด มีจำนวน 12 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ แบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผ่านการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยนำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาค่าความตรง ความเหมาะสมของเนื้อหา ความ

เหมาะสมในการใช้ภาษาและความชัดเจนของคำถามในแบบสอบถาม จำนวน 3 ท่าน ค่าคะแนน IOC ที่ได้อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม คณะผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ใช้การศึกษาวิจัยไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง (Try out) จำนวน 30 ชุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's Alpha ของด้านผลิตภัณฑ์เท่ากับ 0.728 ด้านราคา เท่ากับ 0.708 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย เท่ากับ 0.780 ด้านการส่งเสริมการตลาด เท่ากับ 0.726 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ มีค่ามากกว่า 0.70 ขึ้นไป (Nunnally, 1978)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทำการสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาใช้บริการกาแฟสด ร้านสะดวกซื้อ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ทั้งหมด 11 สาขา จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืน ตรวจหาความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแต่ละฉบับ การเก็บแบบสอบถามใช้ระยะเวลา 1 เดือน ได้แบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 323 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 97.87 ของตัวอย่างทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ในส่วนข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง และพฤติกรรมการเข้าใช้บริการร้านกาแฟสดจากร้านสะดวกซื้อ ด้วยค้าความถี่และค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัยทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ส่วนประสมทางการตลาดกับพฤติกรรมของผู้บริโภค ด้วย t-test, One-way ANOVA

3. การแปรความหมายหาค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง น้อยมาก 1.81 - 2.60 หมายถึง น้อย 2.61 - 3.40หมายถึง ปานกลาง 3.41 - 4.20 หมายถึง มาก และ 4.21 - 5.00 หมายถึง มากที่สุด

ผลการวิจัย

คุณลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 55.4 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 44.6 อายุส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยล่ะ 39.6 รองลงมาคือ 31 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.5 ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 50.8 รองลงมาคือ สมรส คิดเป็นร้อยละ 46.7 การศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 49.2 รองลงมาคือสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 31.3 การประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.7 รองลงมาคืออาชีพนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 18.6 โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากที่สุดอยู่ที่ 15,001 – 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 41.5 รองลงมาคือ 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 65

ระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคกาแฟสดในร้านสะดวกซื้อต่อส่วนประสมทางการตลาดในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อจำแนกตามความคิดเห็นด้านผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.90) รองลงมาเป็นปัจจัยด้านส่งเสริมทางการตลาด (ค่าเฉลี่ย 4.86) ปัจจัยด้านราคาอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.85) และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (ค่าเฉลี่ย 4.84) อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง การตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ มีผลดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างปัจจัยด้านเพศกับส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์

ส่วนประสมทางการตลาด	**เพศ**	n	$\bar{x}$	SD	t	p
ด้านผลิตภัณฑ์	ชาย	144	4.96	.144	3.939	.000*
	หญิง	179	4.85	.289		
รวม		323	4.90	0.216		

*อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากตารางที่ 1 ส่วนประสมทางการตลาดกับปัจจัยส่วนบุคคล ด้านเพศที่มีความแตกต่างกัน พบว่า มีความเห็นต่อส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างปัจจัยด้านระดับการศึกษากับส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา

ส่วนประสมทางการตลาด	**การศึกษา**	n	$\bar{x}$	SD	F	p
ด้านผลิตภัณฑ์	มัธยมศึกษาตอนต้น	5	4.80	.447	1.151	.000*
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	23	4.69	.437		
	ปวส./อนุปริญญา	33	4.64	.434		
	ปริญญาตรี	159	4.89	.242		
	สูงกว่าปริญญาตรี	101	4.86	.287		
รวม		323	4.77	0.369		

*อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากตารางที่ 2 ส่วนประสมทางการตลาดกับปัจจัยส่วนบุคคล ด้านระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน พบว่า ผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน มีความเห็นต่อส่วนประสมทางการตลาด ทางด้านราคาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างปัจจัยด้านอาชีพกับส่วนประสมทางการตลาด

ส่วนประสมทางการตลาด	**อาชีพ**	n	$\bar{X}$	SD	F	p
ด้านราคา	นักศึกษา	60	4.81	.364	4.863	.000*
	พนักงานเอกชน	57	4.82	.351		
	เจ้าของกิจการ	27	4.64	.422		
	ข้าราชการ	167	4.90	.224		
	ว่างงาน	10	4.73	.306		
	อื่นๆ	2	4.50	.707		
	รวม	323	4.73	0.395		
ด้านสถานที่	นักศึกษา	60	4.77	.257	2.455	.033*
	พนักงานเอกชน	57	4.87	.233		
	เจ้าของกิจการ	27	4.74	.266		
	ข้าราชการ	167	4.87	.260		
	ว่างงาน	10	4.93	.140		
	อื่นๆ	2	4.83	.235		
	รวม	323	4.83	0.231		
ด้านการส่งเสริม	นักศึกษา	60	4.92	.232	7.105	.000*
ทางการตลาด	พนักงานเอกชน	57	4.87	.271		
	เจ้าของกิจการ	27	4.82	.193		
	ข้าราชการ	167	4.84	.280		
	ว่างงาน	10	4.90	.161		
	อื่นๆ	2	3.83	.235		
	รวม	323	4.69	0.228		

*อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากตารางที่ 3 ส่วนประสมทางการตลาดกับปัจจัยส่วนบุคคล ด้านอาชีพที่มีความแตกต่างกัน พบว่า ผู้บริโภคที่มีอาชีพแตกต่างกัน มีความเห็นต่อส่วนประสมทางการตลาด ทางด้านราคา/ด้านสถานที่และด้านโปรโมชั่น ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผล

จากการศึกษา ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้บริโภคกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 21 – 30 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001 – 20,000 บาท บริโภคกาแฟสดวันละครั้ง ดื่มวันจันทร์ – ศุกร์ เวลาตั้งแต่ 09.01 – 12.00 น. เมนูที่นิยมคือ มอคค่า มีความชื่นชอบกาแฟแบบเย็นมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ อยู่ในบริเวณสถานที่ราชการ ทำให้มีพนักงานข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจบริโภคจำนวนมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ชรรัตน์ ยิ้มเจริญ (2550) ศึกษา พฤติกรรมการบริโภคกาแฟสด ในเขต กรุงเทพมหานคร พบว่าผู้บริโภคเลือกซื้อกาแฟสดจากร้านที่อยู่ใกล้ที่ทำงานมากที่สุดร้อยละ 36.8 รองลงมาเลือกซื้อกาแฟสดจากร้านที่อยู่ในปั้มน้ำมัน ร้อยละ 31.2 สาเหตุที่ผู้บริโภคเลือกซื้อกาแฟ จากร้านที่อยู่ใกล้ที่ทำงานคือความสะดวกต่อการซื้อมากที่สุด ปัจจัยถัดมาคือคาไม่แพง

ส่วนผสมทางการตลาดของผู้บริโภคกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ ในอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง มีดังนี้

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคกาแฟสดจากร้านสะดวกซื้อให้ความสำคัญกับด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะกาแฟสดของร้านสะดวกซื้อ มีความหลากหลายของเมนู บรรจุภัณฑ์มีความสวยงาม และมีรสชาติที่คงที่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยรัตติยากร วุฒิอุดม และวรัญญา ขอเสงี่ยม (2558) ได้ทำการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการร้านสะดวกซื้อเซเว่น อิเลฟเว่น พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการมากที่สุดเช่นเดียวกัน

ปัจจัยด้านราคา ผู้บริโภคกาแฟสดจากร้านสะดวกซื้อให้ความสำคัญกับด้านราคาอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกาแฟสดร้านสะดวกซื้อ มีป้ายแจ้งราคาที่ชัดเจน ราคาต่อแก้วเหมาะสมและราคาไม่แพงเมื่อเทียบกับร้านอื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของแคทรียา ปันทะนะ (2557) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภคร้านกาแฟสด ในเขตอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญในการตัดสินใจเลือกกาแฟสดจากผลิตภัณฑ์ ทางด้านราคามากที่สุด

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้บริโภคกาแฟสดจากร้านสะดวกซื้อให้ความสำคัญกับด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้กาแฟสดร้านสะดวกซื้อ มีการตกแต่งร้านมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีที่จอดรถสะดวกปลอดภัยและความสะอาดของร้านดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประวิน แสงศรัณย์ (2556) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการร้านกาแฟสดในเขตบางกอกน้อย พบว่า ปัจจัยการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการร้านกาแฟสดคือช่องทางการจัดจำหน่ายมากที่สุด

ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคกาแฟสดจากร้านสะดวกซื้อให้ความสำคัญกับด้านการส่งเสริมการตลาดอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะกาแฟสดจากร้านสะดวกซื้อ มีการโฆษณา มีพนักงานคอยดูแลเอาใจใส่และมีคูปองส่วนลด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหนึ่งฤทัย เชียงฉิน และประสพชัย

พสุนันท์ (2558) ได้ทำการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของร้านกาแฟสดสตาร์บัคส์ และร้านทัม แอนด์ คอฟฟี่ พบว่า ปัจจัยการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านกาแฟสด ด้านการส่งเสริมการขายในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัยในสองประเด็น ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะที่นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อส่วนประสมทางการตลาดกับปัจจัยส่วนบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ในการกำหนดราคา การส่งเสริมทางการตลาดหรือแม้แต่กระทั้งรสชาติผู้ประกอบการจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยส่วนบุคคลของลูกค้าที่มีความแตกต่างกันอันนำไปสู่การกำหนดกลยุทธ์ของธุรกิจโดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟสดที่มีการแข่งขันอย่างรุนแรงในปัจจุบัน
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป เนื่องด้วยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจำกัดขอบเขตด้านประชากรและสถานที่เฉพาะในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการขยายพื้นที่ที่กว้างมากขึ้นกว่าเดิมหรือการเพิ่มตัวแปรที่น่าสนใจ อาทิ ความภักดีต่อคราสินค้าของร้านสะดวกซื้อเข้าไปในกรอบแนวคิดการวิจัยด้วย

อ้างอิง

แคทรียา ปันทะนะ. (2557). การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคร้านกาแฟสดในเขตอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**. 2(1); 76-84.

ธงชัย สันติวงษ์. (2540). พฤติกรรมองค์กร. **การศึกษาการบริหารพฤติกรรมองค์การเชิงบริหาร**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

ผู้จัดการออนไลน์. (2560). ข้อดีของกาแฟ. สืบค้นเมื่อ 16 กุมภาพันธ์ 2560, จาก www.manager.co.th .

เพ็ชรรัตน์ ยิ้มเจริญ. (2550). พฤติกรรมการบริโภคกาแฟสดในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสุโขทัย- ธรรมาธิราช.

ประชาชาติธุรกิจ ออฟไลน์. (2559). **7-11 เปิดศึกการแฟสดพรีเมี่ยม**. สืบค้นเมื่อ 16 กุมภาพันธ์ 2560, จาก www.m.prachachat.net

ประวิน แสงศรัณย์. (2557). ปัจจัยที่มีผลต่อกาแฟสดจากร้านกาแฟสดในเขตบางกอกน้อย. **วารสารวิชาการเศรษฐศาสตร์บัณฑิต**. 7(2): 1-12

โรงคั่วกาแฟปรีดา. (2556). **๑๐ ปี ช่างคั่วเมืองลำปาง**. สืบค้นเมื่อ 16 กุมภาพันธ์ 2560, จาก www.predaroastinghouse.com.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2551). **พฤติกรรมองค์กร**. กรุงเทพฯ : ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์.

เสรี วงษ์มณฑา. (2542). **กลยุทธ์การตลาด การวางแผนการตลาด**. กรุงเทพฯ : ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์

สถาบันอาหาร. (2558). **ธุรกิจร้านกาแฟในประเทศไทย**. สืบค้นเมื่อ 16 กุมภาพันธ์ 2560, จาก www.fic.nfi.or.th.

Aleen, stewarrt lee S.A. (2012). **The devils cup : coffee, the driving force in history**. Soho. Random Houese.

Cochran W. G. (1963). **Sampling Techiques**. (17th ed). New York : London.

Kotler P. & Amstrong G. (2000). **Priciple of Marketing**. (9th ed). Revised. New Jersey:Prentice-Hall.

Nunnally, J. C. (1978). **Psychometric theory** (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

ID024

พัฒนาการของธุรกิจแปรรูปเกษตรเบื้องต้นและผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของบ้านจว้าก ตำบลแม่ทะ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

Development of Agricultural Primary Processing Business and Its Impact on Maize Production at Ban Chawak, Mae Tha Sub-district, Mae Tha District, Lampang Province

มงคล อินถา[1*]

Mongkon Intha[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาพัฒนาการของธุรกิจแปรรูปเบื้องต้นและผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของบ้านจว้าก ตำบลแม่ทะ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง พบว่าธุรกิจแปรรูปผลผลิตเบื้องต้น ซึ่งเป็นพัฒนาการใหม่ของการผลิตและการตลาดในพื้นที่ได้ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ทางการผลิต การแปรรูป การตลาด และการแบ่งปันผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ดี คือ ธุรกิจแปรรูปผลผลิตเบื้องต้นสามารถเป็นตลาดให้กับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดในพื้นที่อย่างเป็นธรรม และสามารถทำให้อุตสาหกรรมอาหารสัตว์มีความแน่นอนในวัตถุดิบ ขณะที่เกษตรกรผู้ผลิตนอกจากได้รับส่วนแบ่งทางรายได้ที่ดีกว่าการขายให้กับพ่อค้าคนกลางและหรือทำเกษตรแบบพันธะสัญญา แล้วยังมีความสัมพันธ์ทางสังคมที่ดีกับธุรกิจด้วย รวมทั้งรูปแบบธุรกิจแปรรูปเบื้องต้นน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาการตลาดของเกษตรกรที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

ABSTRACT

This study of agricultural processing business and its implications on maize production at the case study of Ban Chawak, Mae Tha Sub-district, Mae Tha District, Lampang Province reveals the following findings. The business is the newly developed local market. It has a good relationship with feed industries and maize producers in terms of production, processing marketing and economic benefit sharing. The business is able to be alternative market choice for the farmers and ensure the feed industry on raw material reliability. While the maize producers dealing with the business receive share of income than with the existing middlemen or with contract farming. Farmers in addition, gain good social relation with the business. This form of market appears one of the most beneficial market alternatives for the farmers in the future.

Keywords: Agricultural Primary Processing Business, Contract Farming, Intensive Farming, Field Corn

*Corresponding author; e-mail address: mongkon_k2530k_@hotmail.com

[1]ภาควิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

[1]Department of Sustainable Land Use and Natural Resource Management, Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

คำนำ

การผลิตภาคการเกษตรของเกษตรกรที่เป็นพืชพาณิชย์ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง เป็นต้น ที่ในปัจจุบันพบว่ามีปัญหาที่สำคัญหลายประการและที่สำคัญที่สุดคือเกี่ยวกับการตลาด ที่เกษตรกรผู้ผลิตพืชพาณิชย์ในปัจจุบันจะประสบปัญหาด้านการตลาด เพราะว่าไม่สามารถควบคุมตลาดกระแสหลักได้ และเชื่อมโยงถึงราคาขายที่ถูกจัดการ รวมถึงผลประโยชน์ส่วนน้อยของการได้รับถึงเกษตรกร ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรก็จะขายให้กับพ่อค้าคนกลางและหรือการขายให้กับโรงงานผ่านพ่อค้าคนกลาง และที่เกษตรกรบางส่วนก็เห็นว่าเป็นการแก้ไขปัญหาได้คือการทำการขายแบบเกษตรพันธะสัญญา ขณะเดียวกันในการขายแบบเกษตรพันธะสัญญาถึงแม้ว่ามีราคาขายที่แน่นอน แต่ต้นทุนการผลิตที่สูงรวมถึงความสัมพันธ์กับธุรกิจ ที่เจ้าของธุรกิจแบบพันธะสัญญาที่มีการหักค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ทำให้เกษตรพันธะสัญญาเป็นทางเลือกหนึ่งที่ไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุด ปัญหาในเรื่องการตลาดของเกษตรกรผู้ผลิตพืชพาณิชย์จึงดำรงอยู่ต่อไป แต่อย่างไรก็ตามธุรกิจแปรรูปเบื้องต้นและผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ของบ้าน จว้าก ตำบลแม่ทะ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง เกิดรูปแบบใหม่ของการตลาด คือในเขตพื้นที่ที่มีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยในรอบไม่กี่ปีที่มีนายทุนขนาดเล็กมีการก่อตั้งธุรกิจการแปรรูปผลผลิตทางเกษตรในเบื้องต้น โดยมาเป็นทางเลือกในด้านการตลาดให้กับเกษตรกร จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่า ธุรกิจแปรรูปในรูปแบบใหม่ สร้างความสัมพันธ์ ทางธุรกิจ ทางการตลาดในระดับหนึ่งที่อาจมาทดแทนหรืออาจเป็นทางเลือกให้กับพ่อค้าคนกลางและเกษตรพันธะสัญญาได้

การศึกษาในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการพัฒนาของระบบธุรกิจแปรรูปการเกษตรเบื้องต้นในแง่ของการจัดการธุรกิจและการจัดการความสัมพันธ์กับเกษตรกร และเพื่อศึกษาผลของระบบธุรกิจแปรรูปในพื้นที่ต่อการผลิต การตลาด และการใช้ที่ดิน รวมถึงระบบนิเวศน์ไร่นาของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัย ผู้ทำการศึกษาได้ใช้วิธีการสำรวจ การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสังเกต โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบในการรวบรวมข้อมูลที่ศึกษาในด้านเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

1. ข้อมูลด้านเชิงคุณภาพ เป็นการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกด้านธุรกิจโรงงานรับซื้อ ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง สถานการณ์ของการผลิตและการแปรรูปผลผลิต การวิเคราะห์โอกาสของการสร้างธุรกิจแปรรูปเบื้องต้น การเพิ่มมูลค่าของผลผลิตเกษตร การวางแผนทางการแปรรูป และการวางแผนทางธุรกิจ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประกอบการกับผู้ผลิต

2. ข้อมูลด้านเชิงปริมาณ เป็นการรวบรวมข้อมูลด้านสถิติที่เกี่ยวข้องกับชุมชนผู้ผลิต และการใช้แบบสอบถามในการสอบถามจากเกษตรกรผู้ผลิตจำนวน 30 ราย เกี่ยวข้องในเรื่อง ปัจจัยการผลิต ที่ดิน การลงทุน แรงงาน ในหนึ่งรอบการผลิต กระบวนการผลิต เช่น การใช้ปุ๋ย สารเคมี ยากำจัดแมลงศัตรูพืช เป็นต้น ต้นทุนการผลิตทางการเกษตร และรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตให้กับโรงงานรับซื้อ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับธุรกิจโรงงานรับซื้อและการแปรรูปเกษตรเบื้องต้น

พัฒนาการและปฏิบัติการของธุรกิจโรงงานรับซื้อและการแปรรูปเกษตรเบื้องต้น

1. **การก่อตั้งและระบบของธุรกิจ** พบว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคมในประเทศ นักธุรกิจผู้ประกอบการทั้งภาครัฐวิสาหกิจและเอกชนเห็นความสำคัญของการลงทุนและแนวโน้มของตลาดการเกษตร จึงมีการลงทุนและสร้างตลาดจุดรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรด้วยกัน 4 แห่ง ในระยะเวลาที่ไล่เลี่ยกัน มีการดำเนินการรับซื้อผลผลิตทางเกษตร เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง เป็นต้น ด้วยขั้นตอนและเงื่อนไขต่างๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานของการซื้อขายและระบบการตลาด เช่น การชั่งน้ำหนัก การตรวจวัดความชื้น เป็นต้น หลังการรับซื้อมีการจัดการด้วยกระบวนการลดความชื้น ด้วยการตากบนลานตากกลางแจ้งหรือการอบแห้งด้วยเตาอบ ซึ่งเป็นกรรมวิธีการลดความชื้นในเบื้องต้นเพื่อเพิ่มมูลค่าทางสินค้า และเป็นการจัดหาวัตถุดิบในปริมาณที่เพียงพอต่อธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

2. **ความสัมพันธ์ธุรกิจกับเกษตรกร** พบว่าเป็นสิ่งสำคัญในการพึ่งพาอาศัยร่วมกันของการซื้อขายแลกเปลี่ยน

สินค้าจนเกิดความสัมพันธ์ที่สอดแทรกของการดำเนินกิจกรรมธุรกิจ คือ การบริการของผู้รับซื้อที่มีต่อผู้ขายโดยเอื้อผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน เช่น การบริการขนส่ง การบริการโม่หรือกะเทาะเมล็ด ด้านราคาที่ยุติธรรม เป็นต้น รวมถึงการแนะนำส่งเสริมวิธีทางการผลิตให้มีคุณภาพและปริมาณผลผลิต เพื่อตอบสนองต่อความต้องของตลาดในอุตสาหกรรม ร่วมทั้งการดำเนินธุรกิจเพื่อความอยู่รอดทั้งสองฝ่าย

3. **อุตสาหกรรมอาหารสัตว์** พบว่าเป็นตลาดปลายทางที่รับซื้อผลผลิตการเกษตร และนำวัตถุดิบไปแปรรูปหรือนำไปเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์สำเร็จรูป ที่มีความต้องการอย่างต่อเนื่องตามแนวโน้มทางการตลาดที่มีการขยายตัวและการพัฒนาของอุตสาหกรรมปศุสัตว์เพื่อการรองรับตลาดบริโภค ซึ่งเกิดเป็นระบบแบบวัฏจักรหรือห่วงโซ่ด้านการผลิตวัตถุดิบด้านอาหารสัตว์ที่สอดคล้องกันของกระบวนการผลิต

การผลิตและการตลาดกับธุรกิจของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากจำนวน 30 ราย

การผลิตของเกษตรกรพบว่า มีการเพาะปลูกปีละหนึ่งครั้งในช่วงฤดูฝนโดยเพาะปลูกทั้งในพื้นที่ของเกษตรกร เองคิดเป็นร้อยละ 54.17 และพื้นที่ที่เช่าคิดเป็นร้อยละ 45.83 มีการใช้เครื่องจักรกลในการไถเตรียมแปลงรวมถึงการหยอดเมล็ดด้วยเครื่องจักรเป็นส่วนมาก การบำรุงดูแลยังอาศัยปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการบำรุงและกำจัดวัชพืช เช่น ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และสูตร 46-0-0 เป็นต้น การเก็บเกี่ยวจะเก็บเกี่ยวเมื่ออายุตั้งแต่ 120 วันขึ้นไปหรือตามความเหมาะสมและคุณลักษณะของผลผลิตที่แก่และแห้ง ซึ่งเกษตรกรมีการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร (รถดูด) และการใช้แรงงานคนรวมด้วยกัน มีผลผลิตโดยประมาณเฉลี่ยต่อไร่ 800 กิโลกรัม ส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีการขายให้กับโรงงานรับซื้อผลผลิตเป็นหลัก ที่เกษตรกรเห็นว่ามีความมั่นใจและเป็นช่องทางเลือกที่ชัดเจนของการตลาด ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของราคามาตรฐานการซื้อขาย การบริการขนส่งที่มีให้เกษตรกรเลือกใช้บริการ รวมถึงความสะดวกในระยะทาง

การวิเคราะห์ต้นทุนและรายได้จากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยผ่านธุรกิจโรงงานรับซื้อ

จากการศึกษาวิเคราะห์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่า ต้นทุนและปัจจัยการนำเข้าของการผลิต ถือว่ามีความสำคัญอย่างมากที่เป็นปัจจัยเพื่อนำมาผลิตและผลตอบแทนทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพตามความต้องการของตลาด ดังนั้นจึงต้องมีปัจจัยหลายด้านในการพึงพาของการผลิตและการนำเข้า

ตารางที่ 1 ต้นทุนและรายได้ของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ผ่านธุรกิจ

ปัจจัยด้านต้นทุนการผลิตและรายได้	สูงสุด	ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
ต้นทุนการผลิตต่อไร่ (บาท)	5,161.67	3,175.00	3,852.21
รายได้สุทธิ (ไม่หักค่าใช้จ่ายใดๆ) ต่อไร่ (บาท)	15,600.00	3,200.00	5,840.36
รายได้ (กำไร) คงเหลือสุทธิต่อไร่ (บาท)	12,425.00	- 644.17	1,988.15

และจากการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเกษตรกรกับธุรกิจโรงงานรับซื้อและการแปรรูปเกษตรพบว่า การได้และการเสีย ในผลประโยชน์ของการซื้อขายให้กับธุรกิจโรงงานรับซื้อ รวมทั้งการเปรียบเทียบระหว่างพ่อค้าคนกลาง (ระบบเดิม) กับธุรกิจโรงงานรับซื้อผลผลิต (ระบบใหม่)

1. การเปรียบเทียบ การได้-เสีย ของการขายผลผลิตให้กับธุรกิจโรงงานรับซื้อ (เมื่อเปรียบเทียบกับการขายผ่านพ่อค้าคนกลาง (ระบบเดิม)) โดยในภาพรวมที่เกษตรกรเห็นว่า มีความชัดเจนทุกขั้นตอนของการปฏิบัติการซื้อขายที่ทำให้เกษตรกรได้รับรู้รับเห็นในความโปร่งใสความยุติธรรมจนเกิดความมั่นใจของระบบธุรกิจโรงงานรับซื้อที่มีต่อเกษตรกรผู้ขาย และในแง่ของธุรกิจโรงงานรับซื้อมีการอ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานอย่างชัดเจนต่อเกษตรกรผู้ขายเพื่อให้เกิดมีความเชื่อถือและร่วมมือในการขายผลผลิตให้กับธุรกิจโรงงานรับซื้อ รวมถึงการสร้างความสัมพันธ์ในด้านการบริการต่างๆ ที่เป็นกลไกสร้างความสนใจ เพื่อให้ได้มาซึ่ง “จำนวนผลผลิต” ที่ส่งผลต่อระบบของธุรกิจไปในทางที่ดี

2. ความสัมพันธ์ระหว่างธุรกิจโรงงานรับซื้อและเกษตรกร เป็นความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองฝ่ายนั้น มีการพึ่งพาอาศัยกันและได้รับผลประโยชน์ร่วมกัน ตั้งแต่ในเรื่องของระบบซื้อขาย ที่มีมาตรฐาน โปร่งใส และความชัดเจน รวมไปถึงระบบการบริการด้านต่างๆ ที่มีให้กับเกษตรกร เช่น การรับการขนส่ง การรับโม่ และการแนะนำส่งเสริมสนับสนุน รวมถึงการส่งเสริมช่วยเหลือกิจกรรมทางชุมชน เป็นต้น ที่ถือว่าเป็นความผูกพันนอกเหนือจากธุรกิจการซื้อขายและเป็นจุดเชื่อมของการสร้างความสัมพันธ์ที่สอดแทรกในระบบกลไกในธุรกิจ และเป็นวัฏจักรที่มีความสอดคล้องกันอย่างลงตัวที่ทั้งสองฝ่ายพึ่งพากันในระยะยาว รวมถึงความอยู่รอดที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ความสัมพันธ์ของเกษตรกรที่ได้รับความช่วยเหลือ แนะนำส่งเสริม แก้ไขปัญหา จากธุรกิจโรงงานรับซื้อที่คิดเป็นร้อยละ 53.33 และคิดเป็นร้อยละ 100.00 ที่ไม่ได้รับความช่วยเหลือ แนะนำส่งเสริม แก้ไขปัญหา จากพ่อค้าคนกลาง (ระบบเดิม)

สรุปผล

การพัฒนาของระบบธุรกิจโรงงานรับซื้อและการแปรรูปเกษตรเบื้องต้นและผลต่อการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงในระบบของธุรกิจ พบว่าเป็นระบบธุรกิจที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันระหว่างผู้ผลิตกับธุรกิจโรงงานรับซื้อและการแปรรูปเบื้องต้นกับโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นลักษณะระบบความสัมพันธ์สอดคล้องพึ่งพาในแบบวัฏจักรหรือวงจรของการผลิต การรับซื้อ การแปรรูปเบื้องต้น และการตลาด แบบเชิงพาณิชย์ในแง่ของธุรกิจที่ได้รับผลประโยชน์ร่วมกันไม่มากก็น้อยของการผลิต การซื้อขายผลผลิตทางการเกษตร ด้วยระบบโครงสร้างที่มีความมั่นใจ ความเชื่อมั่น และความชัดเจนของทางการตลาด เป็นองค์ประกอบหลักที่เป็นจุดเชื่อมของการเกิดธุรกิจแลกเปลี่ยนซื้อขายร่วมกันในแบบอิสระที่ไม่มีข้อ

ผูกมัดของระบบการผลิตและการตลาดซื้อขายของผลผลิตทางเกษตรที่ชัดเจน รวมถึงในแง่ของทางสังคมที่มีความเกี่ยวข้องในแบบปฏิสัมพันธ์ของการดำเนินกิจกรรมธุรกิจร่วมกัน ซึ่งผลในแง่ดีที่ได้รับทางด้านของเกษตรกรผู้ผลิตและธุรกิจโรงงานรับซื้อผลผลิตและการแปรรูป มีดังนี้

- ผลในแง่ดีของเกษตรกรผู้ผลิตที่ได้รับคือ

1. ความมั่นใจในทางการตลาดที่รับซื้อผลผลิตทางการเกษตรอย่างชัดเจน

2. ความเชื่อใจในระบบมาตรฐานการซื้อขายที่เกี่ยวข้องในเรื่องของ ราคา การชั่ง ตรวจสอบ วัดคุณภาพของผลผลิต ที่มีความชัดเจนของการดำเนินการและมีผลต่อการได้รับค่าตอบแทนในเรื่องของรายได้ที่มีลักษณะได้รับเป็นเงินสดทันที

3. การบริการเป็นระบบงานที่ช่วยเหลือ ลดความยุ่งยากซับซ้อน สร้างความสะดวกสบายให้กับเกษตรกรในเรื่อง การบริการการขนส่งผลผลิต ที่ช่วยลดต้นทุนของระยะทางในการขนส่งที่ถูกลง

- ผลในแง่ดีของธุรกิจโรงงานรับซื้อผลผลิตที่ได้รับคือ

1. ความมั่นใจในด้านสถานการณ์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีมากพอต่อความต้องการและสามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างต่อเนื่อง

2. ความเชื่อใจที่เกษตรกรมีผลผลิตและนำมาขายให้กับธุรกิจโรงงานรับซื้อโดยตรง

3. ด้วยระบบการซื้อขายที่มีมาตรฐานย่อมส่งผลต่อการได้รับผลผลิต (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์) ที่มีคุณภาพดีและมีราคาในการรับซื้อที่ถูกเชื่อมโยงถึงความคุ้มค่าและผลกำไรของรายได้

4. ด้านการบริการถือว่าเป็นกลไกของการสร้างความสัมพันธ์ที่มากขึ้นรวมไปถึงการได้มาในเรื่องของจำนวนปริมาณผลผลิตที่รับซื้อให้มากขึ้น

ดังนั้นความสัมพันธ์เป็นจุดเชื่อมที่สอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างลงตัวของการดำเนินกิจกรรมที่ได้รับผลประโยชน์อย่างพึงพอใจและรวมถึงการอยู่รอดของทั้งสองฝ่ายที่ต้องมีการดำเนินกิจกรรมร่วมกัน ด้วยการปฏิบัติในหลักของความโปร่งใส ยุติธรรม ของโรงงานรับซื้อผลผลิตที่มีต่อเกษตรกรผู้ผลิต รวมไปถึงความเชื่อมโยงของระบบที่มีต่อการผลิตของกลุ่มเกษตรกรที่มีความมั่นใจในทางระบบการตลาดธุรกิจโรงงานรับซื้อในปัจจุบันมากกว่าระบบการตลาดแบบเก่า (พ่อค้าคนกลาง) จึงส่งผลให้เกษตรกรผู้ผลิตนั้นเพิ่มการเพาะปลูกที่มากขึ้นตามกำลังของเกษตรกร เชื่อมไปถึงการใช้ที่ดินในพื้นที่และนอกพื้นที่มากขึ้นของการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทางวิชาการ

งานวิจัยที่ศึกษา เป็นการศึกษาแบบหลากหลายด้าน อาทิเช่น การศึกษาเกี่ยวกับธุรกิจโรงงานรับซื้อและการแปรรูปเบื้องต้น ด้านระบบการตลาด และด้านกลุ่มของเกษตรกรผู้ผลิต เป็นต้น ซึ่งเป็นการศึกษาที่หลากหลายเพื่อความชัดเจนของผลงาน และหากมีการศึกษาต่อยอดในประเด็นดังกล่าวหรือประเด็นที่ใกล้เคียงควรศึกษาลงลึกถึงในส่วนของประเด็น วงจรของธุรกิจระหว่างธุรกิจการแปรรูปและโรงงานอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เพื่อให้เห็นถึงความชัดเจนที่มากขึ้นและความแตกต่างของระบบธุรกิจ

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติและเชิงนโยบาย

จากการศึกษาในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบธุรกิจ เพื่อให้มีการพัฒนาธุรกิจด้วยการแปรรูปด้วยกลุ่มของเกษตร ที่เป็นทางออกและอาจนำมาใช้ให้เป็นต้นแบบ สำหรับเกษตรผู้ผลิตด้วยการรวมตัวเป็น “วิสาหกิจชุมชน” โดยมีการจัดหาทุนที่สนับสนุน โดยทำให้แนวทางของการพัฒนาด้วยระบบธุรกิจนี้ เกิดความยั่งยืนสำหรับเกษตรกรผู้ผลิตด้านวัตถุดิบอาหารสัตว์

กิตติกรรมประกาศ

ด้วยความร่วมมือจากบุคคลและหน่วยงานในหลายส่วน ที่มีความเกี่ยว การเสียสละเวลา และการให้ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้ศึกษาจึงขอขอบคุณ กลุ่มโรงงานรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร เทศบาลตำบลแม่ทะ เกษตรอำเภอ แม่ทะ กลุ่มเกษตรกร และผู้ใหญ่บ้าน บ้านจว้าก ตำบลแม่ทะ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง และที่สำคัญขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สิทธิณัฐ ประพุทธนิติสาร อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย/วิทยานิพนธ์ ที่คอยให้การแนะนำแนวทางของการศึกษา แก้ไข ในส่วนต่างๆ ของการวิจัยในครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2550. **แผนพัฒนาการเกษตร ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554).** (อัดสำเนา), มปพ.

จุลณีย์ ถนอมพล. 2546. **พัฒนาการมีส่วนร่วมแบบองค์รวม (พหุภาคี) สัจธรรมสู่ภาคเกษตรยั่งยืนอย่างแท้จริง**, มปพ.

ชัชพงศ์ ภาชนะพรรณ์. 2552. **การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรและการผลิตพืชเชิงพาณิชย์ในตำบลบ่อแก้ว อำเภอ สะเมิง จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐพล รงคุปตวนิช. 2545. **ศึกษากระบวนการแปรรูปผลผลิตเกษตรจากระบบเกษตรอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่**. การค้นคว้าแบบอิสระ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโภชนศาสตรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปวินท์ หน่อแก้ว. 2552. **การปรับเปลี่ยนรูปแบบของการผลิตพืชเชิงพาณิชย์ของชาวปกาเกอะญอ: กรณีศึกษาหมู่บ้านขุนแปะ ตำบลบ้านแปะ อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิตวิทยาลัย , มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปิติ สง่ารักษ์. 2549. **การปรับเปลี่ยนระบบเกษตรจากการผลิตเชิงพาณิชย์มาเป็นเกษตรทางเลือก: กรณีศึกษา ชุมชนลุ่มน้ำแม่เลาะ อำเภอแม่ริมและอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พุฒิพงศ์ นวกิจบำรุง และอัจฉรา รักยุติธรรม. 2556. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับตัวตนใหม่ของชุมชนบนพื้นที่สูง**

(Online). http://www.prachatai.com/journal/2013/06/47281, 19 มิถุนายน 2556.

พุฒิพงศ์ นวกิจบำรุง และอัจฉรา รักยุติธรรม. 2556. **การปลูกพืชเศรษฐกิจกับการปรับความสัมพันธ์ใหม่ภายในชุมชนชนบท** (Online). http://www.prachatai.com/journal/2013/06/47355, 24 มิถุนายน 2556.

วิราชินี คำชมภู. 2542. **อัตราการยอมรับนวัตกรรมทางการเกษตรแบบมีพันธะสัญญาของกลุ่มเกษตรกร**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศูนย์บริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2556. **การพัฒนาการผลิตและคุณภาพพืชผักปลอดภัยทั้งระบบ กิจกรรมการจัดทำแผน แม่บทพืชผักปลอดภัย กลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนบน๑**. (อัดสำเนา), มปพ.

สุพรรณิการ์ ศุภทรัพย์. 2555. **ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการผลิตถั่วเหลืองภายใต้ระบบเกษตรพันธะสัญญาของสมาชิกสหกรณ์การเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมคิด ทักษิณาวิสุทธิ์. 2547. **แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจการเกษตร ในเอกสารการสอนชุดวิชา ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับธุรกิจการเกษตร**. ฉบับปรับปรุง หน่วยที่ 1 เล่ม 1 นนทบุรี สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุเทพ แสนมงคล. 2543. **การก่อตัวของความสัมพันธ์เชิงหนี้สิน ในหมู่ชาวนาผู้ผลิตพืชพาณิชย์เขตอำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาสังคม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Allen, P., D. Van Dusen, J. Lundy, and S. Gliessman. 1991. Integrating Social, environmental, and Economic issues in sustainable agriculture. **American Journal of Alternative Agriculture** 6(1):34-19.

DeLind, Laura. 1994. Organic farming and the social context: A challenge for us all. **American Journal of Alternative Agriculture** 9(4):146-147.

ID031

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) สู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

Occupation Standard and Professional Qualification in Agriculture and Economic Aquaculture (Marine Shrimp Culture) toward ASEAN Economic Community

ศิริอร ศักดิ์วิไลสกุล,[1] เกรียงศักดิ์ พราหมณพันธุ์,[1] บุญรัตน์ ประทุมชาติ,[1] ปภาศิริ บาร์เนท,[2] วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย,[2] พีรพัฒน์ มั่งคั่ง,[1] สุกานดา ทับเมฆา,[2] ภัทรจิต รักษาชล,[2] ศิริพร ทรัพย์โตทิม,[2] อุทัศน์ พิทักษ์สายชล[1] และ จุฑารัตน์ ตำนานวัน[1]

Siriorn Sakdivilaiskul,[1] Kriangsak Phramphun,[1] Boonyarath Pratoomchat,[1] Praparsiri Barnette,[2] Verapong Vuthiphandchai,[2] Perapat Mungkung,[2] Sukanda Tubmeca,[2] Pattarajit Raksachon,[2] Siripon Sabtotim,[2] Utud Pitaksaychon[1] and Jutharat Tumnanwan[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ภายใต้ความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) และมหาวิทยาลัยบูรพา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการของประเทศไทย และเป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากล 2) เพื่อสร้างเครือข่ายการพัฒนา และ 3) เพื่อประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน

กลุ่มประชากรศึกษาประกอบด้วย ผู้ประกอบการ ผู้ปฏิบัติงาน และผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ปฏิบัติงานในงานที่เกี่ยวข้อง การสังเกตการณ์ การสนทนากลุ่ม และการทดสอบปฏิบัติงาน แล้วจึงดำเนินการวิเคราะห์หน้าที่งาน เพื่อจัดทำแผนภาพหน้าที่งาน ประกอบด้วย ความมุ่งหมายหลัก บทบาทหลัก หน้าที่หลัก และหน่วยสมรรถนะ ซึ่งประกอบด้วย สมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงาน รวมถึงแนวทางการประเมินสำหรับผู้ประเมินสมรรถนะ

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ซึ่งผ่านการรับรองจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งออกเป็น 3 คุณวุฒิวิชาชีพ คือ 1) ผู้เพาะฟักกุ้งทะเล ระดับ 2 – 5 จาก 13 ระดับคุณวุฒิวิชาชีพ มี 9 หน้าที่หลัก 30 หน่วยสมรรถนะ 73 หน่วยสมรรถนะย่อย เพื่อใช้ทดสอบตามระดับ 2) ผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล ระดับ 2 – 5 จาก 13 ระดับคุณวุฒิวิชาชีพ มี 9 หน้าที่หลัก 27 หน่วยสมรรถนะ 62 หน่วยสมรรถนะย่อย และ 3) ผู้เลี้ยงกุ้งทะเล ระดับ 1– 5 จาก 13 ระดับคุณวุฒิวิชาชีพ มี 8 หน้าที่หลัก 32 หน่วยสมรรถนะ 71 หน่วยสมรรถนะย่อย เพื่อทดสอบตามระดับอย่างเป็นระบบเช่นกัน

Keywords: Occupational Standard, Professional Qualification, Aquaculture Economics, Marine Shrimp Culture, ASEAN Economic Community, Functional Analysis

*Corresponding author; e-mail address: pomme_ap@hotmail.com, siriorn@buu.ac.th

[1]สำนักบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

[1]Academic Service Centre, Burapha University, Chonburi 20131

[2]คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

[2]Faculty of Science, Burapha University, Chonburi 20131

ABSTRACT

The purpose of this research were to developed occupational standard and professional qualification of agriculture and economic aquaculture (marine shrimp culture) which were academically cooperated between Thailand Professional Qualification Institute (Public Organization) and Burapha University. The objectives were 1) To encourage occupational standard and professional qualification in Thailand with acceptance of national and international levels 2) To create network for development and 3) To promote the occupational standard and professional qualification for recognition of all sectors.

The population studies were entrepreneurs, employees and experts of government and private sectors in marine shrimp culture using the qualitative research. Data was collected using the documentary contents, in-depth interviews for employee, observation, focused-group discussion and practical test. Then the functional analysis was proceeded to specify the functional map, key purpose, key role, key function, unit of competence consisting of element competence and performance criteria including guidance of assessment.

An occupational standard and professional qualification of agriculture and economic aquaculture (marine shrimp culture) *via* approval by professional committee was divided into 3 occupations; 1) Hatchery officer with levels 2-5 of 13 professional qualification categories and 9 key functions,30 unit of competence, 73 element of competence were orderly tested according to level. 2) Nursery officer with levels 2-5 of 13 professional qualification categories and 9 key functions, 27 unit of competence, 62 element of competence were included. 3) Grow out officer with levels 1-5 of 13 professional qualification categories in conjunction with 8 key functions, 32 unit of competence, 71 element of competence were also systematically verified according to level.

คำนำ

วงจรธุรกิจสัตว์น้ำของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีกฎเกณฑ์หรือระบบคุณวุฒิวิชาชีพมารองรับวิชาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจอย่างเป็นระบบ ในขณะที่วงจรธุรกิจสัตว์น้ำของประเทศไทยโดยเฉพาะสินค้ากุ้งและผลิตภัณฑ์ (Shrimp & Shrimp Products) เป็นสินค้าเกษตรที่มีมูลค่าการส่งออกในลำดับต้นๆของประเทศ สร้างรายได้ให้แก่ประเทศทั้งจากในรูปของสินค้ากุ้งและผลิตภัณฑ์ รวมทั้งปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นการปรับตัวของภาคธุรกิจสัตว์น้ำของประเทศไทยเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนจึงจำเป็นต้องพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันให้มากขึ้น อย่างไรก็ดีในภาคธุรกิจสัตว์น้ำมีทรัพยากรบุคคลที่มีศักยภาพสูงมากทั้งในด้านประสบการณ์และความชำนาญแต่ยังขาดคุณวุฒิทางการศึกษา โดยเฉพาะกลุ่มเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ซึ่งส่วนมากจะผลิตกุ้งขาว (*Litopenaeusvannamei*) และกุ้งกุลาดำ (*Penaeusmonodon*) นับว่าเป็นกลุ่มใหญ่ เนื่องจากมีผลกระทบต่อรายได้ของประเทศ การดำเนินกิจการอย่างกว้างขวางมีห่วงโซ่ธุรกิจขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กมากมาย เกิดการไหลเวียนทั้งด้านการเงินและทำให้เกิดการสร้างงานและกระจาย

แรงงานในหลายมิติ นับว่าเป็นโอกาสดีต่อทรัพยากรบุคคลดังกล่าวที่จะสามารถนำไปพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของตนเองในกลุ่มอาชีพเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล สร้างเสริมอาชีพให้กับตนเองในกลุ่มประเทศอาเซียนได้ รวมถึงการใช้กรอบคุณวุฒิ ซึ่งเชื่อมโยงหลักการและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวกับการรับรองคุณวุฒิในการคัดกรองแรงงานจากบุคลากรจากทุกชาติ โดยในกลุ่มอาชีพนี้ผู้ประกอบการสามารถจ้างงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ และจะนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศไทยได้ในที่สุด

จากความจำเป็นดังกล่าวจึงทำให้ต้องเตรียมความพร้อมของกำลังคนที่มีคุณภาพและมีความสามารถสมรรถนะสูงเพื่อเพิ่มศักยภาพบุคลากรของประเทศให้สามารถแข่งขันในตลาดอาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่ได้สนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนากำลังคนเข้าสู่ภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงตามการขบเคลื่อนของเศรษฐกิจโลก สำหรับประเทศไทยหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพัฒนามาตรฐานอาชีพในทุกสาขาคือ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ซึ่งเป็นสถาบันที่มุ่งพัฒนาและขับเคลื่อนระบบคุณวุฒิและมาตรฐานอาชีพ โดยบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาในการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่มีคุณภาพเป็นศูนย์กลางข้อมูลระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพที่เชื่อถือได้ ให้การรับรองความเชี่ยวชาญด้วยความรวดเร็วและโปร่งใสเป็นที่ยอมรับและสามารถแข่งขันได้ในระดับสากล จึงได้มีการผลักดันให้จัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) โดยความร่วมมือทางวิชาการร่วมกับมหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อเปิดโอกาสให้กับบุคลากรในสายอาชีพที่มีความรู้และทักษะแต่ยังขาดคุณวุฒิสามารถเข้าทดสอบเพื่อรับคุณวุฒิวิชาชีพ ซึ่งบุคลากรสายอาชีพจะได้เพิ่มศักยภาพและสมรรถนะของตนเองสามารถแข่งขันและเป็นที่ยอมรับของตลาดแรงงานต่อไปได้

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการของประเทศไทยเป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากล โดยเฉพาะกลุ่มประเทศอาเซียน เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนในปี 2558 รวมทั้งสร้างเครือข่ายการจัดทำการพัฒนาและเผยแพร่มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) และประชาสัมพันธ์ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน ผู้ประกอบการธุรกิจสามารถใช้คุณวุฒิวิชาชีพเป็นองค์ประกอบในการคัดเลือกบุคลากรเพื่อให้ได้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถตรงตามความต้องการที่เหมาะสมกับการจ้างงาน และผู้ปฏิบัติงานจะมีคุณวุฒิวิชาชีพในการรับรองทักษะความรู้ความสามารถของตนเอง ไม่ว่าจะมีคุณวุฒิทางการศึกษามาก่อนหรือไม่ก็ตาม โดยจะได้รับค่าตอบแทนที่สมเหตุสมผลและจะมีเส้นทางอาชีพที่ชัดเจนในการพัฒนาสมรรถนะของตัวเองสู่ระดับที่สูงขึ้นในสาขาวิชาชีพ

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ปฏิบัติงานในงานที่เกี่ยวข้อง การสังเกตการณ์ การสนทนากลุ่ม และการทดสอบปฏิบัติงาน รวมทั้งดำเนินการวิเคราะห์หน้าที่งาน (Functional Analysis) เพื่อจัดทำแผนภาพหน้าที่งาน (Functional Map)

ประกอบด้วย ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) บทบาทหลัก (Key Role) หน้าที่หลัก (Key Function) และหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) ประกอบด้วย สมรรถนะย่อย (Element of Competence) เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) แนวทางการประเมินสำหรับผู้ประเมินสมรรถนะ (Guidance of Assessment) ครอบคลุมบุคลากรผู้ประกอบอาชีพ สมาคม ชมรม ผู้ทรงคุณวุฒิและบุคคลในอาชีพของหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา รายละเอียดขั้นตอนการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ มีดังนี้

การจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ

มาตรฐานอาชีพ (Occupational Standards) หมายถึง การกำหนดสมรรถนะของบุคคลในการประกอบอาชีพ ส่วนคุณวุฒิวิชาชีพ (Professional Qualification) หมายถึง การรับรองความรู้ ความสามารถและทักษะของบุคคลในการทำงานตามมาตรฐานอาชีพ ซึ่งการจัดทำมาตรฐานอาชีพครั้งนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์หน้าที่งาน (Function Analysis) ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการคิดวิเคราะห์หน้าที่งานคือ แผนภาพหน้าที่งาน (Function Map) (Figure 1)

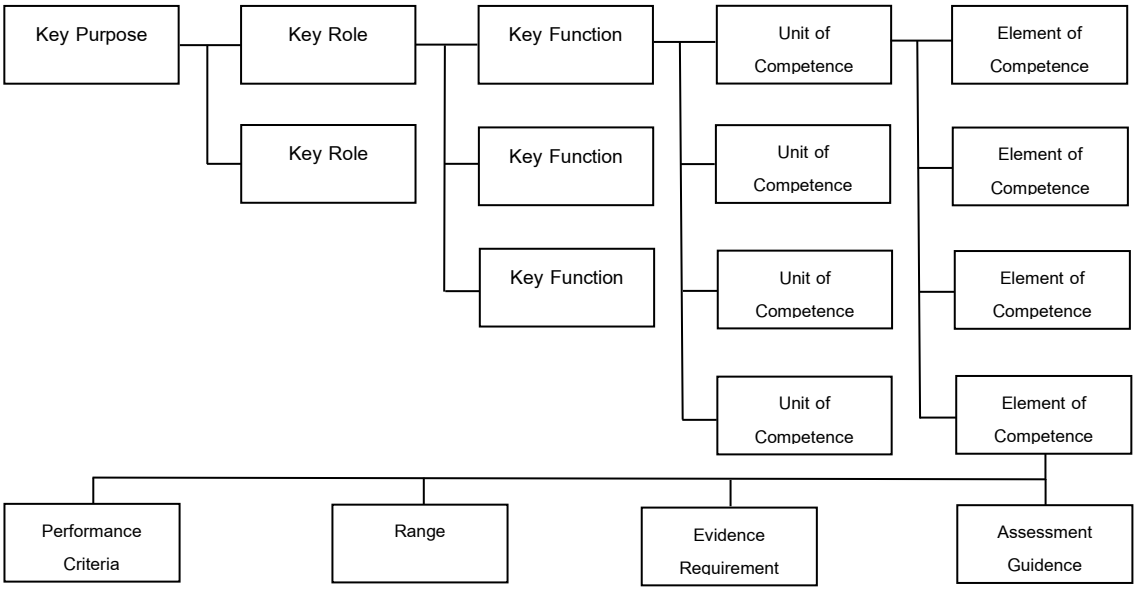


Figure 1 Function Analysis Diagram

Source: Thailand Professional Qualification Institute (Public Organization), 2016

ขั้นตอนการจัดทำแผนภาพหน้าที่งาน

การจัดทำแผนภาพหน้าที่งาน (Figure 1) เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญร่วมคิดวิเคราะห์ระบบงานเพื่อกำหนดความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) บทบาทหลัก (Key Role) หน้าที่หลัก (Key Function) หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) ซึ่งประกอบด้วย สมรรถนะย่อย (Element of Competence) เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) ขอบเขต Range Statement) หลักฐานการ

ปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) และแนวทางการประเมินสำหรับผู้ประเมินสมรรถนะ (Assessment Guidance) เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ผู้ประกอบการ บุคลากรในกลุ่มอาชีพ หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง รับทราบถึงโครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพทางสื่อประชาสัมพันธ์ต่างๆ ต่อไป โดยมีการดำเนินงานตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ของประเทศไทยและต่างประเทศ
2. นำเสนอข้อมูลผลการศึกษามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพของประเทศไทยและต่างประเทศ
3. จัดประชุมคณะทำงานในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล)
4. จัดประชุมคณะรับรองมาตรฐานอาชีพในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล)
5. จัดสัมมนาประชาพิเคราะห์นำเสนอผลการจัดทำมาตรฐานอาชีพและรับฟังความคิดเห็นจากบุคลากรในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล)
6. ประเมินและสรุปผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาจากขั้นตอนการดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) มีดังต่อไปนี้

1. การศึกษามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ของประเทศไทยและต่างประเทศ

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานอาชีพที่จัดทำในประเทศไทย ทั้งข้อมูลด้านอุตสาหกรรม บทบาทของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานภาครัฐ โดยกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญที่เกี่ยวข้องกับอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ (สาขาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) มีหน่วยงานที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในกำกับ อาทิ 1) สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง 2) สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง 3) สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำชายฝั่ง 4) สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง 5) สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล 6) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ 7) ศูนย์พัฒนาประมงพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และ 8) ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง ส่วนภาคเอกชน ประกอบด้วย สมาคม ชมรม ผู้ประกอบการ และเกษตรกร มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจการเพาะเลี้ยงกุ้งทั้งในประเทศและต่างประเทศ สามารถทำรายได้เข้าประเทศได้อย่างมหาศาล ซึ่งมีทั้งกลุ่มเกษตรกร ผู้ประกอบการ โดยกลุ่มเกษตรกรจะทำการรวมกลุ่มกันจัดตั้งเป็นชมรมและสมาคมผู้เลี้ยงกุ้ง เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการเพาะเลี้ยงกุ้ง ถ่ายทอดความรู้ และช่วยเหลือกัน เช่น สมาคมการประมงแห่งประเทศไทย สมาคมกุ้งไทย สมาคมกุ้งตะวันออกไทย สมาคมผู้เลี้ยงกุ้งทะเลไทย สมาคมผู้ผลิตและผู้ส่งออกกุ้งกุลาดำ สมาคมส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและส่งออกไทย สมาคมการประมงนอกน่านน้ำไทย สมาคมธุรกิจทางน้ำไทย สมาคมผู้ประกอบการกุ้งภาคใต้ สมาคมการค้าและเลี้ยงกุ้งภาคใต้ สมาคมเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไทย สมาคมการประมงจังหวัดตราด เป็นต้น

นอกจากนี้รวมถึงบริษัทเอกชนรายใหญ่ เช่น บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) บริษัท ไทยยูเนี่ยน ฟีดมิลล์ จำกัด บริษัท ลีพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำกัด บริษัท โกรเบสท์คอร์โพเรชั่น จำกัด เป็นต้น ทั้งนี้ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการจัดทำมาตรฐานวิชาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพด้านการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล แต่เป็นการเปิดให้มีการเรียนการสอนในสาขาประมง เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพและหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงของสำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 36 แห่งทั่วประเทศ และระดับอุดมศึกษา จำนวน 38 แห่ง ทั่วประเทศ สำหรับในต่างประเทศได้ศึกษาและวิเคราะห์ระบบวุฒิการศึกษาและการขอรับใบรับรองสำหรับอาชีพที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรณีศึกษาจาก 4 ประเทศ คือ ประเทศสหราชอาณาจักร (กรณีศึกษาสกอตแลนด์) ประเทศนิวซีแลนด์ ประเทศเกาหลีใต้ และประเทศมาเลเซีย ซึ่งในประเทศเกาหลีใต้ยังไม่พบว่า มีการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ พบเพียงแต่สาขาวิศวกร ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ขอเพิ่มเติมกรณีศึกษาของประเทศสหราชอาณาจักร (สกอตแลนด์) ซึ่งเป็นประเทศผู้เริ่มต้นใช้กรอบแนวคิดแบบ National Qualifications Framework ในการบริหารจัดการระบบวุฒิการศึกษา ทำให้มีข้อมูลเชิงลึกของมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่สมบูรณ์เช่นเดียวกับประเทศนิวซีแลนด์และประเทศมาเลเซีย ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้ง 4 ประเทศใช้กรอบแนวคิดที่เหมือนกัน คือ กรอบแนวคิดแบบ National Qualifications Framework ในการบริหารจัดการระบบวุฒิการศึกษาทั้งหมด เอกสารองค์การแรงงานระหว่างประเทศ ILO ได้อธิบายเกี่ยวกับกรอบแนวคิดดังกล่าวว่า “เป็นเครื่องมือในการพัฒนาและวางแยกประเภทวุฒิการศึกษาตามมาตรฐานบางอย่างเป็นระดับที่ได้เรียนรู้” โดยกรณีศึกษาจากทั้ง 4 ประเทศใช้กรอบแนวคิดนี้เป็นเครื่องมือ หรือแนวทางสำหรับการพัฒนาระบบวุฒิการศึกษา ซึ่งจากรายงาน OECD ในปี ค.ศ. 2006 ได้อธิบายไว้ว่าระบบวุฒิการศึกษา “เป็นการรวบรวมกิจกรรมทุกด้านของประเทศนั้นๆ ที่ส่งผลหรือก่อให้เกิดการรับรองการเรียนรู้ และยังรวมไปถึงวิธีการพัฒนา การวางระบบสถาบันที่เกี่ยวข้อง การรับประกันคุณภาพ การตรวจสอบ การให้ใบรับรอง การรับรองทักษะ และมาตรการอื่นๆ ที่เชื่อมระหว่างการศึกษาและการฝึกอบรม เข้ากับตลาดแรงงานและตอบโจทย์สังคมอย่างแท้จริง” (OECD, 2006) นอกจากนี้ยังได้ศึกษาตัวอย่างกระบวนการในการทดสอบสมรรถนะของบุคคลเพื่อการรองรับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพของประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งประเทศนิวซีแลนด์สามารถออกใบรับรองระดับชาติที่รองรับมากกว่า 1,000 สายงานอาชีพ โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ที่ต้องการใบรับรองจะต้องเข้าลงเรียนกับสถานการศึกษาใดๆก็ได้ที่เป็นที่ยอมรับ เช่น สถาบันอาชีวะ (Polytechnics) สถาบันเอกชน หรือโรงเรียนอื่นๆ นอกจากนี้ประเทศนิวซีแลนด์ยังมีโครงการการเรียนรู้จากงานจริง ที่เรียกว่า Workplace-Based Training Programmes และการฝึกงานอบรม ที่สามารถนำไปสู่การได้ใบรับรอง ระบบการรับรองและโปรแกรมการเรียนของประเทศนิวซีแลนด์มีความยืดหยุ่นมาก ดังนั้นผู้ที่ต้องการใบรับรองก็สามารถลงเรียนแบบเต็มเวลาหรือเรียนบางส่วนเวลา (Part-Time) ก็ได้หรือหากต้องการยังสามารถไปเรียนที่อื่นได้อีกด้วย หรืออาจทำการอบรมภายในสถานประกอบการที่ตนทำงานอยู่หากต้องให้มีคุณสมบัติเกี่ยวข้องกับวุฒิการศึกษาอาชีพนั้นๆ

2. นำเสนอข้อมูลผลการศึกษามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพของประเทศไทยและต่างประเทศ

จากผลการศึกษามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ของประเทศไทยและต่างประเทศ คณะผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาต่อผู้ที่มีส่วนได้ส่วน

เสีย ประกอบด้วย คณะรับรองมาตรฐานอาชีพ คณะทำงาน ผู้ประกอบการ บุคลากร และผู้ทรงคุณวุฒิในกลุ่มอาชีพ สมาคม/ชมรม หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมจำนวนทั้งสิ้น 60 คน เพื่อประชาสัมพันธ์โครงการ และให้เกิดการมีส่วนร่วมในการกำหนดกรอบการดำเนินงาน ข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน รวมทั้งเกิดการยอมรับจากทุกภาคส่วน

3. จัดประชุมคณะทำงานในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล)

คณะผู้วิจัยได้จัดการประชุมกลุ่มย่อยร่วมกับคณะทำงาน เพื่อจัดทำแผนภาพหน้าที่งาน (Functional Map) ประกอบด้วย ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) บทบาทหลัก (Key Role) หน้าที่หลัก (Key Function) รวมทั้งจัดทำหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) สรุปได้ดังนี้ (Table 1)

ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) คือ ผลิตและพัฒนาการผลิตกุ้งทะเลเพื่อการจำหน่ายและการแปรรูป จำหน่ายในประเทศและต่างประเทศ

จากการพัฒนามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ซึ่งได้กำหนดกลุ่มอาชีพออกเป็น 3 อาชีพ ได้แก่

1. อาชีพผู้เพาะฟักกุ้งทะเล (ชั้น 2, 3, 4 และ 5)
2. อาชีพผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล (ชั้น 2, 3, 4 และ 5)
3. อาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล (ชั้น 1, 2, 3, 4 และ 5)

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ประกอบด้วย 13 คุณวุฒิวิชาชีพ ได้แก่ 1) อาชีพผู้เพาะฟักกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 - 5) 2) อาชีพผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 - 5) และ 3) อาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 1 - 5)

4. จัดประชุมคณะรับรองมาตรฐานอาชีพในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล)

เมื่อได้แผนภาพหน้าที่งาน (Functional Map) ประกอบด้วย ความมุ่งหมายหลัก (Key Purpose) บทบาทหลัก (Key Role) หน้าที่หลัก (Key Function) รวมทั้งจัดทำหน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) คณะผู้วิจัยนำเสนอต่อคณะรับรองมาตรฐานอาชีพ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ที่ได้รับการเห็นชอบจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) จำนวน 12 ท่าน เพื่อให้ข้อคิดเห็นและเห็นชอบต่อการดำเนินงาน โดยพิจารณาเห็นชอบอย่างเป็นเอกฉันท์

Table 1 Occupation Standard and Professional Qualification in Agricultural and Aquaculture Economics (Marine Shrimp Culture)

Occupation	Key Function	Unit of Competence	Element of Competence	Performance Criteria
Hatchery Officer	9	30	73	188
Nursery Officer	9	27	62	162
Growout Office	8	32	71	187
Total (Unit)	**26**	**89**	**206**	**537**

Source: Thailand Professional Qualification Institute (Public Organization) & Burapha University, 2016

5. จัดสัมมนาประชาพิเคราะห์นำเสนอผลการจัดทำมาตรฐานอาชีพและรับฟังความคิดเห็นจากบุคลากรในสาขาอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล)

เมื่อดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพเรียบร้อยแล้ว จึงได้จัดสัมมนาประชาพิเคราะห์นำเสนอผลการจัดทำมาตรฐานอาชีพ เพื่อระดมความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) และให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยเชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้ประกอบการ บุคลากร และผู้ทรงคุณวุฒิในกลุ่มอาชีพ สมาคม/ชมรม หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง และบุคคลทั่วไป จำนวนทั้งสิ้น 99 คน

6. ประเมินและสรุปผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการกำหนดวิธีการและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามแนวทางการประเมินในทุกขั้นตอนของคุณวุฒิวิชาชีพตามมาตรฐานอาชีพที่ได้กำหนดไว้ โดยมีวิธีการประเมินและทดสอบสมรรถนะหรือการประเมินสมรรถนะ 4 วิธี คือ 1) การสอบข้อเขียน (ปรนัยและอัตนัย) 2) การสอบปากเปล่า 3)การสังเกตจากการปฏิบัติงาน และ 4) การสัมภาษณ์ เมื่อได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินฯ เสร็จแล้วดำเนินการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งใช้วิธีการพิจารณาสองขั้นตอน คือ การพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของข้อสอบกับสมรรถนะที่มุ่งวัดโดยคณะผู้วิจัยและผู้ประกอบการอาชีพเลี้ยงกุ้งทะเล และการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบทุกข้อกับสมรรถนะที่มุ่งวัดทุกสมรรถนะโดยคณะผู้ประเมิน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผลและด้านการกำหนดสมรรถนะวิชาชีพ

ทั้งนี้การประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามอาชีพผู้เพาะฟักกุ้งทะเล ซึ่งให้คณะผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะเป็นผู้พิจารณาข้อคำถามกับสมรรถนะ โดยผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency : IOC) ซึ่งจะพิจารณาว่าแบบทดสอบสามารถวัดได้ตามเนื้อหาที่ต้องการวัด โดยพิจารณาความสอดคล้องของคำถามในแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการเป็นรายข้อของทั้ง 3 อาชีพ มีผู้เข้าร่วมการทดลองประเมิน จำนวนทั้งสิ้น 66 คน สามารถสรุปได้ดังนี้

อาชีพผู้เพาะฟักกุ้งทะเล

ชั้น 2 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0

ชั้น 3 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0

ชั้น 4 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

ชั้น 5 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

อาชีพผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล

ชั้น 2 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0

ชั้น 3 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0

ชั้น 4 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.6-1.0

ชั้น 5 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

อาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล

ชั้น 1 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

ชั้น 2 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

ชั้น 3 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า อยู่ในช่วง 0.6-1.0

ชั้น 4 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

ชั้น 5 ผ่านการประเมิน โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.0

แบบทดสอบที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้ประเมินและวัดผลได้ ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

สรุปผลการประเมินและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินดังนี้

อาชีพผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล ชั้น 2 จำนวน 14 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.7 อาชีพผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล ชั้น 3 จำนวน 10 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 อาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล ชั้น 1 จำนวน 10 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะทั้งหมด 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100 อาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล ชั้น 2 จำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และอาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล ชั้น 3 จำนวน 17คน ผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 41.2 จากการประเมินสมรรถนะคณะผู้วิจัยและคณะผู้ประเมินสังเกตว่า ผู้ทดสอบมีคะแนนน้อยในส่วนข้อสอบอัตนัย เนื่องจากผู้ทดสอบตอบคำถามแบบสั้นๆ ใกล้เคียงกับแนวคำตอบ แต่ไม่ได้ขยายความ จึงทำให้มีจำนวนผู้ทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ และหลังจากการทดสอบคณะกรรมการทดสอบได้มีการซักถามเพิ่มเติม ทำให้ทราบว่าผู้ทดสอบสามารถจะตอบคำถามได้ชัดเจนด้วยวิธีการสอบปากเปล่าและสัมภาษณ์ คณะผู้วิจัยและคณะประเมินเครื่องมือจึงเห็นว่าควรมีการปรับเปลี่ยนวิธีการประเมินจากข้อเขียนบรรยายบางข้อเป็นการสอบปากเปล่าหรือสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ทราบสมรรถนะที่แท้จริงของผู้ทดสอบต่อไป

ผลศึกษามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) พบว่า มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ประกอบด้วย 13 คุณวุฒิวิชาชีพ ได้แก่ อาชีพผู้เพาะฟักกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 - 5) อาชีพผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 - 5) โดยระดับ 2 คือผู้ช่วยของหัวหน้างาน ต้องมีทักษะความสามารถในการเพาะฟักหรืออนุบาล ตามคำสั่งของหัวหน้างาน ระดับ 3 คือ หัวหน้างานหรือนักวิชาการ ต้องมีทักษะ ความสามารถ และความชำนาญในการเพาะฟัก หรืออนุบาล และมีหน้าที่ในการเพาะฟักหรืออนุบาลกุ้งโดยตรง ระดับ 4 คือ ผู้จัดการฟาร์ม/ผู้ชำนาญการ ต้องมีความรู้ ทักษะ ความสามารถ วางแผน จัดการทั้งระบบของการเพาะฟักหรืออนุบาลกุ้ง ระดับ 5 คือ ผู้จัดการอาวุโส/ผู้เชี่ยวชาญ ต้องมีความรู้ ทักษะ ความสามารถ วางแผน กำหนดนโยบาย จัดการทั้งระบบของการเพาะฟักหรืออนุบาลกุ้ง พัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆได้ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน และสามารถอบรมและฝึกฝนบุคคลอื่นได้ และอาชีพผู้เลี้ยงกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 1 - 5) โดยระดับ 1 คือ คนงานที่มีทักษะพื้นฐานในการเลี้ยงกุ้ง ปฏิบัติงานตามคำสั่งของหัวหน้างาน ระดับ 2 คือ

หัวหน้างาน (คนคุมโซน) ต้องมีทักษะ ความสามารถในการเลี้ยงกุ้ง ระดับ 3 คือ นักวิชาการ ต้องมีทักษะ ความสามารถและความชำนาญในการเลี้ยงกุ้งโดยตรง สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ ระดับ 4 คือ ผู้จัดการฟาร์ม/ผู้ชำนาญการ ต้องมีความรู้ ทักษะ ความสามารถ วางแผน จัดการทั้งระบบของการเพาะฟักหรืออนุบาลกุ้ง ระดับ 5 คือ ผู้จัดการอาวุโส/ผู้เชี่ยวชาญต้องมีความรู้ ทักษะ ความสามารถ วางแผน กำหนดนโยบายจัดการทั้งระบบของการเลี้ยงกุ้ง พัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีใหม่ๆได้ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีในการปฏิบัติงานและสามารถอบรมและฝึกฝนบุคคลอื่นได้ มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ประกอบด้วย จำนวน 89 หน่วยสมรรถนะ 206 หน่วยสมรรถนะย่อย 537 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

สรุป

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ซึ่งผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย 13 คุณวุฒิวิชาชีพ ได้แก่ ผู้เพาะฟักกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 - 5) ผู้อนุบาลลูกกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 2 - 5) และผู้เลี้ยงกุ้งทะเล (ระดับคุณวุฒิวิชาชีพระดับ 1 - 5) รวมจำนวน 89 หน่วยสมรรถนะ 206 หน่วยสมรรถนะย่อย 537 เกณฑ์การปฏิบัติงาน ซึ่งจะนำไปดำเนินการจัดทำกรอบคุณวุฒิวิชาชีพในสาขาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ (การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล) ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์หน้าที่งานจากคณะผู้ทรงคุณวุฒิผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ทั้งนี้สามารถนำไปดำเนินการตามกระบวนการทดสอบสมรรถนะเพื่อขอรับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ต่อไป ซึ่งผู้ประกอบการธุรกิจสามารถใช้คุณวุฒิวิชาชีพเป็นองค์ประกอบในการคัดเลือกบุคลากรเพื่อให้ได้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถตรงตามความต้องการที่เหมาะสมกับการจ้างงาน และผู้ปฏิบัติงานจะมีคุณวุฒิวิชาชีพในการรับรองทักษะความรู้ความสามารถของตนเอง ไม่ว่าจะมีคุณวุฒิทางการศึกษามาก่อนหรือไม่ก็ตาม โดยจะได้รับค่าตอบแทนที่สมเหตุสมผลและจะมีเส้นทางอาชีพที่ชัดเจนในการพัฒนาสมรรถนะของตัวเองสู่ระดับที่สูงขึ้นในสาขาวิชาชีพ

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้รับคำปรึกษาและคำแนะนำเป็นอย่างดียิ่งจากคณะผู้บริหาร โดยเฉพาะท่านผู้อำนวยการวีระชัย ศรีขจร และบุคลากรทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงาน ขอขอบคุณสำนักบริการวิชาการและคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา คณะทำงาน และผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่ช่วยดำเนินการในภาพรวมของโครงการ ขอขอบคุณบุคลากรจากหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา บุคลากรในอาชีพเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่กรุณาให้ข้อมูลและเข้าร่วมประชุมเพื่อแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมประมง. 2558. **บทบาทและหน้าที่ของกรมประมง**. แหล่งที่มา: http://www.fisheries.go.th, ธันวาคม 2558.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลจังหวัดสมุทรสงคราม สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล สำนักวิจัยและประมงชายฝั่ง กรมประมง กระทรงเกษตรและสหกรณ์. 2551. **คู่มือการจัดการฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลมาตรฐาน** CoC. กรุงเทพฯ.

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) และมหาวิทยาลัยบูรพา. 2559. **มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเพาะเลี้ยงเศรษฐกิจ**. รายงาผลการศึกษา. กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล. **ยุทธศาสตร์กุ้งไทย**. ฉบับที่ 3ปี 2557-2559. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกรมประมงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2546 ประเภทวิชาประมงสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ**. กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. 2556. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาประมงสาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสาขาวิชาแปรรูปสัตว์น้ำ**.กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง. 2558. **มาตรฐานโรงเพาะฟักและอนุบาลลูกกุ้งทะเลจีเอพี**. แหล่งที่มา: http://www.fisheries.go.th/train-gr/coastal/activity1.htm., ธันวาคม 2558.

_____ . 2558. **มาตรฐานฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเลจีเอพี**.แหล่งที่มา: http://www.fisheries.go.th/train-gr/coastal/activity1.htm, ธันวาคม 2558.

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2545. **ตัวอย่างเครื่องมือประเมินมาตรฐานวิชาชีพชุดที่ 10 ชุดอาชีพอุตสาหกรรมเกษตรของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545**. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ.

Accredited Qualifications. 2015. **Accredited Qualifications Information**. Available Source: website http://www.accreditedqualifications.org.uk/, December, 2015.

The Official Portal of Malaysian Qualifications Agency. 2015. **Apprenticeship-frameworks/aquaculture**. Available Source: http://www.mqa.gov.my/, December, 2015.

Human Resources Development Service of Korea. 2015. **Overview of Vocational Competency**. Assessment. Available Source: http://www.hrdkorea.or.kr/ENG/3/1. , December, 2015.

New Zealand Qualifications Authority. 2015. **Qualifications and Standards** Available Source: http://www.nzqa.govt.nz/qualifications-standards/, December, 2015.

National Occupational Standards. 2015. **National Occupational Standards**. Available Source: http://www.ukstandards.org.uk/Pages/index.aspx. , December, 2015.

ID033

การจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในบ้านแม่กลางหลวง ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

Sustainable Tourism Management at Ban Mae Klang Luang, Ban Luang Sub-district, Chome Thong District, Chiang Mai Province

สุรางค์ พยัคฆา[1*]

Surang Payakka[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาสถานการณ์การท่องเที่ยวหมู่บ้านแม่กลางหลวงในแง่ของศักยภาพทางการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการท่องเที่ยวปัจจุบันกับการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนที่เน้นการสร้างความโดดเด่นและการใส่คุณค่าให้แก่ทรัพยากรการท่องเที่ยว โดยใช้การวิจัยแบบผสมผสานเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์คนในชุมชน นักท่องเที่ยว และศึกษาข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาพบว่า การท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงมีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนได้ แต่รูปแบบการท่องเที่ยวปัจจุบันของบ้านแม่กลางหลวงยังไม่มีความสอดคล้องกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนที่มุ่งเน้นไปที่การสร้างความโดดเด่น การใส่คุณค่าให้แก่ทรัพยากรทางการท่องเที่ยว 3 มิติ ประกอบไปด้วย เรื่องราว ความแตกต่าง และนัยสำคัญ ซึ่งถ้าหากทรัพยากรทางการท่องเที่ยวถูกนำเสนอผ่านการสื่อสาร การประชาสัมพันธ์ จะทำให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในพื้นที่บ้านแม่กลางหลวงได้ในอนาคต

ABSTRACT

This study rims of investigate and analyze eco-tourism at Ban Mae Klang Luang in terms potential and sustainability. It also focuses on sustainable tourism from the new concept that emphasizes on value the unique tourism resources, than on facilities and hospitality. Qualitative and quantitative method information gathered from document and interviews and tourists were applied. It found that although tourism at this village is quite potential, but the existing management was concentrated an facility and hospitality. The real in tourism resources from Pha Dog Sew Water Fall and terracing rice farming that has their virtue in 3 dimensional story, difference and significance, has not been manage. This study that if 3 dimensional value are presented and publicized, the village will sustainable tourism.

Keywords: Tourism Resourced, Sustainable Tourism

*Corresponding author; e-mail address: Kingky.Surang@gmail.com

[1]ภาควิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[1]Department of Sustainable Land Use and Natural Resource Management, Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย ทั้งความโดดเด่นทางวัฒนธรรมประเพณี และความสวยงามของธรรมชาติ รวมไปถึงวิถีชีวิตชุมชนท้องถิ่นที่มีเอกลักษณ์ในภูมิภาคต่าง ๆ ในหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยเริ่มเปิดตัวและมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งทรัพยากรทางธรรมชาติ วัฒนธรรมได้ถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตเพื่อการพัฒนาที่นำไปสู่การเพิ่มรายได้ของประชากรและรายได้ของประเทศซึ่งมีผลต่อฐานะความเป็นอยู่ของประชาชนโดยกระบวนการการท่องเที่ยวที่มีการใช้ทรัพยากรเป็นฐานและเป็นกลยุทธ์หนึ่งของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่รัฐบาลให้การส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจังและเป็นการพัฒนาที่ประสบความสำเร็จในการทำรายได้มากมาย แต่สถานการณ์การท่องเที่ยวที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรทางการท่องเที่ยวทั้งทางธรรมชาติและวัฒนธรรม รวมไปถึงความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ประโยชน์ จึงเกิดกระแสตื่นตัวต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) รวมไปถึงแนวคิดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (Eco-Tourism Development) ได้ถูกนำมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาและการจัดการรูปแบบการท่องเที่ยวในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อแก้ไขความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมและสังคมในแหล่งท่องเที่ยว

สำหรับการพัฒนาการท่องเที่ยวในประเทศไทยส่วนใหญ่จะยึดหลักของการเอาแนวคิดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์และการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเป็นแนวทางในการพัฒนาโดยเฉพาะพื้นที่ทางภาคเหนือซึ่งอุดมไปด้วยทรัพยากรทางธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ ประเพณี วัฒนธรรมที่มีความหลากหลายและเป็นเอกลักษณ์ดังเช่น หมู่บ้านแม่กลางหลวง ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ หมู่ที่ 17 ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ นับว่าเป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ทั้งยังมีประเพณีวัฒนธรรมที่โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวกะเหรี่ยง พื้นที่อาศัยมีความลาดชันส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ทางการเกษตร บริเวณรอบหมู่บ้านเป็นป่าผสมระหว่างป่าเบญจพรรณและป่าดิบชื้น สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,200 เมตร สภาพอากาศมีความหนาวเย็นตลอดทั้งปี เนื่องด้วยหมู่บ้านแม่กลางหลวงมีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่หลากหลาย ได้แก่ น้ำตกผาดอกเสี้ยว ซึ่งเป็นทรัพยากรทางการท่องเที่ยวในพื้นที่บ้านแม่กลางหลวงมีความสวยงามและมีลักษณะโดดเด่น ประกอบกับชุมชนหมู่บ้านแม่กลางหลวงมีวัฒนธรรมชนเผ่าที่มีความเป็นเอกลักษณ์ ด้วยวิถีชีวิตทางการเกษตรที่มีการทำนาขั้นบันไดที่มีความเชื่อมโยงกันกับการใช้ชีวิตประจำวันซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของชาวปกาเกอญอ ในปัจจุบันหมู่บ้านแม่กลางหลวงได้รับการสนับสนุนทางด้านการท่องเที่ยวจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สถาบันการท่องเที่ยวโดยชุมชน สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) รวมไปถึงหน่วยงานเอกชน บริษัททัวร์ ต่าง ๆ เป็นต้น จากที่กล่าวมาผู้ศึกษาวิจัยเห็นว่าหมู่บ้านแม่กลางหลวงเป็นพื้นที่ที่มีความพร้อมในเรื่องของทรัพยากรทางธรรมชาติและวิถีชีวิตวัฒนธรรม ที่มีความเชื่อมโยงกันและมีหน่วยงานที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และยังมีงานวิจัยหลายงานที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวของหมู่บ้านแม่กลางหลวง เช่นงานวิจัยโครงการท่องเที่ยวเชิงนิเวศหมู่บ้านแม่กลางหลวง ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นงานวิจัยที่เน้นการจัดรูปแบบทางการท่องเที่ยวของหมู่บ้านโดยเน้นการอนุรักษ์ทรัพยากร และ

การมีส่วนร่วมของชาวบ้านในชุมชนโดยใช้แนวทางการท่องเที่ยวเชิงนิเวศเป็นหลัก (บุษบา, 2545) และยังมีงานศึกษาวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศกับการเปลี่ยนแปลงของชุมชน ปกาเกอญอ (กะเหรี่ยง) บ้านแม่กลางหลวงและบ้านอ่างกาน้อย อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการท่องเที่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม และชุมชนของชุมชนปกาเกญญอ (สุวนี, 2544) ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะเน้นหรือให้ความสำคัญกับการศึกษาด้านผลกระทบจากการท่องเที่ยว การจัดรูปแบบกิจกรรมทางการท่องเที่ยว การส่งเสริมการตลาด การประชาสัมพันธ์ การมีส่วนร่วมของหน่วยงานภายนอก และคนในชุมชน การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก การให้บริการนักท่องเที่ยวเป็นส่วนใหญ่

ผู้ศึกษาวิจัยเห็นว่าจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาเป็นการศึกษาองค์ประกอบรองทางการท่องเที่ยวเป็นส่วนใหญ่ โดยที่องค์ประกอบหลักทางการท่องเที่ยวที่สำคัญคือทรัพยากรการท่องเที่ยวที่มีความโดดเด่นและมีคุณค่า มีเอกลักษณ์ของตัวทรัพยากรเอง ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรทางการท่องเที่ยว สถานการณ์การท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง การจัดการการท่องเที่ยวของหมู่บ้านแม่กลางหลวง โดยที่เน้นการสร้างคุณค่าให้กับทรัพยากรทางการท่องเที่ยวทั้งทางธรรมชาติและทางวัฒนธรรมซึ่งถือว่าเป็นองค์ประกอบหลักของการท่องเที่ยว และนำคุณค่าแปลเป็นมูลค่า โดยผ่านระบบการจัดการที่ชุมชนเป็นผู้ควบคุมและเป็นเจ้าของทรัพยากรนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน โดยมีกรอบการวิจัย ดังนี้

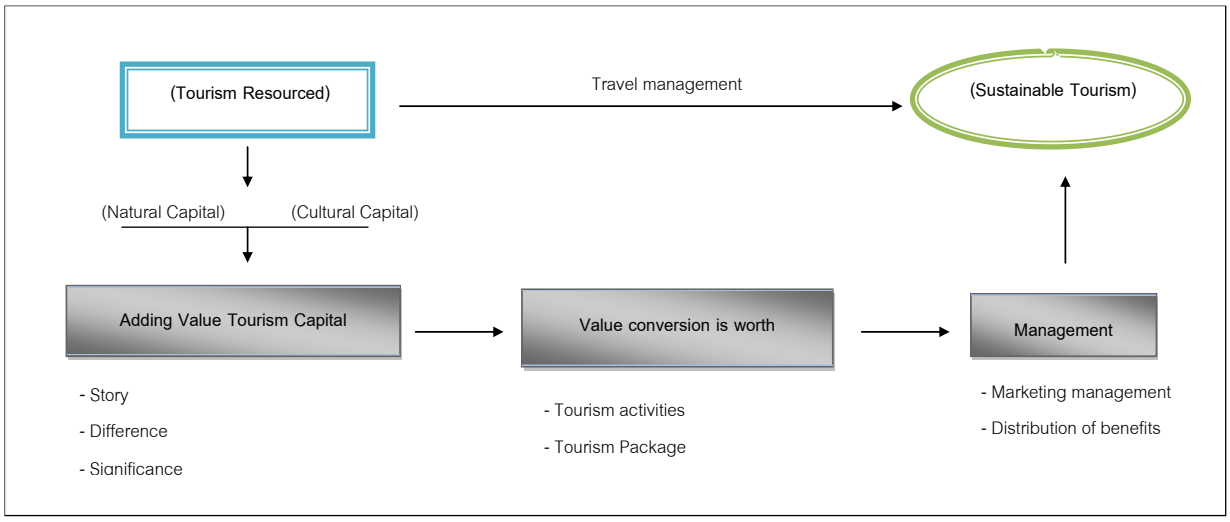


Figure 1 Conceptual Framework

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขอบเขตในการศึกษา

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ ผู้วิจัยเลือกพื้นที่ชุมชนหมู่บ้านแม่กลางหลวง หมู่ที่ 17 ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.1 ศึกษาสถานการณ์การท่องเที่ยวปัจจุบัน และศักยภาพของทรัพยากรทางการท่องเที่ยวในพื้นที่บ้านแม่กลางหลวง

2.2 วิเคราะห์ความสอดคล้อง ความเป็นไปได้ระหว่างการท่องเที่ยวรูปแบบปัจจุบันของหมู่บ้านแม่กลางหลวงกับการจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนที่เน้นการสร้างความโดดเด่น การใส่คุณค่าให้กับทรัพยากรการท่องเที่ยว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เน้นในเรื่องคุณค่าของทรัพยากรทางการท่องเที่ยว จึงใช้วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยข้อมูล 2 ส่วน

1. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ การทบทวนเอกสาร ผลการศึกษาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวของหมู่บ้านแม่กลางหลวง จากแหล่งความรู้ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น จากห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่าง ๆ สถานที่ราชการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง และอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

2. ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลที่ผู้ศึกษาจะทำการศึกษาและเก็บข้อมูลโดยตรงจากประชากรและพื้นที่ศึกษาที่ใช้ในการศึกษา โดยวิธีการ ดังนี้

2.1 การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักทุกกลุ่มเพื่อทราบถึงสถานการณ์การท่องเที่ยวที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ทราบถึงศักยภาพของทรัพยากรทางการท่องเที่ยว

2.2 การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และใช้แบบสอบถาม เป็นการสัมภาษณ์เจาะลึกถึงข้อมูลที่ต้องการสำหรับตอบคำถามการศึกษาวิจัยโดยเลือกตัวอย่างเจาะจง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มประชากรในชุมชนหมู่บ้านแม่กลางหลวง และกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในหมู่บ้านแม่กลางหลวง

2.3 การสังเกต ซึ่งได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว เพื่อให้ทราบถึงการจัดการการท่องเที่ยวในพื้นที่ และประเมินแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะใช้สมุดจดบันทึกภาคสนาม เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูปในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการเก็บข้อมูลเป็นไปในลักษณะการสัมภาษณ์ ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของบ้านแม่กลางหลวง ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ศักยภาพของทรัพยากรการท่องเที่ยว รูปแบบการจัดการการท่องเที่ยว และหน่วยงานที่ทำการสนับสนุนรวมถึงผลกระทบจากการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้ จะทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น

1. คณะกรรมการดำเนินงานการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง 15 ตัวอย่าง
2. ประชาชนในชุมชนบ้านแม่กลางหลวง 15 ตัวอย่าง
3. นักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมในบริเวณบ้านแม่กลางหลวง 15 ตัวอย่าง
4. หน่วยงานที่ให้การสนับสนับสนุนการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง 15 ตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสรุปใจความสำคัญ (Thematic Analysis) เพื่อตอบคำถามในการวิจัยโดยผู้วิจัยจะจดบันทึกภาคสนามจากการสัมภาษณ์และการสังเกต พร้อมทั้งจัดบันทึกรายละเอียดจากการเก็บข้อมูล โดยมีกระบวนการดังนี้

1. อ่านรายละเอียดจากการเก็บข้อมูล ที่ได้ดำเนินการสรุปจากบันทึกภาคสนาม การสัมภาษณ์และการสังเกต เพื่อกำหนดรหัส (Code) สำหรับการลงรหัส (Coding) ข้อมูลเชิงคุณภาพ

2. ทบทวนรหัส (Codes) ที่พบและระบุความหมายและรายละเอียดของรหัสต่าง ๆ และอ่านรายละเอียดจากการเก็บข้อมูลอีกครั้งเพื่อการจัดรหัสที่มีความซ้ำซ้อน หรือเพิ่มเติมรหัสใหม่

3. จัดกลุ่มรหัส (Codes) ทั้งหมดให้อยู่ในกลุ่มที่มีความหมายหรือมีรายละเอียดที่ใกล้เคียงกัน ในกระบวนการนี้ผู้ศึกษาจะอ่านรายละเอียดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลรวมทั้งการทำความเข้าใจกับทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาเพื่อเป็นกรอบในการวิเคราะห์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาสถานการณ์การท่องเที่ยว ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวและรูปแบบการจัดการการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง ตำบลบ้านหลวง จังหวัดเชียงใหม่ จากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก และการสังเกต จากประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 60 ตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ผลจากการศึกษาสถานการการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง

จากการศึกษาสถานการณ์การท่องเที่ยวหมู่บ้านแม่กลางหลวงพบว่า หมู่บ้านแม่กลางหลวงเปิดทำการท่องเที่ยวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 จนถึงปัจจุบัน กิจกรรมการท่องเที่ยวของบ้านแม่กลางหลวงประกอบไปด้วย กิจกรรมการเดินป่าเส้นทางศึกษาธรรมชาติน้ำตกผาดอกเสี้ยว และกิจกรรมการสัมผัสวิถีชีวิตการทำนาขั้นบันได ในปี พ.ศ. 2557 การท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากจึงทำให้ธุรกิจท่องเที่ยวภายในชุมชนขยายตัวมากขึ้น เกิดความต้องการผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจมากขึ้น เนื่องจากการขยายตัวของธุรกิจเพื่อการท่องเที่ยว เช่น มัคคุเทศก์ท้องถิ่น ผู้ประกอบการร้านค้า และมีการสร้างโฮมสเตย์เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ฤทธี (2543) พบว่าการส่งเสริมการท่องเที่ยวทำให้เกิดผลกระทบทั้งด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ เนื่องจากปริมาณนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามามากขึ้น

ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ย่านการค้าและบริการแก่นักท่องเที่ยว และมีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นทีจากที่อยู่อาศัยเป็นพื้นที่การค้าและบริการ และสอดคล้องการการศึกษาของ สรรเสริญ (2543) พบว่าการท่องเที่ยวมีผลกระทบต่อสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ รวมไปถึงทำให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งจากการศึกษาพบว่าพื้นที่ชุมชนบ้านแม่กลางหลวงเกิดการสร้างบ้านพักรับรองที่มีรูปแบบที่หลากหลาย ผู้ประกอบการที่เป็นคนในชุมชนเริ่มให้ความสำคัญด้านการให้บริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวก การสร้างที่พัก การสร้างร้านกาแฟ มากกว่าการให้ความสำคัญต่อทรัพยากรด้านการท่องเที่ยว จากการศึกษาข้อมูลการจดบันทึกสถิติจำนวนนักท่องเที่ยงเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง ปี พ.ศ.2557 – ปี พ.ศ. 2559 พบว่าในปี พ.ศ. 2557 มีนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการ จำนวน 85,771 คน ในปี พ.ศ. 2558 มีนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการ จำนวน 71,302 คน ปี พ.ศ. 2559 มีนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการ จำนวน 50,822 คน จึงสรุปได้ว่าการท่องเที่ยวในพื้นที่บ้านแม่กลางหลวงปัจจุบันมีจำนวนนักท่องเที่ยวมีแนวโน้มที่จะลดลง และการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงได้ให้ความสำคัญกับรายได้หรือผลตอบแทนจากการท่องเที่ยวเป็นสำคัญ มีการมุ่งเน้นที่จะให้บริการนักท่องเที่ยวในปริมาณมาก ก่อให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมหรือชุมชน และสมาชิกในชุมชนยังขาดองค์ความรู้เรื่องของการพัฒนาทรัพยากรด้านการท่องเที่ยว การรวมกลุ่มและการกระจายผลประโยชน์อย่างเป็นธรรม

ผลจากการวิเคราะห์ศักยภาพของทรัพยากรทางการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง

2. จากการศึกษาทรัพยากรทางการท่องเที่ยวของบ้านแม่กลางหลวงนั้นพบว่ามีทรัพยากรทางการท่องเที่ยวแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ก) ทรัพยากรการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ได้แก่ น้ำตกผาดอกเสี้ยว ข) ทรัพยากรการท่องเที่ยวเชิงวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของชนเผ่า ได้แก่ การทำนาขั้นบันได และเป็นทรัพยากรที่มีศักยภาพที่จะสามารถนำมาพัฒนาให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน โดยการเพิ่มคุณค่าให้แก่ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวคือ ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวง มีเรื่องราวความเป็นมา มีเอกลักษณ์แสดงถึงความแตกต่างจากแหล่งท่องเที่ยวอื่น รวมไปถึงทรัพยากรการท่องเที่ยวมีความเชื่อมโยงผูกพันกับวิถีชีวิตของคนในชุมชน ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบหลักของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนสามารถนำทรัพยากรทางการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงมาพัฒนาให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ปาริฉัตร และพัชรินทร์ (2556) ที่มีการประเมินศักยภาพทรัพยากรทางการท่องเที่ยวชุมชนบ้านโตนปาหนันและชุมชนบ้านทุ่งมะปรังในด้านทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่มีศักยภาพโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดภาพลักษณ์แหล่งท่องเที่ยวที่ดี และมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มนัสสินี (2556) ที่พบว่าทรัพยากรการท่องเที่ยวเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้างอัตลักษณ์การท่องเที่ยวที่สามารถสร้างความโดดเด่นเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวได้

ผลจากการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการท่องเที่ยวปัจจุบันกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

จากการศึกษาสถานการณ์การท่องเที่ยว ทรัพยากรการท่องเที่ยวเพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างรูปแบบการท่องเที่ยวปัจจุบันกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนที่เน้นการใส่คุณค่าให้แก่ทรัพยากรทางการท่องเที่ยว พบว่าทรัพยากรทางการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงมีศักยภาพที่จะพัฒนาให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนแต่สถานการณ์

การท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงที่ผ่านเป็นการท่องเที่ยวที่เน้นการให้บริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวก การให้บริการด้านโฮมสเตย์ มากกว่าการให้ความสำคัญกับการนำเสนอความโดดเด่น โดยการใส่คุณค่า เรื่องราว ความแตกต่าง การเชื่อมโยงระหว่างทรัพยากรกับวิถีชีวิตคนในชุมชนซึ่งเป็นจุดขายทางการท่องเที่ยวมากกว่าการเน้นการให้บริการด้านสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ดังนั้นจากการศึกษาจึงพบว่าการท่องเที่ยวของบ้านแม่กลางหลวงจึงยังไม่มีความสอดคล้องกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

สรุป

สรุปประเด็นจากการสัมภาษณ์และมีการอภิปรายผล ผลจากการศึกษาพบว่า การท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงมีศักยภาพในแง่ของทรัพยากรทางการท่องเที่ยวที่หลากหลาย และมีความอุดมสมบูรณ์ สามารถเที่ยวชมได้ตลอดทั้งปี แต่การจัดการด้านการท่องเที่ยวได้ให้ความสำคัญไปที่การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่าการให้ความสำคัญกับตัวทรัพยากรทางการท่องเที่ยว ซึ่งได้แก่ น้ำตกผาดอกเสี้ยว และวิถีชีวิตการทำนาขั้นบันไดของชุมชนบ้านแม่กลางหลวง ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนที่เน้นการให้คุณค่าของทรัพยากรทางการท่องเที่ยว ดังนั้นการท่องเที่ยวปัจจุบันของหมู่บ้านแม่กลางหลวงจึงไม่มีความสอดคล้องกับการท่องเที่ยวแบบยั่งยืนที่เน้นการสร้างคุณค่าให้แก่ทรัพยากรทางการท่องเที่ยวซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

คุณค่าทางทรัพยากรทางการท่องเที่ยวบ้านแม่กลางหลวงพบว่าเป็นศักยภาพใหม่ ที่ยังไม่ได้ถูกนำเสนอในการท่องเที่ยวในรูปแบบปัจจุบันนี้ หากทรัพยากรทางการท่องเที่ยว ถูกนำเสนอผ่านการสื่อสาร การประชาสัมพันธ์และส่งเสริมให้เป็นที่รู้จัก เมื่อมีนักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชม ควรจะมีมัคคุเทศก์ที่เป็นผู้รู้ในชุมชนเป็นผู้อธิบายและสื่อความหมาย จะทำให้เกิดการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ผู้ศึกษาต้องขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. สิทธิณัฐ ประพุทธนิติสาร ประธานที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษาและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณชาวบ้านชุมชนบ้านแม่กลางหลวง หมู่ที่ 17 ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูล สถานที่ และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ทำให้ผู้ศึกษาประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

บุษบา สิทธิการ. 2545. **การจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศชุมชนบ้านแม่กลางหลวงดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปาริฉัตร สิงห์ศักดิ์ตระกูล และพัชรินทร์ เสริมการดี. 2556. **การศึกษาศักยภาพและแนวทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ของชุมชนบ้านทุ่งมะปรัง อำเภอควนโดนและบ้านโตนปาหนัน อำเภอควนกาหลง**

จังหวัดสตูล. สุทธิปริทัศน์. 27(83): 97 – 112.

มนัสสินี บุญมีศรีสง่า. 2556. **การสร้างอัตลักษณ์ตราสินค้าแหล่งท่องเที่ยวอำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ในมุมมองของนักท่องเที่ยวกลุ่มวัยรุ่น**. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 6(1): 548 – 560.

ฤทธี อนุจรพันธ์. 2543. **ผลกระทบของการท่องเที่ยวต่ออำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. การค้นคว้าแบบอิสระ, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สรรเสริญ เนาวลัยศรี. 2543. **ศักยภาพของแหล่งท่องเที่ยว ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และกลุ่มชั้นของแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในจังหวัดปราจีนบุรี**. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวนี ทรัพย์พิบูล. 2544. **การท่องเที่ยวเชิงนิเวศกับการเปลี่ยนแปลงของชุมชนปกาเกญญอ (กะเหรี่ยง) บ้านแม่กลางหลวงและบ้านอ่างกาน้อย อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่**. การค้นคว้าแบบอิสระ, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ID036

การศึกษารูปแบบกลุ่มกองเชียร์กีฬาฟุตบอลท้องถิ่น

The Study of Pattern of Local Football Club Cheering Group

คมกริช บุญเขียว[1*]

Khomkrit Bunkhiao[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาโครงสร้างกลุ่มกองเชียร์ และรูปแบบการสร้างกลุ่มกองเชียร์กีฬา และ2) เพื่อศึกษากลไกทางการสร้างเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์กีฬา วิธีวิจัยใช้กระบวนการวิจัยแบบผสม ข้อมูลเชิงปริมาณได้มาจากการสำรวจลักษณะกลุ่มกองเชียร์จำนวน 500 คน ข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากการสัมภาษณ์ตัวแทนกองเชียร์ ผู้เกี่ยวข้องกับกองเชียร์ของสโมสรจำนวน 10 คน และ การประชุมกลุ่มย่อยกลุ่มผู้นำกองเชียร์และตัวแทนกลุ่มกองเชียร์ จำนวน 8 คน แล้วนำมาสังเคราะห์ร่วมกับข้อมูลจากเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้ผลการศึกษาดังนี้ การก่อตั้งกลุ่มกองเชียร์สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี เกิดจากกลุ่มพนักงานของบริษัทโอสถสภาในลักษณะขององค์กรนิยม ก่อนที่จะขยายตัวไปสู่ชุมชนท้องถิ่นสระบุรี จึงเกิดเป็นกลุ่มกองเชียร์คนท้องถิ่นสระบุรี ในลักษณะของท้องถิ่นนิยม รูปแบบของกลุ่มกองเชียร์มีด้วยกัน 7 กลุ่ม ประกอบไปด้วย 1) กลุ่มพันธุ์แท้ 2) เพื่อน/ญาตินักฟุตบอล 3)พนักงานบริษัทโอสถสภา 4) ครอบครัว/คู่รัก 5) วัยรุ่น/แฟชั่น 6) คนท้องถิ่น และ7) คนทั่วไป ส่วนกลไกการสร้างเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์ เกิดจากกิจกรรมที่มีขึ้นในวันที่มีการแข่งขันและไม่มีการแข่งขัน โดยใช้โครงสร้างของกลุ่มกองเชียร์ในการดำเนินกิจกรรม และใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการสร้างเครือข่ายระหว่างกลุ่มต่างๆ

ABSTRACT

The objectives of this research were (1) to study structure and pattern of founding Osotspa Sara buri Football Club Cheering group (2) To study the process of building of Social Networks of Osotspa Sara buri Football Club Cheering group. The methodologies of this study are Mixed Research Method. The Quantitative data was collected by questionnaires from five hundred samples were Osotspa Sara buri Football Club Cheering group and the Qualitative data was collected from interview ten persons were staff members of Osotspa Sara buri Football Club , small group discussion eight Cheering Leaders and other related documents. The results of the study show that this Osotspa M 150 Sara buri Football Club Cheering came from employees of Osotspa company by organizationism and then expanded to Sara buri Local communities to localizationism. The study also found that there are 7 groups of Osotspa Sara buri Football Club Cheering group 1) True Fans 2) Friends / Relative of Football Players 3) Osotspa company Employees 4) Family/Lovers 5) Teenagers/Fashion Group 6) Local People and 7) General People. Moreover, the social networks of Cheering group was founding by activities on competition days and others. The social media was used as a tool for contacting between the groups.

Keywords: Cheering Group, Social Network

*Corresponding author; e-mail address: zoroman2_19@hotmail.com

[1]สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี 15000

[1]Social Studies Major, Faculty of Human and Social Science, Thepsatri Rajabhat University, Lopburi 15000

บทนำ

การเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนท้องถิ่นเป็นเป้าหมายที่สำคัญของประเทศ รัฐบาลทุกยุคสมัยได้ส่งเสริมกิจกรรมในท้องถิ่น เช่น กิจกรรมด้านประเพณีวัฒนธรรม กิจกรรมด้านศาสนา กิจกรรมพื้นบ้าน และกิจกรรมด้านการกีฬา กิจกรรมด้านกีฬาเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่ส่งเสริมให้คนมีความรักความสามัคคีกัน ทำให้คนมีกิจกรรมร่วมกัน ทั้งการแข่งขัน การชม และการเชียร์ โดยเฉพาะกีฬาฟุตบอลซึ่งในปัจจุบันมีทีมฟุตบอลของท้องถิ่นหลายทีม เช่น สโมสรชลบุรี เอฟซี สโมสรบุรีรัมย์ ยูไนเต็ด สโมสรเชียงราย ยูไนเต็ด และ สโมสรโอสถสภา สระบุรี (บริษัทไทยพรีเมียร์ลีก จำกัด, 2557) ซึ่งแต่ละสโมสรจะมีกลุ่มกองเชียร์เข้าไปชมการแข่งขันและตามไปเชียร์ในที่ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ การสร้างฐานกองเชียร์ของสโมสรท้องถิ่นได้เริ่มต้นประมาณ 6-7 ปีที่ผ่านมา ในอดีตกลุ่มกองเชียร์ของสโมสรต่างๆ จะมีลักษณะเป็นกลุ่ม “องค์กรนิยม” ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพนักงานหรือคนในองค์กร ที่ติดตามเชียร์สโมสรฟุตบอลจากจากชื่อหน่วยงานที่ตนเองสังกัด แต่เมื่อเกิดการสร้างกลุ่มกองเชียร์ที่เกิดจากกระแส “ท้องถิ่นนิยม” จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากหน่วยงานหรือองค์กร มาเป็นการสนับสนุนทีมสโมสรในท้องถิ่น โดยการร่วมมือกับคนในท้องถิ่นเพื่อสร้างฐานกองเชียร์ในรูปแบบของ “ท้องถิ่นนิยม”

สโมสรโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี เป็นหนึ่งในสโมสรฟุตบอลที่มีกลุ่มกองเชียร์ที่เหนียวแน่นและเข้มแข็ง ในแต่ละนัดของการแข่งขันจะมีกลุ่มกองเชียร์ที่เข้ามาเชียร์ในสนามกว่า 3,000 - 5,000 คน และยังมีผู้ที่ติดตามเชียร์จากสื่อสังคมออนไลน์เป็นจำนวนมาก (สโมสรฟุตบอลโอสถสภา, 2557) กิจกรรมการเชียร์ฟุตบอลที่เกิดขึ้นนี้สามารถทำให้คนในชุมชนหลากหลายกลุ่มเข้ามาร่วมเชียร์ กิจกรรมนี้สามารถทำให้คนในชุมชนเข้าร่วมเป็นประจำเกือบทุกสัปดาห์ ต่อเนื่องยาวนานกว่า 10 เดือนของฤดูกาลแข่งขัน รูปแบบของกิจกรรมการเชียร์ จะมีการจัดตั้งกลุ่มกองเชียร์หลัก เพื่อเป็นกลุ่มนำในการเชียร์ กลุ่มเหล่านี้เป็นกลุ่มที่มีศักยภาพในการพัฒนาและส่งเสริมให้ขับเคลื่อนงานชุมชน ทั้งในแง่ของการส่งเสริมความสามัคคีของชุมชน หรือการแก้ปัญหาความขัดแย้งระหว่างกลุ่มต่างๆ ในชุมชน

วัตถุประสงค์

1) ศึกษาโครงสร้างและรูปแบบการสร้างกลุ่มกองเชียร์กีฬา และ 2) ศึกษากลไกการสร้างเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์กีฬา

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดในการศึกษาวิจัยผู้วิจัยได้ประกอบด้วย แนวคิดการรวมกลุ่มทางสังคม กิติ ตยัคคานนท์ (2543) กล่าวว่ากลุ่มจะมีวัฏจักร (Life Cycle) ประกอบด้วย ระยะที่ 1) ระยะพัฒนากลุ่ม ระยะที่ 2) ระยะการประสบปัญหา ระยะที่ 3. ระยะการแก้ปัญหา และระยะที่ 4) ระยะการฟื้นฟูสภาพและการปฏิรูป ด้านอำภา จันทราภาศ (2543) ได้ศึกษาทุนทางสังคมที่มีผลต่อการสร้างกลุ่มของชุมชน พบว่าชาวบ้านรู้จักการประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มาในการแก้ปัญหาและจัดการปัญหาต่างๆ มีการรวมกลุ่มภายในหมู่บ้านโดยใช้ทุนทางสังคมที่มีอยู่สร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนได้ ดังนี้ 1) ด้านการบริหารการจัดการและการปกครอง 2) ด้านความสัมพันธ์ด้านวัฒนธรรมประเพณี ความเชื่อและการสืบทอดวัฒนธรรม และ3) ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม ความผูกพันทางสายเลือด

เครือญาติ ทำให้ความสัมพันธ์กันอยู่ในรูปแบบของการปฏิบัติต่อกันอย่างเอื้ออาทร ทำให้เกิดความรักใคร่สามัคคีกัน

ด้านแนวคิดเครือข่ายสังคม เสรี พงศ์พิศ (2552) กล่าวว่า เครือข่ายทางสังคม (social network) หมายถึงกลุ่มบุคคลหรือกลุ่มองค์กรซึ่งสมัครใจสัมพันธ์กัน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารดำเนินกิจกรรมบางอย่างร่วมกัน โดยที่แต่ละองค์กรยังคงเป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน ก่อให้เกิดขบวนการทางสังคมและประชาสังคมในรูปแบบหลากหลาย และแนวคิดของสัมพันธ์ เตชะอธิก (2537) กล่าวว่า การเกิดขึ้นของเครือข่ายสังคมมี 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) เครือข่ายที่เกิดขึ้นโดยการจัดตั้งซึ่งเกิดจากความพร้อม และความสัมพันธ์ของผู้นำและเครือข่าย บางกรณีเกิดจากความพร้อมของผู้นำและเครือข่าย โดยมีการสนับสนุนจากองค์กรภายนอกชุมชน และ 2) เครือข่ายที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เป็นเครือข่ายที่มีสายใยผูกพันของคนด้วยเหตุความเป็นเครือญาติ มีการเยี่ยมเยือน พุดคุย มีความเชื่อร่วมกัน มีวัฒนธรรมประเพณีเดียวกัน

วิธีดำเนินการศึกษา

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการดำเนินการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกศึกษากลุ่มกองเชียร์สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใช้แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์ และการประชุมกลุ่มย่อย รวมทั้งมีการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเชิงพรรณนา

ประชากร

ประชากร ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ กลุ่มกองเชียร์ที่มาทำกิจกรรมเชียร์สโมสรโอสภา เอ็ม 150 สระบุรี ในวันที่มีการแข่งขัน โดยมีการเก็บสถิติข้อมูลและการสำรวจจากสโมสรซึ่งมีจำนวนประมาณ 5,000 คน เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับกองเชียร์ของสโมสร ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ กลุ่มผู้นำกองเชียร์และตัวแทนกลุ่มกองเชียร์

กลุ่มตัวอย่าง

1) กลุ่มตัวอย่าง คำนวณได้จากการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบทราบจำนวนประชากรของ Taro Yamane (ฉัตรสุมน พฤฒิภิญโญ, 2553) โดยการกำหนดความเชื่อมั่นที่ 95% ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 370 ตัวอย่าง และเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามอย่างไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการสำรองแบบสอบถามเพิ่มอีก 130 ชุด รวมจำนวนทั้งสิ้น 500 ชุด และใช้วิธีเก็บแบบสอบถามจากการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ 2) ผู้เกี่ยวข้องกับกองเชียร์ของสโมสร โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ขายบัตรเข้าชมการแข่งขันและขายของที่ระลึกของสโมสรจำนวน 2 คน เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงานของสโมสร 1 คน กองเชียร์ในวัยต่างๆ 7 คน รวม 10 คน โดยเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับสโมสรไม่น้อยกว่า 2 ปี ผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ และ 3) ผู้ให้ข้อมูลหลักเกี่ยวกับกลุ่มกองเชียร์ โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้การสุ่มแบบลูกโซ่ (Snow Ball) ได้แก่ กลุ่มผู้นำกองเชียร์และตัวแทนกลุ่มกองเชียร์ จำนวน 8 คน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสนทนากลุ่มย่อย (Small Group Discussion)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1) แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้มาจากการทบทวนวรรณกรรม ประยุกต์และดัดแปลงแบบสอบถามท่านอื่นร่วมด้วย ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิดจำนวน 10 ข้อ ส่วนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมการติดตามเชียร์ของกลุ่มกองเชียร์ ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิดจำนวน 6 ข้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่มีอิทธิผลต่อการติดตามเชียร์ของกลุ่มกองเชียร์ ลักษณะคำถามเป็นคำถามให้เลือกตอบ 5 ระดับ จำนวน 16 ข้อ 2) แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ในประเด็นคำถามเกี่ยวกับการร่วมเชียร์ การติดตามเชียร์กิจกรรมของกลุ่มกองเชียร์ การร่วมกิจกรรมกับทางสโมสร ช่องทางการติดต่อสื่อสาร และวิธีการพัฒนากลุ่มกองเชียร์ 3) แบบบันทึกข้อมูล ใช้ในการบันทึกข้อมูลการจัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อสังเกต จดบันทึก และรวบรวมข้อมูล และ 4) แบบบันทึกการสังเกต ใช้บันทึกเหตุการณ์และพฤติกรรมของกลุ่มกองเชียร์ ร่วมกับเครื่องบันทึกเสียงและภาพถ่าย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด-ต่ำสุด ประกอบกับการบรรยายพรรณนา และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตาราง ภาพ และแผนภูมิ

ผลการศึกษาวิจัย

โครงสร้างกลุ่มกองเชียร์

โครงสร้างของกลุ่มกองเชียร์สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี เกิดขึ้นจากการรวมตัวกันของพนักงานบริษัท โอสถสภา จำกัด ที่ได้รวมกลุ่มเพื่อเชียร์สโมสรโอสถสภา เอฟซี ในการเข้าร่วมการแข่งขันฟุตบอลลีกภายในประเทศและขยายไปสู่กลุ่มพนักงานคนทั่วไปของบริษัท ต่อมาเมื่อสโมสรได้ย้ายสโมสรไปร่วมกับองค์กรท้องถิ่นสระบุรี ส่งผลทำให้เกิดกลุ่มกองเชียร์ที่เป็นชาวสระบุรีร่วมเข้ามาเชียร์สโมสรโอสถสภามากขึ้นตามลำดับ

รูปแบบกลุ่มกองเชียร์ การศึกษากลุ่มกองเชียร์ทำให้สามารถจำแนกกลุ่มกองเชียร์ได้ ดังนี้

1) กลุ่มกองเชียร์ขาประจำ

กองเชียร์กลุ่มนี้จะติดตามเชียร์การแข่งขันของสโมสรตั้งแต่เริ่มก่อตั้งและติดตามเชียร์อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานมากกว่า 5 ปี พร้อมให้การสนับสนุนสโมสรทั้งการให้กำลังใจการแข่งขันและกิจกรรมอื่นนอกเหนือจากวันแข่งขัน กลุ่มนี้จะมีการรวมตัวกันเป็นกลุ่มใหญ่มีกิจกรรมที่ร่วมกันอยู่เสมอ และเป็นกลุ่มที่มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมกับนักฟุตบอล และทางสโมสรเป็นกลุ่มแรก ประกอบด้วยกลุ่มกองเชียร์กลุ่มย่อย ดังนี้

1.1) กลุ่มกองเชียร์พันธุ์แท้ กลุ่มกองเชียร์กลุ่มนี้จะเรียกตัวเองว่ากลุ่ม M -150 Warrior เป็นกลุ่มสำคัญสำหรับการเชียร์ โดยจะติดตามเชียร์ทั้งการแข่งขันในฐานะเจ้าบ้านและการเป็นทีมเยือน มีการรวมตัวเป็นกลุ่มใหญ่และมีที่นั่งเฉพาะในการแข่งขันในบ้าน กลุ่มนี้เป็นกลุ่มเดียวที่สามารถนำอุปกรณ์เชียร์เข้าไปในสนามแข่งขันได้ กลุ่มนี้จะมีความสามารถในการเรียกร้องหรือต่อรองกับทางสโมสรผ่านตัวแทนผู้นำเชียร์ รวมทั้งมีสิทธิพิเศษในการเดินทางไปเชียร์ร่วมกับสโมสรเมื่อเป็นทีมเยือนก่อนกลุ่มอื่น

1.2) กลุ่มกองเชียร์ที่เป็นเพื่อนหรือญาตินักฟุตบอล กลุ่มนี้เริ่มเชียร์สโมสรจากตัวนักกีฬามากกว่าการชื่นชอบสโมสร และมีความใกล้ชิดกับนักฟุตบอลที่สุด โดยจะได้รับมีบัตรผ่านพิเศษที่ติดตามนักฟุตบอลเข้าไปในสนามแข่งขันหรือในโซนที่กองเชียร์กลุ่มอื่นไม่สามารถไปได้ สำหรับเกมในบ้านจะมีที่นั่งพิเศษแยกออกมาจากกลุ่มอื่น ทั้งยังได้สิทธิพิเศษสำหรับการร่วมกิจกรรมกับทางสโมสรและนักกีฬาเหมือนกับกลุ่มกองเชียร์พันธุ์แท้

1.3) กลุ่มกองเชียร์พนักงานบริษัทโอสถสภา กลุ่มนี้เป็นกลุ่มกองเชียร์กลุ่มแรกของสโมสรโอสถสภา โดยเป็นพนักงานของบริษัทโอสถสภา เกิดจากการรวมตัวกันก่อตั้งสโมสรฟุตบอลในนามของบริษัท ระยะเวลาในการติดตามเชียร์บางคนอาจยาวนานมากกว่า 10 ปี กลุ่มนี้ก็จะร่วมกิจกรรมกับทางสโมสรในบางโอกาส

2) กลุ่มกองเชียร์กลุ่มใหม่

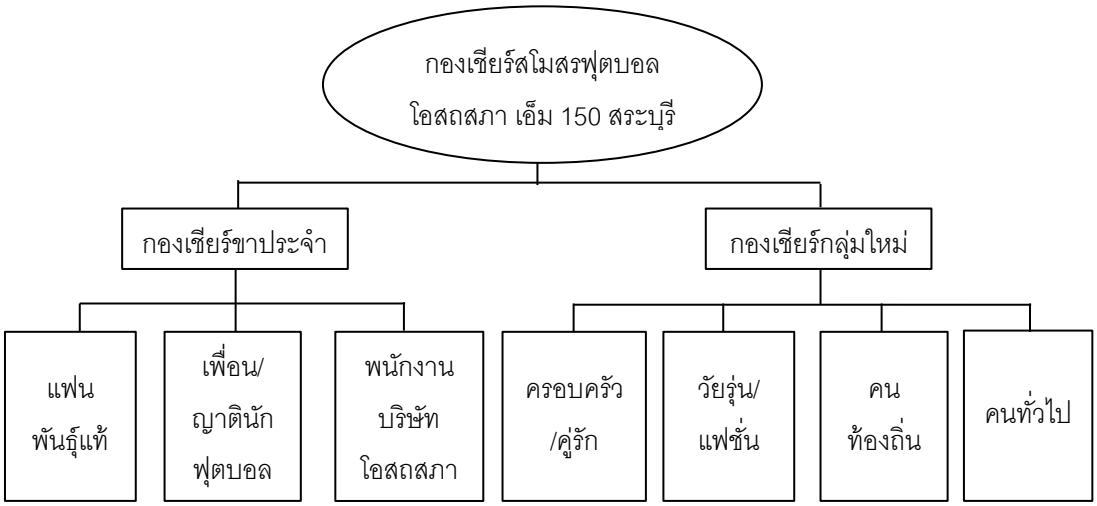
กลุ่มนี้เกิดจากการย้ายสนามแข่งขันของสโมสรโอสถสภา เข้ามาร่วมกับทางองค์การบริหารส่วนจังหวัดสระบุรี ทำให้เกิดการเปลี่ยนชื่อสโมสรเป็น สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี ในปี พ.ศ. 2552 ผลจากการย้ายสนามการแข่งขันมาร่วมกับจังหวัดสระบุรีทำให้เกิดกลุ่มกองเชียร์กลุ่มใหม่ขึ้นซึ่งมีกลุ่มย่อยดังต่อไปนี้

2.1) กลุ่มกองเชียร์ครอบครัวหรือคู่รัก กลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นคนที่มีภูมิลำเนาในจังหวัดสระบุรี ส่วนใหญ่ผู้ที่ติดตามเชียร์จะเป็นพ่อบ้านหรือผู้ชายที่มีความชื่นชอบกีฬาฟุตบอล ทั้งที่เชียร์ทีมสโมสรอื่น หรือไม่ได้เชียร์ทีมใดเลย กลุ่มนี้จะชมการแข่งขันเฉพาะการเป็นทีมเจ้าบ้าน โดยมีการนำครอบครัวหรือคนรักมาร่วมเชียร์ด้วย

2.2) กลุ่มกองเชียร์วัยรุ่นหรือแฟชั่น เป็นกลุ่มเยาวชนหรือวัยรุ่นของจังหวัด มีอายุประมาณ 15 - 20 ปี ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา มีลักษณะเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 5-10 คน จะเชียร์เฉพาะนัดที่เป็นทีมเจ้าบ้านเท่านั้น เข้าร่วมทำกิจกรรมกับกลุ่มอื่นแต่มีจำนวนน้อยมาก มีการเปลี่ยนแปลงการเชียร์อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเป็นกลุ่มที่เริ่มต้นติดตามเชียร์จึงยังไม่ได้มีความชื่นชอบมากนัก หรือกำลังตัดสินใจเลือกติดตามทีมที่ชื่นชอบ

2.3) กลุ่มกองเชียร์คนท้องถิ่น กลุ่มนี้เป็นกลุ่มกองเชียร์ที่มีภูมิลำเนาในจังหวัดสระบุรี ทั้งเป็นคนสระบุรีโดยกำเนิด หรือย้ายภูมิลำเนามาอยู่ในจังหวัดสระบุรีเป็นเวลานาน กลุ่มนี้มีความผูกพันกับจังหวัดสระบุรีมากที่สุด ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นกลุ่มท้องถิ่นนิยม มีอายุตั้งแต่วัยทำงานไปจนถึงวัยเกษียณ ลักษณะการมาเชียร์จะมาเป็นครอบครัวขนาดเล็ก เช่น สามีภรรยา พ่อลูก หรือเป็นกลุ่มญาติมิตร ประมาณ 2-5 คน กลุ่มนี้บางคนไม่ได้สนใจกีฬาฟุตบอลตั้งแต่แรก แต่การที่สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี เป็นสโมสรท้องถิ่นตัวแทนของจังหวัดที่เข้าร่วมการแข่งขันระดับประเทศ จึงทำให้เข้ามาร่วมติดตามเชียร์ กลุ่มนี้ร่วมทำกิจกรรมกับกองเชียร์กลุ่มอื่นหรือกับทางสโมสรบ้างแต่ไม่บ่อยครั้ง

2.4) กลุ่มกองเชียร์คนทั่วไป กลุ่มนี้เป็นกลุ่มกองเชียร์ที่มีอยู่จำนวนน้อย เป็นคนทั่วไปที่ไม่ได้สนใจเชียร์สโมสรฟุตบอล แต่เป็นกองเชียร์ที่สนใจกีฬาฟุตบอล ส่วนใหญ่จะเป็นคนต่างจังหวัดที่มาทำงานในจังหวัดสระบุรี เมื่อมีเวลาว่างก็จะเข้ามาชมการแข่งขันฟุตบอลในเฉพาะนัดที่เป็นเจ้าบ้าน กลุ่มนี้จะไม่ได้เข้าร่วมทำกิจกรรมใดกับกลุ่มอื่นหรือทางสโมสร และเมื่อย้ายที่ทำงานหรือย้ายภูมิลำเนาก็จะเลิกติดตามเชียร์สโมสรแห่งนี้ไปด้วย



แผนภูมิ 1 รูปแบบกลุ่มกองเชียร์สโมสรโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี

กลไกทางการสร้างเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์

การสร้างเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี มีการสร้างโดยอาศัยกิจกรรม 2 รูปแบบคือ กิจกรรมที่เกิดขึ้นในวันแข่งขัน และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในวันที่ไม่มีการแข่งขัน ซึ่งมีการแสดงออกในรูปแบบพฤติกรรมและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ปรากฏในรูปแบบของกิจกรรมดังนี้

1) เครือข่ายทางสังคมที่เกิดขึ้นในวันแข่งขัน

1.1) เครือข่ายทางสังคมระหว่างกลุ่มกองเชียร์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวกับกองเชียร์ เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อนการแข่งขันเริ่มประมาณ 2-3 ชั่วโมง โดยกลุ่มกองเชียร์จะมีการซื้อตั๋วและของที่ระลึกของสโมสร รวมถึงรูปแบบชุดแข่งขันในฤดูกาลใหม่ โดยการถามเจ้าหน้าที่จำหน่ายตั๋วของสโมสร และจากเอกสารโบว์ชัวร์สำหรับการแข่งขัน ซึ่งจะมีสื่อสังคมออนไลน์ เช่น คิวอาร์โค้ด (QR-Code) สำหรับโปรแกรมไลน์ (Line) เว็บไซต์ (Website) เฟสบุ๊ค (Facebook) ยูทูป (Youtube) และอินสตราแกรม (Instragram) ของสโมสรเป็นช่องทางในการหาข้อมูลและติดต่อกับกองเชียร์คนอื่น

1.2) เครือข่ายทางสังคมระหว่างกลุ่มกองเชียร์กับสโมสร เกิดจากกิจกรรมระหว่างการแข่งขัน ซึ่งนอกจากการแข่งขันฟุตบอลในสนามแล้วกิจกรรมที่ทุกสนามจะต้องปฏิบัติทุกครั้งก่อนการแข่งขันฟุตบอลลีกในประเทศไทย คือ การร่วมร้องเพลงสรรเสริญพระบารมี เป็นกิจกรรมที่ทุกคนในสนามจะแสดงความจงรักภักดีต่อสถาบันพระมหากษัตริย์ นอกจากนี้ในช่วงวันสำคัญ เช่น วันเฉลิมพระชนมพรรษาทางสโมสรจะร่วมกับกลุ่มกองเชียร์ในสนามจุดเทียนชัยถวายพระพร ในช่วงพักครึ่งเวลา เป็นกิจกรรมสำคัญที่มีผลด้านการสร้างความสามัคคีนอกเหนือจากการแข่งขัน

1.3) เครือข่ายระหว่างกลุ่มกองเชียร์ เป็นที่กิจกรรมที่เกิดหลังจากสิ้นสุดการแข่งขัน จะมีกลุ่มกองเชียร์โดยเฉพาะกลุ่มผู้นำเชียร์และตัวแทนของแฟนพันธุ์แท้จะร่วมกันสังสรรค์ หรือร่วมรับประทานอาหาร เพื่อเป็นการพูดปะพูดคุยเกี่ยวกับเกมการแข่งขัน หรือกิจกรรมที่จะร่วมกันดำเนินการในการแข่งขันครั้งต่อไป กิจกรรมการเดินทางไปชมการแข่งขันในฐานะทีมเยือน รวมทั้งกิจกรรมสานสัมพันธ์ประจำปีของกองเชียร์กับสโมสร เพื่อวางแผนงานและแบ่งงาน รวมทั้งการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น เฟสบุ๊ค (Facebook) ไลน์ (Line) และเว็บไซต์สโมสร เพื่อประชาสัมพันธ์ให้กับกลุ่มกองเชียร์กลุ่มอื่นในการร่วมกิจกรรมต่อไป

2) เครือข่ายทางสังคมที่สร้างจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในวันที่ไม่มีการแข่งขัน

นอกจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในวันที่มีการแข่งขันแล้ว กลุ่มกองเชียร์ยังมีกิจกรรมที่สร้างเครือข่ายทางสังคม รวมทั้งในการติดต่อสื่อสารและร่วมทำกิจกรรม ทั้งที่เป็นกิจกรรมที่กลุ่มกองเชียร์จัดขึ้นเอง และกิจกรรมที่ร่วมมือจากสโมสร หน่วยงานต่างในท้องถิ่น ดังนี้

2.1) กิจกรรมนักฟุตบอลพบแฟนคลับ เป็นกิจกรรมประจำปีที่จัดขึ้นโดยกลุ่มกองเชียร์พันธ์แท้ ร่วมกับสโมสร และนักฟุตบอล จะจัดปีละ 1 ครั้ง ในช่วงปิดฤดูกาลแข่งขัน เป็นการพบปะสังสรรค์ระหว่างกลุ่มกองเชียร์ นักฟุตบอล ญาติของนักฟุตบอล รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากสโมสร อาจจะจัดขึ้นทั้งในสนามแข่งขัน และนอกสถานที่

2.2) กิจกรรมคลินิกฟุตบอลสำหรับเด็กและเยาวชนในจังหวัดสระบุรี เป็นกิจกรรมที่สโมสรให้กีฬาฟุตบอลและเจ้าหน้าที่เปิดคลินิก สอนฟุตบอลให้กับเยาวชนที่สนใจร่วมเรียนรู้ การเล่นฟุตบอลแบบมืออาชีพ โดยกลุ่มกองเชียร์จะนำบุตรหลานหรือเด็กในชุมชน เข้ามาร่วมกิจกรรมเป็นการสร้างความรู้จักกัน ทั้งเป็นช่องทางให้กลุ่มกองเชียร์ได้พบปะกัน

2.3) กิจกรรมการแข่งขันฟุตบอลกระชับมิตรระหว่างกองเชียร์ของสโมสรและทีมอื่น เป็นกิจกรรมสานสัมพันธ์ให้กับกลุ่มกองเชียร์ของสโมสรกับกลุ่มกองเชียร์ของสโมสรอื่น นอกจากจะมีการแลกของที่ระลึกในสนามในวันแข่งขันแล้ว กลุ่มกองเชียร์ยังมีการนัดกันแข่งขันฟุตบอลกระชับมิตร โดยมักจะแข่งขันในวันหยุดเสาร์และอาทิตย์ เพื่อทำความรู้จักกันรวมทั้งช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกองเชียร์และตัวบุคคล ซึ่งจะมีการติดต่อสื่อสารกัน เมื่อมีฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งต้องไปเป็นทีมเยือน รวมทั้งการเดินทางไปทำธุระส่วนตัวอื่นด้วย

2.4) กิจกรรมวันมอบอุปกรณ์กีฬาสำหรับเด็กและเยาวชน เป็นกิจกรรมสำหรับเด็กและเยาวชนในจังหวัดสระบุรี เป็นความร่วมมือจากสโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี บริษัทโอสถสภา และกลุ่มกองเชียร์ทำเป็นประจำทุกปีอาจมีทั้งการบริจาคร่วมกับกลุ่มกองเชียร์สโมสรอื่น

2.5) กิจกรรมอื่นๆ เช่นปี พ.ศ.2554 ประเทศไทยเกิดเหตุการณ์อุทกภัยใหญ่ ในหลายพื้นที่ของจังหวัดสระบุรี กลุ่มกองเชียร์และสโมสรโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี จึงเป็นสื่อกลางในการรับของบริจาคและสนับสนุนสิ่งของสำหรับผู้ประสบภัยน้ำท่วม โดยนักกีฬาและกองเชียร์ได้ไปให้กำลังใจครอบครัวของผู้ที่ประสบอุทกภัย

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาโครงสร้างและรูปแบบของกลุ่มกองเชียร์ของสโมสร พบว่า รูปแบบของกลุ่มกองเชียร์แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กองเชียร์ขาประจำ ประกอบด้วยกลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มกองเชียร์พันธุ์แท้ กลุ่มเพื่อนหรือญาติของ นักฟุตบอล และกลุ่มกองเชียร์พนักงานบริษัทโอสถสภา 2) กลุ่มกองเชียร์กลุ่มใหม่ ประกอบไปด้วยกลุ่มย่อย ได้แก่ กลุ่มกองเชียร์ครอบครัวหรือคู่รัก กลุ่มกองเชียร์วัยรุ่นหรือแฟชั่น กลุ่มกองเชียร์ท้องถิ่น และกลุ่มกองเชียร์คนทั่วไป ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีพฤติกรรมการเชียร์ที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยส่วนบุคคลของแต่ละกลุ่ม แต่กลุ่มกองเชียร์เหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นกลุ่มอื่นได้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการติดตามเชียร์ ความผูกพันกับทางสโมสร และการเข้าร่วมกิจกรรมเชียร์กับกลุ่มอื่น

การสร้างเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์ไม่ได้เกิดขึ้นเพียงเฉพาะวันที่แข่งขันเท่านั้น กลุ่มกองเชียร์ได้สร้างเครือข่ายทางสังคมผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ร่วมกัน อาทิ กิจกรรมการเชียร์การแข่งขันฟุตบอล กิจกรรมการพบปะสังสรรค์หลังจากสิ้นสุดการแข่งขัน กิจกรรมการประชุมงานในวันที่ไม่มีการแข่งขัน กิจกรรมการแข่งขัน

ฟุตบอลกระชับมิตรระหว่างกลุ่มกองเชียร์ กิจกรรมประจำปีกับนักกีฬา กิจกรรมสาธารณะประโยชน์เพื่อสังคม กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ ทำให้เกิดเครือข่ายทางสังคมที่แน่นแฟ้นขึ้น ระหว่างสโมสร กลุ่มกองเชียร์ และชุมชนท้องถิ่น ซึ่งมีคนที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์นี้หลากหลายกลุ่ม ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนที่มีความพร้อมทั้งด้านทรัพยากร รวมทั้งสถานะภาพทางสังคม ที่สามารถขยายเครือข่ายไปยังกลุ่มกองเชียร์กลุ่มอื่นหรือ สามารถประสานความร่วมมือจากหน่วยงาน องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนในท้องถิ่นให้ร่วมพัฒนาชุมชนได้

อภิปรายผล

การสร้างกลุ่มกองเชียร์ของสโมสรท้องถิ่นเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเชียร์ฟุตบอลของคนสระบุรี เกิดจากความรู้สึกว่าเป็นพวกเดียวกัน มีความตระหนักในการเป็นเจ้าของทีมในฐานะชาวสระบุรี นอกจากนี้การที่มีผู้นำเชียร์ เป็นผู้นำในการทำกิจกรรมเชียร์ ส่งผลทำให้กิจกรรมต่างๆของกลุ่มกองเชียร์ขับเคลื่อนไป จนสามารถดึงคนอื่น หรือกลุ่มอื่นเข้ามาร่วมในการทำกิจกรรมได้มากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของพรพนิดา มุจลินทโมลี (2548) ที่พบว่าโครงสร้างที่ทำให้มีชุมชนความเข้มแข็งมีองค์ประกอบด้านการมีความรู้สึกว่าเป็นชุมชนเดียวกัน มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน รู้สึกเป็นคนในชุมชนเดียวกัน ซึ่งเป็นพลังในการต่อสู้กับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและการมีผู้นำในการทำกิจกรรม มีผลให้การขับเคลื่อนกิจกรรมเหล่านี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ สอดคล้องกับการศึกษาของเอกสิทธิ์ สมนวล (2554) ที่พบว่าปัจจัยที่เสริมโครงสร้างชุมชนให้เข้มแข็ง คือ ปัจจัยภายใน ได้แก่ผู้นำชุมชนที่มีลักษณะของผู้นำที่ดี ความสามัคคีในชุมชนซึ่งมาจากความสัมพันธ์แบบเครือญาติ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นจากความเชื่อที่ยึดถือปฏิบัติร่วมกัน และปัจจัยภายนอกได้แก่ การสนับสนุนจากภาครัฐ โดยเฉพาะการสนับสนุนจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

กลไกการสร้างเครือข่ายทางสังคม ของกลุ่มกองเชียร์สโมสรฟุตบอลโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี เกิดจากการจัดตั้งกลุ่มกองเชียร์ขึ้นอย่างเป็นทางการ และมีกลุ่มผู้นำเชียร์เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการดำเนินกิจกรรมการเชียร์ ในวันแข่งขันและกิจกรรมอื่นที่ไม่มีการแข่งขัน โดยใช้กิจกรรมเป็นการสร้างและขยายเครือข่ายทางสังคมของกลุ่มกองเชียร์ มีเครือข่ายโซเชียลมีเดีย เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน เป็นการเชื่อมโยงกลุ่มกองเชียร์ให้เข้ามารวมกันเป็นกองเชียร์ของสโมสร สอดคล้องกับการศึกษาของผไท วงศ์อนุตรโรจน์ (2544) พบว่าการเกิดขึ้นของกลุ่มในชุมชนต้องอาศัยฐานความสัมพันธ์เดิมที่มีอยู่ คุณภาพของเครือข่ายจึงไม่ใช่เพียงความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแกนนำหรือตัวกลางกับหน่วยงานนั้น แต่รวมถึงฐานความสัมพันธ์หรือเครือข่ายความสัมพันธ์เดิมที่ดำรงอยู่ในชุมชนด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของมนตรี นุ่มนาม (2555) พบว่าเครือข่ายทางสังคมจะต้องเกิดจากความร่วมมือของจากภาครัฐ ภาคประชาสังคมและต้องมีการจัดระบบบริหารจัดการเครือข่าย ประกอบไปด้วยคน หน่วยงาน หรือองค์การต่างๆ ที่มีความหลากหลาย ใช้การบริหารจัดการเครือข่ายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้เครือข่ายดำเนินการอย่างราบรื่น

ข้อเสนอแนะในการทำงานครั้งต่อไป

ศึกษาความร่วมมือ ระหว่างกลุ่มกองเชียร์กับทางสโมสร และหน่วยงานท้องถิ่น เพื่อนำไปใช้ในการวางนโยบายในการพัฒนาแผนการดำเนินงานพัฒนาความร่วมมือของสโมสรและ ศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับการก่อตั้งกลุ่มกองเชียร์สโมสร เพื่อนำไปพัฒนากลุ่มกองเชียร์เดิมให้เข้มแข็งและพัฒนากลุ่มใหม่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มกองเชียร์และสโมสรโอสถสภา เอ็ม 150 สระบุรี และสำนักงบประมาณแผ่นดินที่สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กิติ ตยัคคานนท์. 2543. **เทคนิคการสร้างภาวะผู้นำ**. เปลวอักษร, กรุงเทพฯ.

ฉัตรสุมน พฤฒิภิญโญ. 2553. **หลักการวิจัยทางสังคม**. เจริญดีมั่นคงการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

บริษัท ไทยพรีเมียร์ลีก จำกัด. 2557. **ข้อบังคับ และระเบียบว่าด้วยการจัดการแข่งขันการฟุตบอลลีกอาชีพของ ประเทศไทย พ.ศ. 2557**. บริษัทไทยพรีเมียร์ลีก จำกัด, กรุงเทพฯ.

ผไท วงศ์อนุตรโรจน์. 2544. **กระบวนการสร้างและพัฒนาเครือข่ายทางสังคม: กรณีศึกษา บ้านหนองขาว อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการวางแผน เพื่อพัฒนาชนบท, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

พรพนิดา มุจลินทโมลี. 2548. **กระบวนการจัดการปัญหากับความเข้มแข็งของชุมชน**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มนตรี นุ่มนาม. 2555. **เครือข่ายความร่วมมือในการบริหารจัดการศิลปวัฒนธรรม**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์, วิทยาลัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

สมพันธ์ เตชะอธิก. 2537. **ศักยภาพและเครือข่ายผู้นำชาวบ้าน**. สถาบันวิจัยและพัฒนา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สโมสรฟุตบอลโอสถสภา. 2557. **ประวัติสโมสรโอสถสภา**. เอกสารออนไลน์. ที่มา : www.osotspa.com. เมื่อวันที่ 12 มกราคม 2558.

เสรี พงศ์พิศ. 2552. **แนวคิดแนวปฏิบัติ ยุทธศาสตร์พัฒนาท้องถิ่น**. สำนักพิมพ์พลังปัญญา, กรุงเทพฯ.

เอกสิทธิ์ สมนวล. 2554. **การเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนป่าขาม ตำบลเวียงใต้ อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. การค้นคว้าแบบอิสระ รัฐศาสตร์มหาบัณฑิต (การเมืองและการปกครอง), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อำภา จันทราภาศ. 2543. **ทุนทางสังคมสังคมที่มีผลต่อความเข็มแข็งของชุมชน**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต (การพัฒนาสังคม), บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ID056

ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Needs Assessment for Development of Personnel of Prince of Songkla University Science Park

ธิปไตย ศรีนวลขาว[1*] และ เกษตรชัย และหีม[1]

Tippatai Srinuankhaw[1*] and Kasetchai Laeheem[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงสำรวจที่ใช้แบบแผนการวิจัยประเภทการประเมินความต้องการจำเป็น โดยใช้แบบสอบถามการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่า บุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพในด้านต่าง ๆ เป็นอันดับแรก คือ 1) ด้านความรู้ มีความต้องการในการพัฒนาศักยภาพความรู้การบริหารงานบุคคล 2) ด้านทักษะมีความต้องการพัฒนาศักยภาพในด้านทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน และ 3) ด้านทัศนคติ มีความต้องการในการพัฒนาทัศนคติด้านการพัฒนาการสร้างสรรค์งานบริการให้เหนือความคาดหมาย บุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้เลือกให้ความสำคัญต่อวิธีการพัฒนาแบบรายบุคคลเลือกให้ความสำคัญกับวิธีการฝึกอบรมในงาน และแบบรายกลุ่มเลือกให้ความสำคัญกับวิธีการการส่งไปดูงานที่หน่วยงานภายนอก

ABSTRACT

The objectives of this study were to assess needs for development of staff personnel of Prince of Songkla University Science Park. This survey study employed a needs assessment research design, and the equivalent forms method was used to collect data from 42 subject. The result of study revealed the following 1) Staff of Prince of Songkla University Science Park' needs for development knowledge about techniques for personal administration 2) Staff of Prince of Songkla University Science Park' needs for development skills in using English about their work, and 3) Staff of Prince of Songkla University Science Park' needs for development attitudes especially a creativity during their work, can help them boost services up beyond an expectation. The personal competency development method of the staff pays more attention to training on the job. However, the group competency development method focuses on paying a visit other organizations.

Keywords: Needs Assessment, Human Resource Development

*Corresponding author; e-mail address: tippatai.s@gmail.com

[1]ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 90110

[1]Department of Educational Foundation Faculty of Liberal art Prince of Songkla University 90110

คำนำ

ทรัพยากรมนุษย์มีความสำคัญและจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และเร่งด่วน ทั้งนี้เพราะการที่องค์กรหนึ่งๆ จะบรรลุเป้ามาย การดำเนินงานได้นั้นจะต้องอาศัยความร่วมมือ ร่วมใจของบุคลากรภายในองค์กร ซึ่งทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อการพัฒนาองค์กร และต่อความสำเร็จขององค์กร นั้นคือหากองค์กรต่างๆ มีทรัพยากรด้านอื่นๆที่เหมือนกัน แต่ถ้าผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานมีศักยภาพแลประสิทธิภาพต่างกันแล้ว นั้นย่อมส่งผลต่อการดำเนินงานที่แตกต่างกัน ถึงแม้องค์กรจะมีทุน มีเงิน มีเครื่องจักรและเทคโนโลยีที่ทันสมัยแล้ว แต่ถ้าขาดคนที่มีศักยภาพและประสิทธิภาพที่เหมาะสมแล้ว องค์กรก็ไม่สามารถที่จะพัฒนาหรือทำงานได้บรรลุตามเป้าหมายขององค์กรได้เลย ดังคำกล่าวของ อาภรณ์ ภู่วิทยพันธ์ (2548) ที่ว่า “ทรัพยากรมนุษย์” จัดเป็นทุนทางปัญญา ซึ่งมูลค่าของทรัพยากรมนุษย์จะอยู่ที่พฤติกรรมและผลของการทำงานและด้วยเหตุนี้จึงทำให้องค์การต่างๆ ต่างพยายามมุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพและความสามารถของบุคลากรของตนให้มีประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้นเพราะถือว่าคนจะเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญ ซึ่งจะนำองค์กรไปสู่เป้าหมายที่องค์กรมุ่งหวัง

อุทยานวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์เป็นหน่วยงานอิสระภายใต้กำกับของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่มีฐานะเป็นสำนักงาน มีระเบียบการบริหารจัดการที่เป็นอิสระ และเป็นหน่วยงานภายใต้เครือข่ายอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคใต้ จะดำเนินงานโดยเน้นที่การทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก ซึ่งอุทยานวิทยาศาสตร์ฯจะทำหน้าที่ในการประสานงานและให้บริการในรูปแบบของ one-stop services ทางด้านการวิจัยพัฒนา การบ่มเพาะธุรกิจ การบริหารจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการบริหารเทคโนโลยี และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคใต้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 2548)

อย่างไรก็ตามการที่อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จะสามารถดำเนินงานได้ตามเป้าหมายขององค์กรนั้น บุคลากรที่ปฏิบัติงานภายใต้อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์นั้นจักต้องได้รับการพัฒนาศักยภาพตามภาระงานและหน้าที่รับผิดชอบ และการที่องค์กรจะสามารถกำหนดแนวทางในการพัฒนาบุคลากรได้อย่างเหมาะสมนั้นจำเป็นจะต้องมีการประเมินความต้องการจำเป็น (needs assessment) ในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรของอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นระบบใช้เพื่อกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่มุ่งหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริงเน้นที่ความแตกต่างของผลลัพธ์ จากนั้นมีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความแตกต่างนั้น แล้วเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาแก้ไข (สุวิมล ว่องวาณิช, 2550) ทั้งนี้จะต้องศึกษาและประยุกต์ใช้วิธีการในการฝึกอบรมที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็นแบบรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ตามแบบและวิธีการในการฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ ของชูชัย สมิทธิไกร (2548) ได้กำหนดรูปแบบของการฝึกอบรมแบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่มเอาไว้

จากบริบทของอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในข้างต้นนั้นการพัฒนาบุลากร จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการดำเนินงาน หากอุทยานวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีบุลากรซึ่งมีศักยภาพเพียงทั้งในด้านความรู้ความสามารถ ทักษะในการปฏิบัติงาน และมีทัศนคติที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานต่างๆ แล้วองค์กรก็สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ในท้ายที่สุด

วัตถุประสงค์

1.เพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองของบุคลากร อุททยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.เพื่อศึกษาวิธีการในการพัฒนาตนเองของบุคลากร อุทวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานเงินรายได้อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ปฏิบัติงานอยู่ในหน่วยงานภายใต้อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวนทั้งสิ้น 42 ราย

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มประชากร

ตัวแปร	จำนวนคน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	13	31
หญิง	29	69
อายุ		
20 – 25 ปี	3	7.1
26 – 30 ปี	16	38.1
31 – 35 ปี	17	40.5
36 – 40 ปี	6	14.3
20 – 25 ปี	3	7.1
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	1	2.4
ปริญญาตรี	27	64.3
ปริญญาโท	13	30.9
ปริญญาเอก	1	2.4

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1.ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากเอกสารต่าง ๆ

2.กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของคุณลักษณะแต่ละด้าน

3.สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดแต่ละด้าน โดยผู้วัจัยด้านเครื่องมือแบบสอบถามจากงานวิจัยเรื่อง “การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาของบุคลากร สายสนับสนุน ในมหาวิทยาลัยทักษิณ” ของ เจนจิรา วิศพันธุ์ (2555) นำมาประกอบในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ และสรุปรายละเอียดการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล เป็นการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน ตำแหน่ง และระดับรายได้ เป็นแบบเลือกตอบและเติมคำในช่องว่าง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพบุคลากร จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ โดยมีรูปแบบของแบบสอบถามเป็นการตอบข้อมูลแบบตอบสนองคู่ ลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็นการประเมิน ความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่มีอยู่ในปัจจุบัน ส่วนที่ 2 เป็นการประเมิน ความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่คาดหวัง

โดยผู้ตอบแบบสอบถาม จะประเมินค่าความต้องการจำเป็นที่มีต่อประเด็นต่าง ๆ ในการพัฒนา ทั้ง 3 ด้าน ของตนเองต่อแบบสอบถามแต่ละข้อตามระดับการประเมิน 5 ระดับ 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ความต้องการจำเป็นต่อประเด็นต่าง ๆ ในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

5 หมายถึง ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบันทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 ความต้องการจำเป็นต่อประเด็นต่าง ๆ ในการพัฒนาความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ที่คาดหวัง

5 หมายถึง ตรงความคาดหวังทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ตรงความคาดหวังทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง ตรงความคาดหวังทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับมากปานกลาง

2 หมายถึง ตรงความคาดหวังทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง ตรงความคาดหวังทั้งด้านความรู้ ทักษะและทัศนคติ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับวิธีการในการพัฒนาบุคลากร ที่ต้องการในการพัฒนา แบบออกเป็นสองแบบคือ แบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม

ตอนที่ 4 แบบสอบถามปลายเปิดเพื่อเสนอแนะในเรื่องของความต้องการในการพัฒนาศักยภาพบุคลากร อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะข้อคิดเห็นต่างๆ ได้อย่างอิสระ

4.ส่งแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและแนะนำข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อปรับแก้ไขแบบสอบถามให้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจนที่สุด

5.ปรับแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสามารถดำเนินการได้ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล เป็นการสอบถามข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน ตำแหน่ง รายได้ สถานะ เป็นแบบเลือกตอบและเติมคำในช่องว่าง เป็นข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเพื่อประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาของบุคลากร จำนวน 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ ซึ่งจะเป็นลักษณะแบบมาตรวัดส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการประเมินความรู้ทักษะ และทัศนคติ ที่มีในปัจจุบัน ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินความรู้ทักษะ และทัศนคติ ที่มีคาดหวัง

ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย (□) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (□) และจัดลำดับความสำคัญของค่าดัชนีจัดเรียงลำดับความต้องการจำเป็นแบบปรับปรุง (Modified Priority Needs Index ; $PNI_{modified}$) และในกรณีที่ค่า $PNI_{modified}$ เท่ากันจะพิจารณาจากค่า PNI ประกอบ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2550)

ค่าดัชนีจัดเรียงลำดับความต้องการจำเป็น คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

ค่า PNI modified = (I-D)/D

เมื่อ I = ความรู้ / ทักษะ / ทัศนคติ ที่คาดหวัง

D = ความรู้ / ทักษะ / ทัศนคติ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ค่า PNI = (I-D) x I

เมื่อ I = ความรู้ / ทักษะ / ทัศนคติ ที่คาดหวัง

D = ความรู้ / ทักษะ / ทัศนคติ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับวิธีการพัฒนา ที่ต้องการในการพัฒนาของบุคลากรแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 4 แบบสอบถามปลายเปิดเสนอแนะในเรื่องของความต้องการพัฒนาตนเองเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็น และเสนอแนะต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และจัดหมวดหมู่

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ

ตารางที่ 2 แสดงการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร ด้านความรู้

ด้านความรู้	ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่ (D)		ความรู้ความเข้าใจที่คาดหวัง (I)		$PNI_{modified}$	PNI
	μ	σ	μ	σ		
1.การพัฒนาความรู้ด้านการบริหารงานบุคคล	2.64	1.08	4.02	0.95	0.52	5.55
2.การพัฒนาความรู้ด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงและการควบคุมภายใน	2.74	0.91	4.05	0.86	0.48	5.31
3.การพัฒนาความรู้ด้านเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร	2.95	0.91	4.24	0.76	0.44	5.47
รวม	3.05	0.96	4.17	0.79	0.37	4.68

จากตารางที่ 2 แสงดผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านความรู้ มีค่าดัชนีโดยรวม ($PNI_{modified}$ = 0.37) รายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดคือ ความรู้ด้านการพัฒนาความรู้ด้านการบริหารงานบุคคล รองลงมา คือ ความรู้ด้านการพัฒนาความรู้ด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงและการควบคุมภายใน ส่วนรายการที่มีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด คือ ความรู้ด้านการพัฒนาความรู้ด้านเทคนิคการบริหารจัดการองค์กร

ตารางที่ 3 แสดงการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาของบุคลากรด้านทักษะ

ด้านทักษะ	ด้านทักษะที่มีอยู่ (D)		ด้านทักษะที่คาดหวัง (I)		$PNI_{modified}$	PNI
	μ	σ	μ	σ		
1.การพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน	2.60	0.99	4.36	0.76	0.68	7.67
2.การพัฒนาทักษะการเขียนประเมินผลโครงการ	2.76	0.88	4.21	0.72	0.65	6.10
3.การพัฒนาทักษะด้านการจดบันทึกการประชุม	2.45	0.89	3.98	0.81	0.62	6.09
รวม	2.77	0.93	4.19	0.76	0.53	5.94

จากตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินด้านทักษะ มีค่าดัชนีโดยรวม ($PNI_{modified}$ = 0.53) รายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดคือ ทักษะด้านการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน รองลงมา คือ ทักษะด้าน การพัฒนาทักษะการเขียนประเมินผลโครงการ ส่วนรายการที่มีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด คือ ทักษะด้านการพัฒนาทักษะด้านการจดบันทึกการประชุม

ตารางที่ 4 แสดงการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุลคลากรด้านทัศนคติ

ด้านทักษะ	ด้านทักษะที่มีอยู่ (D)		ด้านทักษะที่คาดหวัง (I)		PNI $_{modified}$	PNI
	μ	σ	μ	σ		
1.การพัฒนาการสร้างสรรค์งานบริการให้เหนือความคาดหมาย	2.90	0.91	4.12	0.83	0.42	5.03
2.การพัฒนาการบริหารการเปลี่ยนแปลง	3.00	0.86	4.21	0.81	0.40	5.09
3.การพัฒนาการพัฒนาแรงจูงใจในการทำงานให้กับตนเอง	3.07	0.92	4.26	0.80	0.39	5.07
รวม	3.18	0.92	4.24	0.78	0.34	4.48

จากตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินด้านทัศนคติ มีค่าดัชนีโดยรวม ($PNI_{modified}$ = 0.34) รายการที่มีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดคือ ทัศนะคติด้านการพัฒนาการสร้างสรรค์งานบริการให้เหนือความคาดหมาย รองลงมา คือ ทัศนะคติด้าน การพัฒนาการบริหารการเปลี่ยนแปลง ส่วนรายการที่มีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด คือ ทัศนะคติด้านการพัฒนาการพัฒนาแรงจูงใจในการทำงานให้กับตนเอง

ผลการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาของบุคลากร แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือแบบรายบุคคลและแบบรายกลุ่ม

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลวิธีการพัฒนาของบุคลากรแบบรายบุคคล

วิธีการพัฒนาบุคลากรแบบรายบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.การฝึกอบรมในงาน	10	23.81
2.โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	3	7.14
3.แบบฝึกหัดรายบุคคล	2	4.76

จากตารางที่ 5 แสดงผลการตอบแบบสอบถามวิธีการพัฒนาแบบรายบุคคลมีจำนวนผู้เลือกให้ความสำคัญเป็นอันดับ 1 จำนวนมากที่สุด คือ การฝึกอบรมในงาน รองลงมาคือ โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีจำนวนผู้เลือกให้ความสำคัญน้อยที่สุด คือ แบบฝึกหัดรายบุคคล

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลวิธีการพัฒนาของบุคลากรแบบรายกลุ่ม

วิธีการพัฒนาบุคลากรแบบรายบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.การส่งไปดูงานที่หน่วยงานภายนอก	9	21.43
2.การศึกษาต่อ	5	11.90
3.กรณีศึกษา	4	9.52

จากตารางที่ 6 แสดงผลการตอบแบบสอบถามวิธีการพัฒนาแบบรายกลุ่มจำนวนผู้เลือกให้ความสำคัญเป็นอันดับ 1 จำนวนมากที่สุด คือ การส่งไปดูงานที่หน่วยงานภายนอก รองลงมาคือ การศึกษาต่อ และมีจำนวนผู้เลือกให้ความสำคัญน้อยที่สุด คือ กรณีศึกษา

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการพัฒนาบุคลากร

ตารางที่ 7 แสดงข้อคิดห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้การทำงานประสบความสำเร็จ

รายการความคิดเห็น	ความถี่
1.มีการทำงานเป็นทีม	18
2.ทักษะความรู้ความเข้าใจในงานที่ทำ	13
3.ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก และสภาพแวดล้อมที่ดีในการปฏิบัติงาน	9

จากตารางที่ 7 ข้อคิดเห็นของบุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ความถี่สูงสุด คือ การมีการทำงานเป็นทีม รองลงมา คือ การมีทักษะความรู้ความเข้าใจในงานที่ทำ และข้อคิดเห็นที่มีความถี่น้อยที่สุด คือ ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก และสภาพแวดล้อมที่ดีในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 8 แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้การทำงานไม่สำเร็จ

รายการความคิดเห็น	ความถี่
1.ขาดความรู้ทักษะความสามารถในงานที่ทำ	11
2.ปริมาณงานที่ไม่เหมาะสม	9
3.ขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน	8

จากตารางที่ 8 ข้อคิดเห็นของบุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ความถี่สูงสุด คือ การขาดความรู้ทักษะความสามารถในงานที่ทำ รองลงมา คือ ปริมาณงานที่ไม่เหมาะสม และข้อคิดเห็นที่มีความถี่น้อยที่สุด คือ การขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน

ตารางที่ 9 แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการได้รับการพัฒนา เพื่อให้การปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายการความคิดเห็น	ความถี่
1.ภาษาอังกฤษ	13
2.ความเชียวชาญในสาขาที่รับผิดชอบ	10
3.เทคโนโลยีสารสนเทศ	9

จากตารางที่ 9 ข้อคิดเห็นของบุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ความถี่สูงสุด คือ การพัฒนาด้านทักษะภาษาอังกฤษ รองลงมา คือ การพัฒนาด้านความเชียวชาญในสาขาที่รับผิดชอบ และข้อคิดเห็นที่มีความถี่น้อยที่สุด คือ การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงาน

ตารางที่ 10 แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการเข้าร่วมโครงการพัฒนาบุคลากรของอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้จัดให้

รายการความคิดเห็น	ความถี่
1.เวลาจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม	14
2.ขาดความต่อเนื่อง	5
3.การไม่ให้ความสำคัญของบุคลากร	3

จากตารางที่ 10 ข้อคิดเห็นของบุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ความถี่สูงสุด คือ เวลาจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม รองลงมา คือ ขาดความต่อเนื่องในการจัดกิจกรรม และข้อคิดเห็นที่มีความถี่น้อยที่สุด คือ การไม่ให้ความสำคัญของบุคลากร

สรุป

1. การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่า บุคลากรมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาความรู้ด้านการบริหารงานบุคคล เป็นลำดับแรก ซึ่งการบริหารงานบุคคลเป็นองค์ประกอบและกระบวนการ ที่จะส่งผลสำเร็จต่อเป้าหมายขององค์กร เพื่อให้ปัจจัยด้านบุคคลขององค์กรเป็นทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา (บรรยงค์ โตจินดา, 2546 ; ธงชัย สันติวงษ์ , 2542) และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เพ็ญศรี คลองโป่งเกตุ (2553) ผลการวิจัยพบว่า บุคลากรองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมาบุคลากรได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการบริหารงานบุคคลในระดับมาก

2. การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาด้านทักษะ พบว่า บุคลากรของอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ด้านการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักวิจัยหลายท่านที่พบว่า ความรู้ทักษะทางด้านภาษาอังกฤษนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาบุคลากรอยู่ในระดับมากในการให้ความสำคัญของการพัฒนาบุคลกร (เจนจิรา วิศ

พันธ์ , 2555 ; ประสิทธิ์ สุทธิวรา , 2547) และในปัจจุบันนี้ทุกหน่วยงานเริ่มตระหนักและความสำคัญของการเตรียมความพร้อมเพื่อก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซี่ยน

3. การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาด้านทัศนคติ พบว่า บุคลากรอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาศักยภาพด้านทัศนคติด้านการพัฒนาการสร้างสรรค์งานบริการให้เหนือความคาดหมาย และยังสอดคล้องกับผลการวิจัย ของนักวิจัยหลายท่านโดยพบว่าพนักงานมีความต้องการในการพัฒนาตนเองเพื่อเพิ่มคุณภาพในการบริการ และมีความต้องการที่จะสร้างการบริการในรูปแบบใหม่เพื่อสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าในระดับมากที่สุด (ธนภพ อาสนทอง , 2553 ; สิทธิชัย ศรีเจริญประมง , 2556)

สำหรับความต้องการทางด้านวิธีการในการพัฒนาของบุคลากร มีประเด็นที่น่าสนใจสามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

1.วิธีการพัฒนาแบบรายบุคคล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมในงานเป็นอันดับแรก เพราะการฝึกอบรมในงานเป็นการสอนงานที่ทำให้ผู้ที่ได้รับการสอนงานได้เรียนรู้และได้พบกับประสบการณ์จริง ๆ ในการปฏิบัติของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ เจนจิรา วิศพันธ์ (2555) และจากคำกล่าวของ ชูชัย สมิทธิไกร (2544)

2.วิธีการพัฒนาแบบรายกลุ่ม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับการส่งไปศึกษาดูงานภายนอก ซึ่งการได้ไปศึกษาดูงานยังหน่วยงานที่ดำเนินงานใกล้เคียงกันจะสามารถทำให้บุคลากรของอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สามารถนำปรับใช้หรือประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานของตนเอง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ปฏิบัติงานด้วยกัน ซึ่งยังสอดคล้องกับผลวิจัยของหลายท่านที่พบว่าการศึกษาดูงานจะช่วยให้บุคลากรสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคลากรที่มีลักษณะงานเดียวกัน แต่ต่างหน่วยงานกันเพื่อจะหาข้อปฏิบัติดี ๆ ที่ได้รับจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้มาปรับเปลี่ยนการปฏิบัติงานของตนเองให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไป (เจนจิรา วิศพันธ์ ,2555 ; นทีทิพย์ ประพันธ์วิทย์, 2552)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เกษตรชัย และหีม อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้บริหารและบุคลากรของอุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยให้งานวิจัยฉบับนี้สามารถดำเนินการได้อย่างสำเร็จและลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ก่องเกียรติ รักษ์ธรรม. 2559. **การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองของอาจารย์มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต**. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คณะทำงาน อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2548. **โครงการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคใต้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**. อุทยานวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เจนจิรา วิศพันธ์. 2555. **การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากรผู้ปฏิบัติงานสายสนับสนุน**

ในมหาวิทยาลัยทักษิณ. สารนิพนธ์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชูชัย สมิทธิไกร. 2544. **การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

พวงผกา สุขวัฒนา. 2559. **การประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อพัฒนาสมรรถนะบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้งลำปาง**. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สุวิมล ว่องวาณิช. 2550. **การวิจัยการประเมินความต้องการจำเป็น**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

อาภรณ์ ภู่วิทยพันธ์. 2548. Competency dictionary. เอช อาร์ เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ

ID057

การศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา

A Study of Area's Potentailities for Economic Development Supporting in Betong District, Yala Province

ธนัย ตันวานิช,[1] สุภาวดี สินธุวาริน์ทร์,[1] นาถนเรศ อาคาสุวรรณ,[1]
เอมอร อ่าวสกุล,[1] หทัยกาญจน์ คงรักษ์,[1] อติวิชญ์ มิตรงาม[1] และ โชติกา รติชลิยกุล[1]
Thanai Tanwanich,[1] Supawadee Sinthuwarin,[1] Nardnarade Akasuwan[1], Emorn Aosakul,[1]
Hathaikarn Kongrak,[1] Chotika Ratichaliyakul[1] and Atiwit Mitngam[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจของอำเภอเบตง จังหวัดยะลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขยายตัวของเมืองและเพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการขยายตัวของเมืองเพื่อรองรับเศรษฐกิจ ในการศึกษาใช้เทคนิคการให้ค่าคะแนนและการให้ค่าน้ำหนัก โดยใช้ปัจจัย 2 ประเภทคือ ปัจจัยที่มีศักยภาพในการพัฒนาและปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดในการพัฒนารวม 11 ปัจจัยคือ ความลาดชัน ลักษณะของดิน ถนนสายหลัก ถนนสายรอง พื้นที่ชุมชนเมือง พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม การใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ป่าสงวน พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1-2 พื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35% และพื้นที่เมืองปัจจุบัน นำปัจจัยทั้งหมดมาใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Overlay) พบว่า ตำบลอัยเยอร์เวง มีพื้นที่ที่มีศักยภาพระดับมาก 7.93 ตร.กม.ซึ่งมากที่สุด รองลงมาคือ ตำบลตะเนาะแมเราะ 2.13 ตร.กม. ตำบลยะรม 0.64 ตร.กม.เทศบาลเมืองเบตง 0.32 ตร.กม. และตำบลธารน้ำทิพย์ 0.05 ตร.กม.ตามลำดับ

ABSTRACT

The purposes of a case study of Betong District, Yala Province were a) to examine of the effects affecting city's expansion, and b) to analyse potentialities of the area for economic development. Scoring and weighting techniques were employed to evaluate potentialities and limitations of development which can be divided into 10 factors: slope, soil textures, main roads, minor roads, urban areas, landslide risk zones, land use, conserve forest, watershed classification areas (level 1-2), and areas with more than 35% of slopes. Overlay technique was applied to all factors. The results of the study revealed that Iyerweng District was the most potential area (7.93 square kilometers), followed by Tanomaeroh District (2.13 square kilometers), Yarom District (0.64 square kilometers), Betong Municipality (0.32 square kilometers), and Thannamtip District (0.05 square kilometers), respectively.

Keywords: Betong District, Potentialities of the Area, Overlay Technique

*Corresponding author; e-mail address: **planning31@hotmail.com**

[1]โปรแกรมวิชาสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สงขลา 90000

[1]Social Science Programs, Faculty of Humanities and Social Sciences, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

คำนำ

ผลจากการที่ประเทศไทยเข้าร่วมในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ส่งผลให้การค้าชายแดนของประเทศไทยมีบทบาทมากขึ้นและมูลค่าทางเศรษฐกิจมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งในแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11-12 มีการสนับสนุนส่งเสริมเกี่ยวกับการค้าชายแดน ทั้งในเรื่องของการพัฒนาเส้นทางคมนาคมขนส่งให้เชื่อมกับประเทศเพื่อบ้านทั้งทางบก ทางราง และทางอากาศ รวมทั้งปรับปรุงด่านชายแดนที่สำคัญ เพื่อให้เอื้อต่อการค้าบริเวณชายแดนและการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ และส่งเสริมการพัฒนาพื้นที่เศรษฐกิจบริเวณชายแดนมากขึ้น

จังหวัดยะลา เป็นจังหวัดหนึ่งซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมและทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งผลิตและแปรรูปยางพารา การประมง อาหารฮาลาล และการท่องเที่ยว ทำให้พื้นที่จังหวัดยะลามีบทบาทสำคัญในการเป็นประตูเศรษฐกิจการค้าชายแดนและการคมนาคมขนส่งของภูมิภาค (กรมโยธาธิการและงานผังเมือง, 2559) โดยเฉพาะอำเภอเบตงซึ่งมีพื้นที่ติดกับประเทศมาเลเซีย เป็นเมืองที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของจังหวัด เนื่องจากมีปัจจัยสนับสนุนหลายปัจจัย เช่น มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบเนินเขาล้อมรอบด้วยหุบเขา ทำให้มีสภาพอากาศดี และมีทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์ มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม โดยพื้นที่เมืองเบตงอยู่ห่างจากชายแดนไทย-มาเลเซียเพียง 7 กิโลเมตรเท่านั้น มีด่านชายแดน จำนวน 1 แห่ง ได้แก่ ด่านเบตง ปัจจุบันอำเภอเบตงเป็นต้นแบบของเมืองเศรษฐกิจจังหวัดชายแดนภาคใต้ ในฐานะเป็นเมืองต้นแบบสามเหลี่ยมเศรษฐกิจ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เนื่องจากมีศักยภาพมากที่สุดใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และมีความปลอดภัยหากเปรียบเทียบกับเมืองชายแดนอื่นในจังหวัดชายแดนภาคใต้ อีกทั้งในพื้นที่อำเภอเบตงมีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากความไม่สงบเพียง 2 ครั้งเท่านั้น ทางด้านเศรษฐกิจในแต่ละปีมีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นประมาณ 5 พันล้านบาทต่อปี (เทอร์ร่า มีเดีย, 2560) ทำให้ปัจจุบันอำเภอเบตงมีการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว สามารถสร้างรายได้จำนวนมหาศาล นักลงทุนทั้งจากในพื้นที่อำเภอเบตงและนอกพื้นที่ให้ความสนใจในเรื่องของการพัฒนาพื้นที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านอสังหาริมทรัพย์ ทั้งการพัฒนาพื้นที่สำหรับที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม โรงแรม สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ ฯลฯ (สกาวรัตน์ วีระเสถียร, 2556) ทำให้อำเภอเบตงมีการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว จำนวนอาคารเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งจากกระแสการพัฒนาที่เข้ามาส่งผลให้เมืองมีโอกาสที่จะขยายตัวอย่างไร้ทิศทางได้ (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2559)

ปัจจุบันรัฐบาลกำหนดให้อำเภอเบตงเป็นพื้นที่พัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ และมีการวางแผนทางด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนา มีการสร้างสนามบินเบตงและปรับปรุงเส้นทางคมนาคม รวมถึงพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งในอนาคตคาดว่าจะมีผู้เข้ามาสู่พื้นที่อำเภอเบตงเพิ่มขึ้นซึ่งอาจส่งผลต่อการขยายตัวของอำเภอเบตง คณะผู้วิจัยเห็นว่าหากไม่มีการวางแผนการใช้พื้นที่อาจส่งผลให้ในอนาคตอำเภอเบตงอาจเกิดปัญหาในเรื่องของความขัดแย้งของการใช้ที่ดินหรือปัญหาเมืองไม่เป็นระเบียบ จึงดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการขยายตัวของเมืองเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อนำผลไปวางแผนการใช้พื้นที่เพื่อรองรับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของอำเภอเบตงในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขยายตัวของเมือง
2. เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการขยายตัวของเมืองเพื่อรองรับเศรษฐกิจ

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือหลักในการศึกษา พร้อมกับลงพื้นที่เพื่อสำรวจพื้นที่จริงและตรวจสอบความถูกต้อง

อุปกรณ์

ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์หลักในการศึกษาวิเคราะห์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หลักคือ Arc Map v.10.2 ในการนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล รวมทั้งโปรแกรมสนับสนุนเช่น Microsoft Office Word , Microsoft Office Excel เป็นต้น

วิธีการศึกษา

1. กำหนดปัจจัยที่มีผลต่อการวิเคราะห์ศักยภาพพื้นที่ ได้จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณาจาก ปัจจัยทางกายภาพที่คาดว่าน่าจะมีผลต่อการพัฒนา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่ โดยพิจารณาตามกลุ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องและข้อจำกัดต่างๆ

2. การให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยและค่าน้ำหนักของปัจจัยย่อย จากนั้นจะเอาค่าน้ำหนักคูณด้วยปัจจัยย่อย และนำผลคูณที่ได้ของทุกปัจจัยมารวมกัน บริเวณไหนที่มีค่าผลรวมมากที่สุด บริเวณนั้น คือ พื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนามาก วิธีการนี้เรียกว่า การถ่วงค่าน้ำหนักอย่างง่าย (Simple Additive Weighting : SAW)

สมการ $S = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots W_nR_n$

S = ผลรวมของปัจจัยทั้งหมด

W = ค่าน้ำหนักของปัจจัย

R = ค่าคะแนนของปัจจัยย่อย

3. การให้ค่าคะแนนในการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการขยายตัวของเมืองเพื่อรองรับเศรษฐกิจ สรุปปัจจัยที่นำมาใช้ทั้งหมด 7 ปัจจัย และมีการให้ค่าความสำคัญ (Weight) ในการวิเคราะห์พื้นที่มีศักยภาพมีหลายปัจจัยที่มีความสำคัญเท่าๆ กัน ค่าความสำคัญอยู่ในช่วง 1-4 คะแนน โดยมีปัจจัยระยะห่างจากถนนสายหลักและระยะห่างจากถนนสายรอง มีค่ามากที่สุดคือ 4 คะแนน

เมื่อได้ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัยแล้ว มีการกำหนดค่าคะแนน (Score) ย่อยของแต่ละปัจจัยตามเงื่อนไขของแต่ละปัจจัยส่วนใหญ่จะเป็นการกำหนดระยะห่างจากสถานที่ต่างๆ ซึ่งการกำหนดค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

มากกว่า 51 คะแนน มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่เมืองระดับมาก

26-50 คะแนนมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่เมืองระดับปานกลาง

น้อยกว่า 25 คะแนน มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่เมืองระดับน้อย

4. แสดงพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจ

ผลการศึกษา

ปัจจัยที่มีผลต่อการขยายตัวของเมือง

ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีทั้งหมด 11 ปัจจัย เลือกปัจจัยในการวิเคราะห์และค่าความสำคัญจากการประชุมคณะผู้วิจัยซึ่งมีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ และใช้เงื่อนไขของกรมโยธาธิการและผังเมืองดังนี้

ตารางที่ 1 ปัจจัยและเงื่อนไขในการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจ

ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์	เกณฑ์การพิจารณา	ค่าความสำคัญ (weight)	เงื่อนไข	ค่าคะแนน (score)
1. ความลาดชัน	ค่าเปอร์เซ็นต์ของความลาดชัน	2	15-35%	1
			5-15%	3
			น้อยกว่า 5%	5
2. ลักษณะของดิน	ดินที่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร	1	ดินร่วน,ดินร่วนปนทราย	1
			ดินร่วนเหนียว,ดินเหนียวปนทราย	3
			ดินทราย,ดินร่วนปนดินเหนียว	5
3. ถนนสายหลัก	ระยะห่างจากถนนสายหลัก	4	มากกว่า 1000 เมตร	5
			500-1000เมตร	3
			น้อยกว่า 500 เมตร	1
4. ถนนสายรอง	ระยะห่างจากถนนสายรอง	4	มากกว่า 500 เมตร	1
			250 – 500 เมตร	3
			น้อยกว่า 200 เมตร	5
5. พื้นที่ชุมชนเมือง	ระยะห่างจากพื้นที่ชุมชนเมือง	1	มากกว่า 15 กิโลเมตร	1
			5-15 กิโลเมตร	3
			น้อยกว่า 5 กิโลเมตร	5
6. พื้นที่เสี่ยงภัยดินถล่ม	ความเสี่ยง	3	เสี่ยงสูง	1
			เสี่ยงน้อยหรือปานกลาง	3
			ไม่เสี่ยงภัย	5
7. การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	2	พื้นที่ชุมชน,สิ่งปลูกสร้าง	1
			พื้นที่เกษตรกรรม	3
			พื้นที่เบ็ดเตล็ดประเภททุ่งหญ้า,ป่าละเมาะ	5
8. พื้นที่ป่าสงวน			พื้นที่กันออก	
9. พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1-2			พื้นที่กันออก	
10. พื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35%			พื้นที่กันออก	
11. พื้นที่เมืองปัจจุบัน			พื้นที่กันออก	

ที่มา: โครงการวางและจัดทำผังเมืองรวมจังหวัดยะลา กรมโยธาธิการและผังเมือง และการวิเคราะห์การให้ค่าความสำคัญโดยคณะผู้วิจัย

ตารางที่ 2 พื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการพัฒนาและพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา

ประเภทของพื้นที่	พื้นที่ (ตร.กม.)	พื้น (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการพัฒนา	1,092.11	682,,568.75	82.55
พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา	230.97	144,356.25	17.45
รวม	**1,323.08**	**826,356.25**	**100.00**

ที่มา: ข้อมูลพื้นที่คำนวณจากฐานข้อมูล GIS

จากตารางที่ 2 พบว่า อำเภอเบตงมีพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการพัฒนา 1,092.11 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 82.55 ของพื้นที่อำเภอ ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอเป็นภูเขาสูง และอยู่ในเขตป่าอนุรักษ์ทั้งป่าสงวน และป่าที่เตรียมการสงวน และมีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาได้ 230.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.45 ของพื้นที่อำเภอ โดยพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาส่วนใหญ่อยู่บริเวณตอนกลางของอำเภอเบตง ประกอบด้วยทิศตะวันออกเฉียงใต้ของตำบลตะเนาะแมเราะ ทิศตะวันตกของตำบลยะรม ทิศตะวันออกเฉียงเหนือของตำบลธารน้ำทิพย์และตอนกลางของตำบลอัยเยอร์เวง (ดังแผนที่ 1)

ตารางที่ 3 พื้นที่ที่มีศักยภาพในการรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจระดับต่างๆ

ศักยภาพในการพัฒนาด้านเมือง	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
ศักยภาพในการพัฒนาด้านเมืองระดับน้อย	6.44	2.79
ศักยภาพในการพัฒนาด้านเมืองระดับปานกลาง	213.23	92.34
ศักยภาพในการพัฒนาด้านเมืองระดับมาก	11.25	4.87
รวม	**230.97**	**100.00**

ที่มา: ข้อมูลพื้นที่คำนวณจากฐานข้อมูล GIS

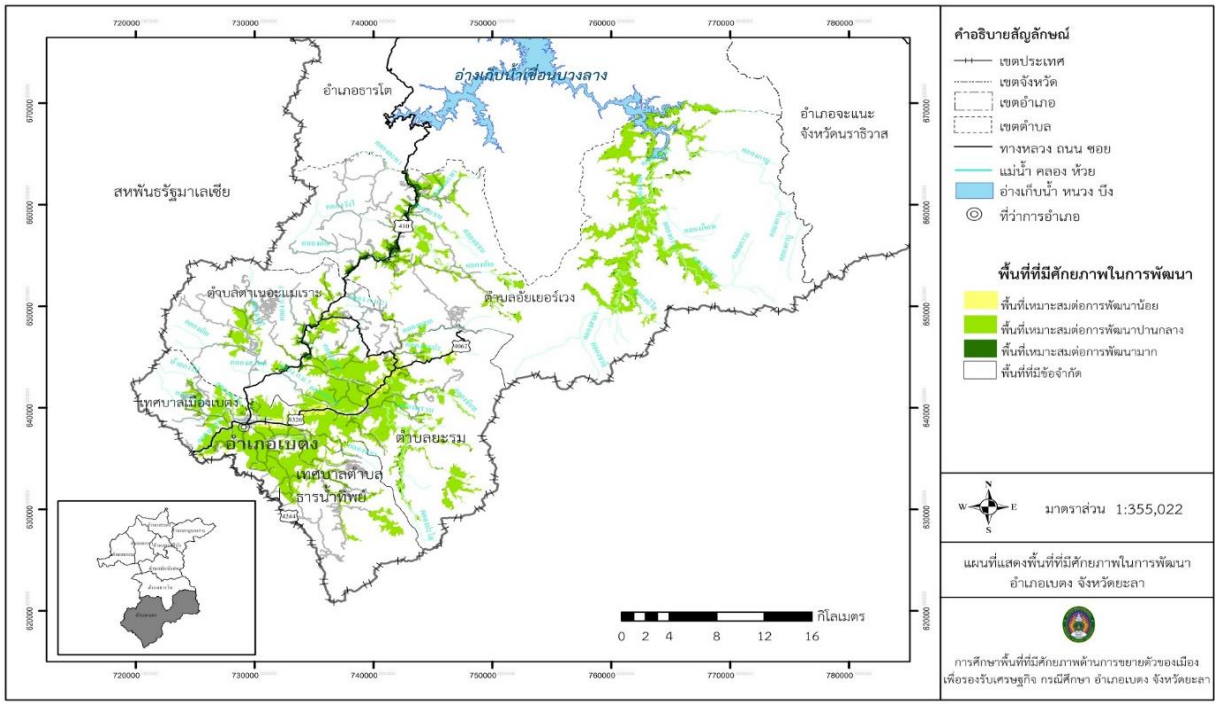
จากตารางที่ 3 เห็นได้ว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพรองรับการขยายตัวของเมืองส่วนใหญ่มีศักยภาพในการพัฒนาในระดับปานกลาง โดยมีพื้นที่ 213.23 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 92.34 ของพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนามาก มีพื้นที่ 11.25 คิดเป็นร้อยละ 4.87 ส่วนพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาน้อยมีพื้นที่น้อยที่สุดคือ 6.44 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.79

ตารางที่ 4 พื้นที่ศักยภาพในการรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจระดับรายตำบล

อำเภอ	ศักยภาพของพื้นที่เพื่อรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจ			รวม
	ระดับน้อย	ระดับปานกลาง	ระดับมาก	
เทศบาลเมืองเบตง	0.35	23.60	0.32	24.28
ตำบลธารน้ำทิพย์	0.00	25.37	0.05	25.43
ตำบลยะรม	3.77	49.33	0.64	53.74
ตำบลตาเนาะแมเราะ	2.32	37.26	2.31	41.89
ตำบลอัยเยอร์เวง	0.00	77.67	7.93	85.59

ที่มา: ข้อมูลพื้นที่คำนวณจากฐานข้อมูล GIS

จากตารางที่ 4 พบว่า ตำบลอัยเยอร์เวงมีศักยภาพระดับมาก มากที่สุด คือ 7.93 ตารางกิโลเมตร รองลงมาคือ ตำบลตาเนาะแมเราะ ตำบลยะรม เทศบาลเมืองเบตง ตำบลธารน้ำทิพย์ ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าส่วนใหญ่จะอยู่ในแนวถนนสายหลัก ส่วนศักยภาพระดับปานกลาง พบว่า ตำบลอัยเยอร์เวง มีพื้นที่มากที่สุดเช่นกัน และศักยภาพระดับต่ำพบว่า ตำบลยะรม มีพื้นที่มากที่สุด



แผนที่ 1 แสดงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจของอำเภอเบตง จังหวัดยะลา

สรุปผล

ผลการศึกษาทั้งอำเภอเบตง ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 1,322.97 ตารางกิโลเมตร พบว่า มีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาได้ 230.97 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 17.45 ของพื้นที่อำเภอ โดยพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาส่วนใหญ่อยู่บริเวณตอนกลางของอำเภอเบตง ประกอบด้วยทิศตะวันออกเฉียงใต้ของตำบลตะเนาะแมเราะ ทิศตะวันตกของตำบลยะรม ทิศตะวันออกเฉียงเหนือของเทศบาลตำบลธารน้ำทิพย์และตอนกลางของตำบลอัยเยอร์เวง และพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการพัฒนา 1,092.11 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 82.55 ของพื้นที่อำเภอ ซึ่งเป็นมีพื้นที่มากเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอเป็นภูเขาสูง และอยู่ในเขตป่าป่าสงวน

พื้นที่อำเภอเบตงมีศักยภาพในการพัฒนาระดับปานกลาง 213.23 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 92.32 ของพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา รองมาเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพพัฒนาระดับมาก มีพื้นที่ 11.25 คิดเป็นร้อยละ 4.87 ตารางกิโลเมตร และในระดับน้อยมีพื้นที่ 6.48 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.81 ของพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนา และจากปัจจัยทางกายภาพที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเมือง ได้แก่ ความลาดชัน ลักษณะเนื้อดิน ระยะห่างจากถนนสายหลัก-รอง ระยะห่างพื้นที่เมืองเดิม การใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญ คือ ระยะห่างถนนสายหลักและสายรอง มีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่มีศักยภาพด้านการขยายตัวนั้นมีความสัมพันธ์กับเส้นทางคมนาคมเป็นอย่าง

มาก เพื่อสนับสนุนการเชื่อมต่อพื้นที่ชุมชน พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่การเกษตรและแหล่งท่องเที่ยว เพื่อให้เกิดการเดินทางที่สะดวกสบายมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่สนับสนุนทุนการวิจัย และขอขอบคุณบริษัทสแปน คอลซัลแตนท์ จำกัด ที่สนับสนุนข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

กรมโยธาธิการและงานผังเมือง. 2559. ***โครงการวางและจัดทำผังเมืองรวมจังหวัดยะลา***. กรุงเทพฯ :บริษัท สแปน คอนซัลแตนท์ จำกัด

กรมโยธาธิการและงานผังเมือง. 2559. ***การวางและจัดทำผังอนุภาคกลุ่มจังหวัดสงขลา สตูล ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส***. กรุงเทพฯ :บริษัท เมกก้าเทค คอนซัลแตนท์ จำกัด

กรมพัฒนาที่ดิน. 2550. ***คู่มือการจัดการดินจังหวัดยะลา***: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2559,จาก http://osl101.ldd.go.th/soilgr_man/south/pdf_s/book/yl.pdf

กรมที่ดิน. 2558. ***แนวทางการตรวจสอบที่เขา ที่ภูเขา และ ที่ลาดชันเฉลี่ยเกิน ๓๕ เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เพื่อการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดิน***: สำนักมาตรฐานการออกหนังสือสำคัญกองฝึกอบรม กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย. สืบค้นเมื่อ 26 ธันวาคม 2559 จากhttp://nam.dol.go.th/landdoc/DocLib49/Hill.pdf

กรมทรัพยากรธรณี. 2547. ***รายงานสถานการณ์ คุณภาพสิ่งแวดล้อม ภาคตะวันตก ภาค 8***: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2559,จาก http://lib.mnre.go.th/lib/reporWest/reporWest47.pdf

กรมการปกครอง. 2555. ***ข้อมูลทั่วไปของอำเภอเบตง***: ศูนย์สารสนเทศเพื่อการบริหารและพัฒนางานปกครอง กรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย. สืบค้นเมื่อ 28 ธันวาคม 2559,จาก http://www.amphoe.com/menu.php?mid=1&am=488&pv=45

นิภาพรรณ เจนสันติกุล. 2550. ***ทฤษฎีและการขยายตัวของเมือง ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ***. นครปฐม : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สกาวรัตน วีระเสถียร. 2556. ***การวิเคราะห์ลักษณะทิศทางการขยายตัวของอาคารสูงในเมืองพัทยา***. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เทอร์ร่า มีเดีย. 2560. ***แห่ขอตั้ง เขตเศรษฐกิจพิเศษ เพิ่มจันทบุรี–อ.เบตง ยะลา–บึงกาฬ จุดแข็งการค้าเพื่อนบ้าน*** : บริษัท เทอร์ร่า มีเดียแอนด์ คอนซัลติ้ง จำกัด. สืบค้นเมื่อ 28 กุมพาพันธ์ 2560 จาก http://terrabkk.com/?p=104080

นายจิโรดม ตุริตาคม. 2558. ***การพัฒนาพื้นที่อุตสาหกรรมอย่างมีศักยภาพเพื่อรองรับการลงทุน*** *: Industrial Zoning* : กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม พ.ศ. 2560 จาก http://www.diw.go.th/hawk/job/Industrial%20Zoning.pdf

ID082

แนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่น อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น

Tourism Promotion Guidelines Based On Local Food Identities of Khaosaunkwang District, Khonkean Province

ณิชาพร ฤทธิบูรณ์[1*] และ จินณพัษ ปทุมพร[2]

Nichapron Ridthiboon[1*] and Jinnapas Pathumporn[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1.) เพื่อศึกษาอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น 2.) เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น 3.) เพื่อเสนอแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Research) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่ม ผู้ที่มีประสบการณ์มีความรู้เกี่ยวกับอาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จำนวน 5 คน กลุ่มผู้ประกอบการร้านอาหารพื้นถิ่น จำนวน 5 คน และหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 7 คน และใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 400 คน วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาใช้เทคนิค SWOT Analysis และ TOWS Matrix ผลการศึกษาพบว่า อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวางมีอัตลักษณ์มีอาหารตามประเพณี อาหารตามฤดูกาล และมีความเชื่อเรื่องอาหาร นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีประสบการณ์ด้านการรับประทานอาหาร ได้แก่ ไก่ย่างเขาสวนกวาง ข้าวเหนียว ส้มตำ ลาบ/ก้อย อาหารพื้นถิ่น อาหารตามฤดูกาล งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวางจังหวัดขอนแก่น

ABSTRACT

This research aims to study tourists' behavior and satisfaction khao saun kwang District , Khonkean province local food and find the guidelines for Tourism Promotion Guidelines Based on local food of Khao saun kwang District,Khonkean Province. This study collected data by using In-depth Interview to interview scholars, tourism business association, government officer, and local food shop entrepreneur in Khao saun kwang Province, and by using questionnaire surveyed Thai tourists travelling to Nan Province. The analysis was done by applying Descriptive Statistics analysis and SWOT analysis and TOWS Matrix. The study found that most of khao saun kwang District , Khonkean province local food are high potential product and tourists satisfy the food in term of its identity at most. According to the study results, the researcher proposes the guidelines for tourism promotion through local food of khao saun kwang District , Khonkean provinceby

Keywords: Local Food, Khao saun kwang

*Corresponding author; e-mail address: praney_r@hotmail.com

[1]คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150

[1]Faculty of Accountancy and Management. Maha Sarakham University Maha Sarakham 44150

คำนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีการเติบโตอย่างมีนัยสำคัญของการท่องเที่ยวทั่วโลก ตลอดหลายทศวรรษที่ผ่านมาสะท้อนให้เห็นถึงบทบาทในการเสริมสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้แก่ผู้คนทั่วโลกที่ได้เดินทางแลกเปลี่ยนตามสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ เป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจให้เกิดการจับจ่ายใช้สอยในภาคธุรกิจ ขณะเดียวกันยังส่งเสริมการขยายตัวของการลงทุน และการจ้างงานซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นเศรษฐกิจอย่างมีประสิทธิภาพ จากการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องผู้คนสามารถเข้าถึงการท่องเที่ยวได้สะดวกมากขึ้น มีการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยว โดยการท่องเที่ยวโลกสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจกว่า 1,159 พันล้านเหรียญสหรัฐ และมีจำนวนนักท่องเที่ยวระหว่างประเทศ 1,087 ล้านคน (World Tourism Organization : UNWTO, 2013) จึงกล่าวได้ว่าการท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีอิทธิพลต่ออุตสาหกรรมอื่นๆ อีกหลากหลาย

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของไทยมีการเติบโตอย่างรวดเร็วจนกระทั่งกลายเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ ซึ่งจำนวนและรายได้จากการท่องเที่ยวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี แม้ว่าในบางช่วงจะประสบปัญหาความผันผวนทางเศรษฐกิจ เสถียรภาพทางการเมือง หรือภัยธรรมชาติ แต่ภาคการท่องเที่ยวก็สามารถฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็วและเป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นเศรษฐกิจของประเทศให้พลิกฟื้นขึ้นมาในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากผู้คนสามารถเข้าถึงการท่องเที่ยวได้สะดวกมากขึ้น มีการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้โทรศัพท์มือถือเพื่อเป็นแผนที่ เช็คอินสนามบินหรือการเข้าพัก ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวรวมทั้งใช้ในการซื้อสินค้าต่างๆ ขณะเดียวกันนักท่องเที่ยวมีแนวโน้มจะให้ความสำคัญกับเนื้อหาสาระ (Content) หรือความเป็นมาของแหล่งท่องเที่ยว รวมทั้งการมีส่วนร่วมกับเจ้าของพื้นที่ หรือชุมชน (Local Community) ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอาทิการพักโฮมสเตย์ การเรียนทำอาหาร การศึกษาวิถีชีวิตของชุมชน นอกจากนั้น นักท่องเที่ยวยังมีแนวโน้มให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของภาคการท่องเที่ยวมากขึ้น ทั้งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย , 2556) นอกจากนี้ภาครัฐยังมีการส่งเสริมด้านการท่องเที่ยว โดยส่งเสริมให้ปี 2558 เป็นปีท่องเที่ยววิถีไทย จะช่วยสร้างอัตลักษณ์และนำเสนอความเป็นไทยให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ในช่วงที่เศรษฐกิจโลกอยู่ในภาวะชะลอตัวได้ (กรมการท่องเที่ยว, 2558)

จากการรายงานของหนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ คอลัมน์ธุรกิจท่องเที่ยว หัวข้อข่าวท่องเที่ยวเชิงอาหาร วันที่ 5 สิงหาคม 2559 ไทยคาดการณ์การเจริญเติบโตของการท่องเที่ยวเชิงอาหารว่า ในปี 2559 ทุกภูมิภาคทั่วโลกท่องเที่ยวเชิงอาหาร (Food Tourism) นับเป็นการท่องเที่ยวทางเลือกอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนานาประเทศ แหล่งท่องเที่ยวทั่วโลกจำนวนมากต่างใช้อาหารท้องถิ่นเป็นเครื่องมือส่งเสริมให้นักท่องเที่ยวมาเยือนแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ เนื่องจากอาหารท้องถิ่นมีความเป็นเอกลักษณ์ในรูปแบบของตนเองและมีการสืบทอดต่อกันมานานนับร้อยปี ทั้งนี้ยังมีความสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตและวัฒนธรรมของคนในชุมชน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการนำเสนออัตลักษณ์และวัฒนธรรมตามจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยว อันเป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจที่จะให้นักท่องเที่ยวมาเยือนเป็นครั้งแรก เกิดความประทับใจในรสชาติของอาหารและอยากจะกลับมาเยือนอีกในครั้งต่อไป (ประชาชาติธุรกิจ ดอทซีโอ ดอททีเอช ออนไลน์, 2559)

อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่นมีแหล่งท่องเที่ยวและอาหารที่มีโดดเด่น มีแหล่งท่องเที่ยวหลัก ๆ คือ สวนสัตว์เขาสวนกวาง – สวนน้ำ และแหล่งโบราณคดีดงเมืองแอม จากการที่นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในสวนสัตว์ขอนแก่น สามารถสร้างรายได้ ในปี พ.ศ.2557 เป็นเงิน 5,969,967 บาท (สิทธิพร กาศสาริกรรม, สัมภาษณ์ : 2560) นอกจากนี้อำเภอเขาสวนกวางยังเป็นทางผ่านไปยังจังหวัดอุดรธานี หนองคาย บึงกาฬ ซึ่งเป็นจังหวัดใหญ่ มีชื่อเสียงและมีแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ การเดินทางสะดวกสบาย มีขนบธรรมประเพณี วัฒนธรรม และเทศกาลต่าง ๆ อำเภอเขาสวนกวางจะมีชื่อเสียงในเรื่องของอาหารโดยมีอาหารขึ้นชื่อคือไก่ย่างเขาสวนกวาง จากแนวโน้มดังกล่าวข้างต้น ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมและผลักดันให้แหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่นอำเภอเขาสวนกวางมีอัตลักษณ์ที่โดดเด่นในเชิงวัฒนธรรมอาหาร ที่สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ด้านอาหารพื้นถิ่นในการส่งเสริมการท่องเที่ยว เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอาหารพื้นถิ่น ผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจศึกษาเรื่องแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น เพื่อ ศึกษาอัตลักษณ์ของอาหารพื้นถิ่น เพื่อให้ทราบอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่น ความโดดเด่นของอาหารพื้นถิ่น นำมาใช้ในการดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เดินทางมาท่องเที่ยว และใช้เวลาในกิจกรรมการท่องเที่ยวมากขึ้น ก่อให้เกิดรายได้กับชุมชนเกิด และเป็นสัญลักษณ์ในการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของอำเภอเขาสวนกวาง ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการอนุรักษ์วัฒนธรรมและวิถีชีวิตของคนในอำเภอเขาสวนกวาง และการทำให้ผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวของอำเภอเขาสวนกวางมีความแตกต่างและมี

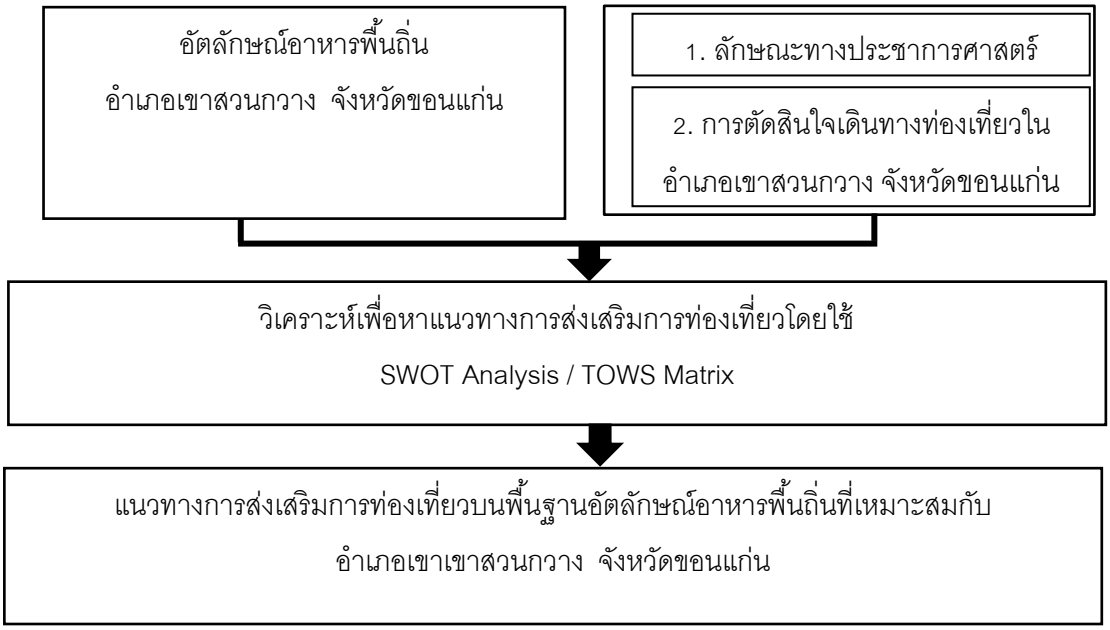
วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตลักษณ์อาหารพิ้นถิ่นในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น
3. เพื่อเสนอแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Research) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่ม ผู้ที่มีประสบการณ์มีความรู้เกี่ยวกับอาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จำนวน 5 คน กลุ่มผู้ประกอบการร้านอาหารพื้นถิ่น จำนวน 5 คน และหน่วยงานราชการ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 7 คน และใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลจากนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 400 คน วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และใช้เทคนิค SWOT Analysis และ TOWS Matrix เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในและภายนอกเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐาน อัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง

กรอบแนวคิด



แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับอาหารและการท่องเที่ยว

อาหารไทยเป็นมรดกทางวัฒนธรรมประเภทหนึ่ง เป็นการบันทึกรสนิยมและภูมิปัญญาที่บรรพบุรุษถ่ายทอดให้แก่อนุชนรุ่นหลังสืบทอดกันมาจนถึงทุกวันนี้ ซึ่งนอกจากจะเป็นความภาคภูมิใจในความเป็นอารยชนของชาติไทยราชบัณฑิตยสถาน (2556 : 921) ให้ความหมายของอาหารว่า อาหาร หมายถึงของกิน เครื่องค้ำจุนชีวิต เครื่องหล่อเลี้ยงชีวิต ซึ่งตรงกับกอบแก้ว นาจพินิจ (2542 : 2 และ เสาวนีย์ จักรพิทักษ์ (2541 : 1) กล่าวว่า อาหารเป็นสิ่งที่มนุษย์รับประทานเข้าไปเพื่อเป็นพลังงานหล่อเลี้ยงชีวิต แล้วเกิดประโยชน์แก่ร่างกาย สอดคล้องกับบุษบา มั่งประสิทธิ์ [ม.ป.ป.] ให้ความหมายของอาหารสอดคล้องกับศรีสมร คงพันธุ์ (2550) กล่าวว่า อาหาร หมายถึง สิ่งที่รับประทานเข้าสู่ร่างกายแล้วไม่เป็นโทษต่อร่างกายและมีประโยชน์โดยทำให้ร่างกายดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุข และให้พลังงานแก่ร่างกาย ประหยัด สายวิเชียร (2547 : 65) ได้กล่าวถึง วัฒนธรรมอาหารว่า วัฒนธรรมเป็นเรื่องราวของธรรมเนียม วิธีการและประเพณีซึ่งเกี่ยวข้องกับอาหารที่คนในชุมชนหนึ่งหรือสังคมหนึ่ง ยึดถือปฏิบัติสืบต่อกันมาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอาหารทุกขั้นตอน Corigliano (2002) กล่าวว่าการท่องเที่ยวเชิงอาหารคือส่วนหนึ่งของการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม นอกจากนี้อาหารยังสามารถเปิดประสบการณ์การเดินทาง ทำให้ได้สัมผัสวัฒนธรรมและเชื่อมโยงกับประวัติศาสตร์ Wolf (2002) กล่าวว่า การท่องเที่ยวเชิงอาหาร (Gastronomy or culinary tourism) หมายรวมถึงการเยี่ยมชมหรือการท่องเที่ยวที่มีเหตุจูงใจด้านอาหารและเครื่องดื่มเป็นตังดึงดูดความสนใจหลัก ในการตัดสินใจเดินทางมาท่องเที่ยว

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมนักท่องเที่ยว

ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ (2541) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior) หมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาแล้วซึ่งการใช้สินค้าและบริการ ทั้งนี้หมายรวมถึง กระบวนการตัดสินใจ และการกระทำของบุคคลที่เกี่ยวกับการซื้อและการใช้สินค้า

การศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภค เป็นวิธีการศึกษาที่แต่ละบุคคลทำการตัดสินใจที่จะใช้ทรัพยากร เช่น เวลา บุคลากร และอื่นๆ เกี่ยวกับการบริโภคสินค้า ซึ่งนักการตลาดต้องศึกษาว่าสินค้าที่เขาจะเสนอนั้น ใครคือผู้บริโภค (Who) ผู้บริโภคซื้ออะไร (What) ทำไมจึงซื้อ (Why) ซื้ออย่างไร (How) ซื้อเมื่อไร (When) ซื้อที่ไหน (Where) ซื้อและใช้บ่อยครั้งเพียงใด (How often) รวมทั้งการศึกษาว่าใครมีอิทธิพลต่อการซื้อเพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กลยุทธ์

1. SWOT Analysis

แนวคิดของ SWOT Analysis สามารถอธิบายได้ดังนี้ SWOT Analysis เป็นการวิเคราะห์สภาพองค์การหรือหน่วยงานในปัจจุบัน เพื่อค้นหาจุดแข็ง จุดเด่น จุดด้อย หรือสิ่งที่อาจเป็นปัญหาสำคัญในการดำเนินงานสู่สภาพที่ต้องการในอนาคต SWOT เป็นตัวย่อของข้อความที่มีความหมายดังนี้

Strengths หมายถึง จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ Weaknesses หมายถึง จุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ Opportunities หมายถึง โอกาสที่จะดำเนินการได้ และ Threats หมายถึง อุปสรรค ข้อจำกัด หรือปัจจัยที่คุกคามการดำเนินงานขององค์การ

2. TOWS Matrix Analysis

TOWS Matrix Analysis เป็นแมทริกซ์ที่แสดงถึงโอกาส และอุปสรรคจากภายนอกที่สัมพันธ์กับจุดแข็งและจุดอ่อนภายในบริษัท โดยมีทางเลือกของกลยุทธ์ 4 ทางเลือก ซึ่งเกิดจากการจับคู่ระหว่างปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายใน ดังนี้

- กลยุทธ์ SO (การใช้จุดแข็งช่วงชิงโอกาส) เป็นตำแหน่งหรือสถานการณ์ที่เป็นเป้าหมายของทุกบริษัท โดยบริษัทจะใช้กลยุทธ์จุดแข็งและข้อได้เปรียบจากโอกาส ถ้ามีจุดอ่อนก็จะพยายามแก้ไขเพื่อให้เปลี่ยนเป็นจุดแข็ง ถ้าเผชิญอุปสรรคก็ต้องพยายามเปลี่ยนให้เป็นโอกาส ในกรณีนี้บริษัทจะใช้จุดแข็งที่มีเพื่อสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาส

- กลยุทธ์ WO (ปรับปรุงตัวเอง)เป็นสถานการณ์ที่ธุรกิจพยายามให้มีจุดอ่อนต่ำสุดและมีโอกาสสูงสุด ดังนั้นธุรกิจที่มีจุดอ่อนในบางกรณีจะต้องพยายามหาวิธีการแก้ไข โดยการใช้ข้อได้เปรียบจากเทคโนโลยีหรือบุคลากรที่มีทักษะจากภายในการพัฒนาองค์กร ในกรณีนี้บริษัทจะพยายามแก้ไขจุดอ่อน และสร้างข้อได้เปรียบจากโอกาส

- กลยุทธ์ ST (กำจัดภัยคุกคาม) เป็นสถานการณ์ที่ธุรกิจมีจุดแข็งและมีอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก เป้าหมายของบริษัท คือ พยายามให้มีจุดแข็งสูงสุดและมีอุปสรรคต่ำสุดดังนั้นบริษัทอาจใช้จุดแข็งด้านเทคโนโลยี การเงิน การบริหารจัดการ หรือการตลาดเพื่อขจัดอุปสรรคจากคู่แข่งขัน ในกรณีนี้บริษัทจะใช้จุดแข็งเพื่อหลีกเลี่ยงหรือเอาชนะอุปสรรคให้ได้

- กลยุทธ์ WT (หลีกเลี่ยงความเสี่ยง) เป็นสถานการณ์ที่ธุรกิจมีจุดอ่อนและมีอุปสรรค โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างจุดแข็งและขจัดอุปสรรคให้ต่ำสุดโดยบริษัทอาจใช้วิธีการร่วมลงทุน การลดค่าใช้จ่าย การเลิกผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีกำไร ในกรณีนี้บริษัทจะพยายามสร้างจุดแข็งและเอาชนะอุปสรรคให้ได้

สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

ส่วนที่ 1 อัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น

จากการสัมภาษณ์หน่วยงานภาครัฐ ชุมชน และร้านค้าผู้ประกอบการอาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น พบว่า อำเภอเขาสวนกวางมีวัฒนธรรม ขนบธรรมประเพณีที่ดีงาม มีความอุดมสมบูรณ์ทางทรัพยากรทางธรรมชาติจึงทำให้มีวัตถุในการปรุงอาหารที่หลากหลาย โดยวัตถุดิบในการปรุงอาหารส่วนใหญ่เป็นวัตถุดิบตามธรรมชาติ หาได้ในท้องถิ่นของตัวเอง นำมาปรุงเป็นอาหารเพื่อรับประทานผ่านกรรมวิธีการปรุงตามสูตรการทำอาหารที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ นอกจากอาหารพื้นถิ่นจะมีความโดดเด่นด้านวัตถุดิบในการนำปรุงอาหารแล้ว ยังมีวิธีการปรุงอาหารซึ่งเป็นเคล็ดลับในการปรุงอาหารให้อร่อย หรือที่เรียกว่าเสน่ห์ปลายจวัก ส่งผลให้สีสันของอาหารพื้นถิ่นเป็นสีสันที่ได้จากธรรมชาติตามวัตถุดิบในการนำมาปรุงอาหาร มีกลิ่นหอมตามสูตรและเคล็ดลับในการปรุงอาหาร และมีรสชาติอร่อยตามความชื่นชมของแต่ละครอบครัว อาหารพื้นถิ่นของอำเภอเขาสวนกวาง ส่วนใหญ่ได้มาจากวัตถุดิบตามธรรมชาติที่มีในท้องถิ่นนำปรุงเป็นอาหารตามสูตรและเคล็ดต่าง ๆ ของชุมชน ดังนั้นอาหารบางชนิดจะสามารถหารับประทานได้ปีละครั้ง เช่น หน่อไม้ ไข่ผำ หนูนา ปลา ปูนา หอยผักหวาน ไข่มดแดง นอกจากนี้ยังมีผลไม้ตามฤดูกาล เช่น บักก่อ บักบก บักเหลี่ยม บักค้อ บักเหม่า บักขาม บักขามป้อม บักยางนา เป็นต้น จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการร้านอาหารพื้นถิ่นไก่ย่างเขาสวนกวาง มีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นเฉพาะตัวตามแบบฉบับของไก่ย่างเขาสวนกวางแท้ ๆ ได้แก่ การย่างไก่ทั้งตัว ไม่มีการแบ่งส่วนใดส่วนหนึ่งออก ยกเว้นเครื่องใน อัตลักษณ์ไก่ย่างเขาสวนกวาง ดังนี้

1. **แหล่งที่มาของวัตถุดิบ** วัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงอาหาร โดยไก่จะได้มาจาก 2 แหล่ง คือฟาร์มเบทาโกร และฟาร์มเลี้ยงไก่ในอำเภอเขาสวนกวาง เช่น ฟาร์มเสรี ดอกไม้ฟาร์ม ทางฟาร์มจะมีการชำแหละไก่มาให้เรียบร้อยและนำมาส่งยังร้าน วัตถุดิบอื่นจะมีรถส่งสินค้าสามารถสั่งสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ หรือหาซื้อวัตถุดิบได้จากตลาดรถไฟ ในจังหวัดขอนแก่น

2.**วัตถุดิบ** วัตถุดิบที่สำคัญคือการใช้ไก่ 3 สายพันธ์ เพศผู้ น้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม เพราะเนื้อไม่เหนียว ไขมันน้อย เนื้อแน่นไม่ยุ่ย เมื่อหมักและย่างเสร็จแล้วจะให้รสชาติอร่อยและมีขนาดเท่ากันทุกไม้ วัตถุดิบอื่อนเน้นความสดและสะอาด

3. **กรรมวิธีการปรุง** เมื่อได้รับไก่ที่ชำแหละเรียบร้อยพ่อค้าแม่ค้าผู้ขายไก่ย่างก็จะเตรียมเครื่องปรุงเพื่อเริ่มทำการหมัก ผู้ขายได้ให้ความสำคัญกับการปรุงรสเพื่อให้ได้คุณภาพดีที่สุดทั้งรสชาติและคุณค่า จึงได้พยายามปรับปรุงรูปแบบคุณภาพสินค้าให้ดีอยู่ตลอดเวลา เพื่อสร้างความประทับใจให้แก่ลูกค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งพ่อค้าแม่ค้าจะให้ความสำคัญที่การปรุงน้ำหมักไก่สดด้วย เครื่องปรุงที่มีคุณค่าทางอาหารสูงรับรองว่าไม่เหมือนไก่ย่างที่อื่นๆ

3.1 **การคีบไก่ ใช้ไม้ไผตง** โดยการเหลายาว 40 เซ็นติเมตร ตัดเป็นท่อนยาว (บางร้านสั่งจากจังหวัดเลย) ผ่าเป็นเส้น แล้วผ่ากลางให้แยกจากกัน จากนั้นนำไปหนีบกึ่งกลางของตัวไก่จะไม่หนีบจากส่วนหัวมายังส่วนท้ายของไก่ จะหนีบเข้าด้านข้างตรงส่วนปีก จากปีกด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง และหนีบรวบส่วนหัวและตีนเข้าด้วยกันมัดให้แน่ด้วยตกอก 3 อัน เพื่อเป็นสัญลักษณ์และทำให้ไก่แน่นไม่หลุดระหว่างย่างด้วย

3.2 **ใช้เตาถ่านธรรมดาและใช้ถ่านไม้คุณภาพดี** สำหรับใช้ในการย่างไก่ โดยนำไก่ที่ผ่านการหมักและหนีบไม้แล้วมาวางลงบนตะแกรงใช้เวลาย่างประมาณ 30 นาที เพราะถ้าย่างนานจะทำให้เนื้อไก่แข็งไม่นุ่ม

ดังนั้นจะต้องคอยจับเวลาและสังเกตไก่ไว้ตลอด เคล็ดลับที่สำคัญระหว่างการย่างจะต้องใช้เหล็กแหลมคล้ายซ่อมทิ่มแทงเนื้อไก่เบาๆ โดยเฉพาะส่วนที่มีเนื้อมาก เช่น บริเวณน่องและสะโพก รวมถึงการใช้น้ำมันพืชผสมกับกระเทียมเจียวทาชะโลมลงบนตัวไก่ไปเรื่อยๆ ทั้ง 2 ด้าน

3.3 **การเตรียมอาหารก่อนเสิร์ฟ** หลังจากย่างเสร็จจะเห็นสีผิวไก่ย่างมีสีเหลืองเข้มน่ารับประทาน ใช้มีดตัดตอกที่รัดและดึงไม้หนีบออก สับไก่เป็นชิ้นวิธีการสับและจัดวางขึ้นอยู่กับแนวคิดของทางร้านจากนั้นนำใส่จาน โรยด้วยกระเทียมเจียวขณะชิ้นไก่ยังร้อนอยู่ เมื่อกระเทียมเจียวถูกความร้อนที่ยังค้างอยู่ในเนื้อไก่ จะเพิ่มความหอมกรุ่นยิ่งขึ้น

4. **รสชาติของอาหาร** มีความเป็นอัตลักษณ์ท้องถิ่นรสชาติจะแตกต่างจากไก่ย่างที่อื่น เช่น ไก่ย่างวิเชียรบุรี ซึ่งจะมีรสชาติรสจะมีรสเค็มเล็กน้อยไม่ออกรสหวาน ทั้งนี้ในส่วนของรสชาติอธิบายได้ยากเพราะแต่ละคนจะมีระดับรสชาติเปรี้ยว หวาน มัน เค็ม ที่แตกต่างกัน โดยไก่อย่างเขาสวนกวางในแต่ละร้านก็จะมีรสชาติที่ไม่เหมือนกันขึ้นอยู่กับสูตรของร้านนั้น ๆ

5. **สีสันของอาหาร** ไก่ย่างเขาสวนกวางจะมีหนังสีเหลืองสวย ทั้งนี้สีสันต่าง ๆ ของไก่ย่างขึ้นอยู่กับสูตรการหมักไก่และการย่างไก่ส่งจะส่งผลต่อสีสันของไก่

6. **กลิ่นของอาหาร** ไก่ย่างเขาสวนกวางจะมีกลิ่นหอมจากเครื่องเทศที่เป็นสมุนไพรตามสูตรการหมักไก่ของร้านอาหารนั้น ๆ

นอกจากนี้อำเภอเขาสวนกวาง มีขนมธรรมเนียม ประเพณี และวัฒนธรรมต่าง ๆ เช่น วันสำคัญทางพระพุทธศาสนา เทศกาลต่าง ๆ งานแต่ง งานบวช ขึ้นบ้านใหม่ และงานศพ มีอาหารเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งในแต่ละประเพณี และวันสำคัญต่าง ๆ จะมีอาหารเฉพาะในงานประเพณีนั้น ๆ หรือมีการห้ามใช้อาหารชนิดนี้ในงานนั้น ๆ ตามความเชื่อเรื่องอาหารที่ได้รับการถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ และพฤติกรรมการการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว

จากการศึกษาด้วยการวิเคราะห์จากแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 400 คนโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายข้อมูลด้านประชากรศาสตร์และพฤติกรรมการการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว พบว่า นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวอำเภอ เขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 62.0 อายุระหว่าง 30-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.3 สถานภาพสมรสแล้ว คิดเป็นร้อยละ 53.7 มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 68.0 ประกอบอาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 24.5 มีรายได้ต่อเดือน 10,001 – 10,500 บาท คิดเป็นร้อยละ 35.3 มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 73 นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เดินทางมาท่องเที่ยวอำเภอ เขาสวนกวางครั้งนี้เป็นครั้งแรก เป็นการเดินทางเพื่อมาพักผ่อนในวันหยุด การเดินทางเป็นแบบไปกลับ – ไม่ค้างคืนเดินทางมากับครอบครัวโดยใช้รถยนต์ส่วนตัว ครอบครัวและญาติเป็นผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ มีประสบการณ์ด้านการรับประทานอาหารพื้นถิ่น และซื้อเป็นของฝาก / ของที่ระลึก สนใจกิจกรรมการเรียนรู้ด้านอาหาร อาหารพื้นถิ่นที่นิยมรับประทานได้แก่ ไก่ย่างเขาสวนกวาง ข้าวเหนียว ส้มตำ ลาบ/ก้อย อาหารตามฤดูกาล สิ่งที่นักท่องเที่ยวประทับใจในการเดินทางท่องเที่ยวครั้งนี้คือกิจกรรมการท่องเที่ยวที่น่าสนใจ ต้องการของฝากและของที่ระลึกเป็นอาหารพื้นถิ่น อาหารตามฤดูกาล รวมถึงวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบอาหาร

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับสื่อและส่งผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางท่องเที่ยวด้านสิ่งดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยว (Product) พบว่า ในภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับทุกประเด็น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.64) ทั้งหมด 6 ประเด็น คือ การให้บริการของสวนน้ำมีความน่าสนใจ ($\overline{X}$ = 3.93) กิจกรรมในสวนสัตว์มีความน่าสนใจ ($\overline{X}$ = 3.89) วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนท้องถิ่น ($\overline{X}$ = 3.81) บรรยากาศของแหล่งท่องเที่ยว ($\overline{X}$ = 4.21) ความหลากหลายประเภทของแหล่งท่องเที่ยว ($\overline{X}$ = 4.18) จากการศึกษานักท่องเที่ยวให้ความสนใจในแหล่งท่องเที่ยวและกิจกรรมทางการท่องเที่ยวของแหล่งท่องเที่ยวนั้นมากกว่าเรื่องของอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับ Du Rand &Hearth ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทบาทของอาหารกับการท่องเที่ยวในประเทศแอฟริกาใต้ พบว่า อาหารไม่ใช่สิ่งดึงดูดหลัก (Key attraction) ของแหล่งท่องเที่ยว โดยภาพเมื่อเทียบกับธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ และนันทนาการ แต่เป็นสิ่งดึงดูดสนับสนุน (Supportive Attraction) จึงเป็นสิ่งสนับสนุนว่าควรที่จะดำเนินการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวอาหารเพื่อประกอบเป็นสิ่งดึงดูดใจสนับสนุนในแต่ละพื้นที่ เพื่อสร้างประสบการณ์ที่ประทับใจให้แก่นักท่องเที่ยว มีการสนับสนุนการท่องเที่ยวอาหารเหมาะสมที่จะถูกพัฒนาในระดับท้องถิ่น โดยเฉพาะในเรื่องของการพัฒนาเส้นทาง กิจกรรมและเทศกาลต่าง ๆ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับสื่อและส่งผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางท่องเที่ยวด้านด้านราคาผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว (Price) พบว่า ในภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับทุกประเด็น อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.64) ทั้งหมด 6 ประเด็น คือ ราคาค่าเข้าชมแหล่งท่องเที่ยวมีความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 3.70) มีเครือข่ายติดต่อสื่อสารที่ครอบคลุม ($\overline{X}$ = 3.66) ราคาการเข้าร่วมกิจกรรมในแหล่งท่องเที่ยวมีความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 3.63) ราคาอาหารและเครื่องดื่มมีความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 3.62) ของฝากและของที่ระลึกมีราคาเหมาะสม ($\overline{X}$ = 3.62) ค่าใช้จ่ายทางด้านการท่องเที่ยวในพื้นที่อำเภอเขาสวนกวาง มีความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 3.61) ซึ่งสอดคล้องกับ หทัยชนก ฉิมบ้านไร่ ผลการวิจัยเรื่องศักยภาพอาหารพื้นเมืองและแนวทางส่งเสริมการท่องเที่ยวผ่านอาหารพื้นเมืองจังหวัดน่านพบว่าด้านความคุ้มค่าของราคานักท่องเที่ยวพึงพอใจที่ราคาเหมาะสมกับคุณภาพมากที่สุด และ ผลการวิจัยของเณรัญชรา กิจวิกรานต์ (2557) พบว่า นักท่องเที่ยวมีการรับรู้เกี่ยวกับภาพลักษณ์อาหารไทยด้านความคุ้มค่าเงินในระดับมาก ได้แก่ ราคาอาหารไทยมีความเหมาะสม ราคาไม่แพงเมื่อเทียบ กับอาหารท้องถิ่นอื่นๆ และอาหารไทยมีคุณค่าที่จะซื้อ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับสื่อและส่งผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางท่องเที่ยวด้านด้านการจัดจำหน่ายทางการท่องเที่ยว(Place) พบว่า ในภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถาม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.70) และเมื่อพิจารณาในประเด็นย่อย พบว่า ที่อยู่ในระดับมาก 3 อันดับแรก ได้แก่ คือการโฆษณาประชาสัมพันธ์กิจกรรมทางการท่องเที่ยว และอาหาร ของอำเภอเขาสวนกวางโดยผ่านSocial Media (Facebook , Line , Instagram) ($\overline{X}$ = 4.15) การโฆษณาประชาสัมพันธ์กิจกรรมทางการท่องเที่ยว และอาหารของอำเภอเขาสวนกวางโดยผ่านช่องทาง YouTube ($\overline{X}$ = 3.96) การโฆษณาประชาสัมพันธ์กิจกรรมทางการท่องเที่ยว และอาหารของอำเภอ เขาสวนกวางโดยป้ายประชาสัมพันธ์ ป้ายคัทเอ้าท์ ($\overline{X}$ = 3.89) พบว่านักท่องเที่ยวในปัจจุบันนิยมการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านSocial Media (Facebook , Line , Instagram) สอดคล้องกับ จิตติ

พร จิตต์ภักดิ์ ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย: กรณีศึกษาสื่อวิดีโอออนไลน์อย่างสร้างสรรค์ผ่านช่องทางยูทูป พบว่าในปัจจุบันนักท่องเที่ยวนิยมใช้สื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook Youtube Instagram และสื่อสังคมออนไลน์อื่นๆ ในการค้นหาเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับสื่อและส่งผลต่อการตัดสินใจในการเดินทางท่องเที่ยวด้านการส่งเสริมการตลาดท่องเที่ยว (Promotion) พบว่าในภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับทุกประเด็นอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.65) ทั้งหมด 5 ประเด็น คือ มีการโฆษณาประชาสัมพันธ์กิจกรรมการท่องเที่ยวของหน่วยงานท่องเที่ยวอยู่เสมอ ($\overline{X}$ = 3.73) มีกิจกรรมพิเศษตามโอกาส เช่น เทศกาลอาหาร ($\overline{X}$ = 3.65) มีกิจกรรมการท่องเที่ยวเชื่อมโยงหลากหลาย ($\overline{X}$ = 3.56) มีการจัดกิจกรรมด้านการท่องเที่ยวที่หลากหลาย ($\overline{X}$ = 3.6) มีกิจกรรมประเพณี / เทศกาล เพื่อส่งเสริมชื่อเสียงของอำเภอเขาสวนกวาง ($\overline{X}$ = 3.69) สอดคล้องกับณิชามน ตระกูลสม ได้ศึกษาเรื่องกลยุทธ์ของการจัดงานแสดงสินค้าเครื่องมือสื่อสารการตลาดสร้างประสบการณ์ให้ผู้บริโภค พบว่าการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นสินค้าใดสิ่งสำคัญที่สุดคือการทำให้ลูกค้าได้มีโอกาสทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ และมั่นใจในคุณสมบัติของสินค้าการจัดกิจกรรมทางการตลาดเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับผู้ประกอบการเพราะนอกจากจะเป็นการประชาสัมพันธ์สินค้าหรือบริการแล้วยังเป็นการกระตุ้นยอดขายหรือสร้างกระแสให้เกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งทำให้สินค้าหรือกิจกรรมที่จัดขึ้นได้รับการกล่าวถึง

การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น

ปัจจัยภายใน			
จุดแข็ง (Strength)		**จุดอ่อน** (Weakness)	
S1.	ไก่ย่างอำเภอเขาสวนกวางมีรสชาติอร่อยและมีชื่อเสียง	W1.	ขาดกิจกรรมทางการเที่ยวด้านการท่องเที่ยวเชิงอาหาร
S2.	มีอาหารตามเทศกาล ประเพณีและวัฒนธรรมและมีความเชื่อด้านอาหาร	W2.	อาหารพื้นถิ่นไม่ได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมด้านการท่องเที่ยว
S3.	มีประวัติและเรื่องราวของไก่ย่างเขาสวนกวาง	W3.	เมนูอาหารที่เหมือน ๆ กัน
S4.	อาหารพื้นถิ่นมีสมุนไพร ส่งผลดีกับสุขภาพของผู้บริโภค	W4.	อาหารพื้นถิ่นในภาคอีสานมีอัตลักษณ์ด้านอาหารที่เหมือน ๆ กัน
S5.	มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรมีอาหารพื้นถิ่นตามฤดูกาลอย่างต่อเนื่องและหลากหลาย	W5.	มีการส่งเสริมเฉพาะไก่ย่างเขาสวนกวาง อาหารพื้นถิ่นอย่างอื่นไม่ได้รับการส่งเสริม
S6.	ไก่ย่างเขาสวนกวางมีอัตลักษณ์ด้านแหล่งวัตถุดิบ วัตถุดิบ การปรุง รสชาติ สีสันต์ และกลิ่นของอาหาร	W6.	การโฆษณาและประชาสัมพันธ์ด้านอาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวางไม่ต่อเนื่อง และชัดเจน

ปัจจัยภายใน	
จุดแข็ง (Strength)	**จุดอ่อน** (Weakness)
S7. มีสูตรพิเศษสำหรับการปรุงอาหารได้รับการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น	W7. อาหารพื้นถิ่น อาหารตามประเพณีและวัฒนธรรม อาหารตามฤดูกาล และความเชื่อเรื่องอาหารยังไม่เป็นที่รู้จัก
S8. มีการตรวจสอบมาตรฐานอาหารในร้านอาหารพร้อมทั้งให้การรับรองคุณภาพ	W8. ไม่แหล่งจำหน่ายอาหารพื้นเมือง อาหารตามฤดูกาลและของฝาก / ของที่ระลึก

ที่มา : ณิชาพร ฤทธิบูรณ์ (2560)

การวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

ปัจจัยภายนอก	
โอกาส (Opportunity)	**อุปสรรค** (Threat)
O1. หน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการร้านอาหารพื้นถิ่น และชุมชน ให้ความสนใจและสนับสนุนส่งเสริมการท่องเที่ยว	T1. ภาวะเศรษฐกิจมีความผันผวนไม่แน่นอน เป็นสาเหตุให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจไม่เดินทางท่องเที่ยวหรือมีการใช้จ่ายน้อยลง
O2. หน่วยงานราชการมีการวางแผนการสนับสนุนและส่งเสริมการท่องเที่ยว	T2. ภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวน้อยลง
O3. ปัจจุบันเทรนการท่องเที่ยวเชิงอาหารกำลังได้รับความนิยม	T3. มีคู่แข่งในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในภาคตะวันออกเฉียง อัตลักษณ์อาหารพื้นถิ่นเหมือนกัน
O4. รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนและส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน	T4. ร้านอาหารพื้นถิ่นนำสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานกลับมาขายซ้ำ
O5. อำเภอเขาสวนกวางมีแหล่งท่องเที่ยวหลากหลาย	

ที่มา :ณิชาพร ฤทธิบูรณ์ (2560)

ผลการวิเคราะห์ TOWS Matrix เพื่อการกำหนดแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวบนพื้นฐานอัตลักษณ์ อาหารพื้นถิ่นอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น

สภาพแวดล้อม	**จุดแข็ง**)Strength)	**จุดอ่อน** (Weakness)
โอกาส (Opportunity)	SO (**การใช้จุดแข็งช่วงชิงโอกาส**) S1,S2,S3,S4, S5, S6, S7+O1, O2, O3, O4 .1 จัดงานเทศกาลอาหารพื้นถิ่น อาหารตามฤดูกาล ประเพณีและวัฒนธรรม	WO (**ปรับปรุงตัวเอง**) W1 + O4, O5 1. พัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวเพื่อเรียนรู้วิถีชีวิตพื้นบ้าน แหล่งผลิตอาหาร เรียนรู้การทำอาหารเคล็ดลับต่าง ๆ รวมถึงกิจกรรมการ

สภาพแวดล้อม	**จุดแข็ง**)Strength)	**จุดอ่อน** (Weakness)
	ท้องถิ่น โดยการสนับสนุนให้นำวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นมาประกอบอาหาร และจัดกิจกรรมทางด้านอาหารต่าง ๆ เช่น มีการสาธิตการทำอาหาร การเลือกชิมและซื้ออาหารรับประทานในบรรยากาศพื้นบ้าน การร่วมทำกิจกรรมทำอาหารร่วมกับเจ้าของบ้าน การเตรียมวัตถุดิบและการเรียนรู้ จากชุมชนท้องถิ่นที่มีเคล็ดลับต่างๆ ในการทำอาหารและทราบถึงประโยชน์ของอาหาร S8 + O1, O2 2. จัดทำป้ายประกาศ มอบให้กับร้านอาหารท้องถิ่นที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานอาหารจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค ว่าอาหารที่ร้านนี้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ สด ใหม่ ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค ทั้งนี้ต้องมีการตรวจติดตามผลของร้านค้าอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งเพื่อรักษามาตรฐาน	หาวัตถุดิบเพื่อใช้ในการประกอบอาหาร เช่น การเก็บเห็ด การจับจิ้งหรีด การจับกิ้งก่า จับแย้ การดักปลา ใส่เบ็ด การหาปูนา ฯลฯ เพื่อเป็นการจูงใจนักท่องเที่ยวให้ตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยว และจับจ่ายใช้สอยให้มากขึ้น W2, W5, W7 + O1, O2, O4 .2หน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการร้านอาหารพื้นถิ่น และชุมชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องของการท่องเที่ยวเชิงอาหาร ควรร่วมมือกันส่งเสริม สนับสนุนให้มีการนำเอาวัตถุดิบที่มีในเขตอำเภอเขาสวนกวางมาปรุงเป็นอาหาร รวมทั้งการประกอบอาหารตามสูตรอาหารดั้งเดิมของอำเภอเขาสวนกวางของแต่ละหมู่บ้าน แต่ละตำบล และจัดกิจกรรมเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวได้ทราบ ได้รู้จักถึงอาหารพื้นถิ่นที่มีอัตลักษ์ของอำเภอเขาสวนกวาง ซึ่งอาจจัดกิจกรรมร่วมกับกิจกรรมเทศกาลอาหารที่มีการจัดอยู่แล้ว อาจจัดการประกวด แข่งขัน สาธิต รวมทั้งให้นักท่องเที่ยวได้มีการทดลองทำอาหารตามเมนูพื้นถิ่นของอำเภอเขาสวนกวาง
อุปสรรค : Threat	ST (**กำจัดภัยคุกคาม**) S8 + T4 1. จัดทำป้ายประกาศ มอบให้กับร้านอาหารท้องถิ่นที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานอาหารจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค ว่าอาหารที่ร้านนี้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ สด ใหม่ ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค ทั้งนี้ต้องมีการ	WT (**หลีกเลี่ยงความเสี่ยง**) W1,W6,W8 + T1 1. พัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวเพื่อเรียนรู้วิถีชีวิตพื้นบ้าน แหล่งผลิตอาหาร เรียนรู้การทำอาหารเคล็ดลับต่าง ๆ รวมถึงกิจกรรมการหาวัตถุดิบเพื่อใช้ในการประกอบอาหาร เช่น การเก็บเห็ด การจับจิ้งหรีด การจับกิ้งก่า จับแย้ การดักปลา ใส่เบ็ด ฯลฯ เพื่อเป็นการจูงใจ

สภาพแวดล้อม	จุดแข็ง)Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
	ตรวจติดตามผลของร้านค้าอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งเพื่อรักษามาตรฐาน	นักท่องเที่ยวให้ตัดสินใจเดินทางท่องเที่ยวและจับจ่ายใช้สอยให้มากขึ้น
	S2, S5 + T3 2. หน่วยงานราชการ ผู้ประกอบการร้านอาหารพื้นถิ่น และชุมชนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องของการท่องเที่ยวเชิงอาหาร ควรร่วมมือกันส่งเสริม สนับสนุนให้มีการนำเอาวัตถุดิบที่มีในเขตอำเภอเขาสวนกวางมาปรุงเป็นอาหาร รวมทั้งการประกอบอาหารตามสูตรอาหารดั้งเดิมของอำเภอเขาสวนกวาง ของแต่ละหมู่บ้าน แต่ละตำบล และจัดกิจกรรมเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวได้ทราบ ได้รู้จักถึงอาหารพื้นถิ่นที่มีอัตลักษ์ของอำเภอเขาสวนกวาง ซึ่งอาจจัดกิจกรรมร่วมกับกิจกรรมเทศกาลอาหารที่มีการจัดอยู่แล้ว อาจจัดการประกวด แข่งขัน สาธิต รวมทั้งให้นักท่องเที่ยวได้มีการทดลองทำอาหารตามเมนูพื้นถิ่นของอำเภอเขาสวนกวาง	2. จัดทำแหล่งจำหน่ายสินค้าอาหารพื้นถิ่นและแหล่งผลิตวัตถุดิบสำหรับปรุงอาหารพื้นบ้านรวมถึงอาหารตามฤดูกาลต่าง ๆ เช่น เห็ดป่า แมลงตามฤดูกาล ผักหวานป่า ฯลฯ โดยมีการจัดจำหน่ายอาหารพื้นถิ่น สำหรับรับประทานและซื้อกลับไปปรุงอาหารที่บ้านหรือเป็นของฝาก และจัดให้มีกิจกรรมทางการท่องเที่ยวด้านอาหาร เช่น การคัดเลือกวัตถุดิบในประกอบอาหาร การทดลองทำอาหารและรับประทานอาหารฝีมือตัวเอง W2, W7 + T3 3. ส่งเสริมการบริโภคอาหารพื้นถิ่น การทำอาหารตามสูตรโบราณ อาหารดัดแปลงหรือปรุงแต่ละสูตร เพื่อให้เป็นเมนูพิเศษเฉพาะของอำเภอเขาสวนกวาง อาจจัดให้มีการแข่งขัน ประกวด ตามงานเทศกาลอาหารที่อำเภอเขาสวนกวางจัด เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ อาหารพื้นถิ่นให้นักท่องเที่ยวได้รับทราบไปในตัว

ที่มา :ณิชาพร ฤทธิบูรณ์ (2560)

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. เพิ่มกิจกรรมและการบริการที่ดีในแหล่งท่องเที่ยว เช่น สร้างแหล่งจำหน่ายสินค้าอาหารพื้นถิ่น รูปแบบของตลาดจัดเป็นแบบย้อนยุคเก่า ๆ ของตลาดในยุคแรก ๆ ของอำเภอเขาสวนกวาง รวมถึงการแต่งกาย ภาษา การมีไมตรีจิตที่กับนักท่องเที่ยวเพื่อสร้างความประทับใจ และเดินทางกลับมาเที่ยวซ้ำ โดยชาวบ้านสามารถนำสินค้าทางการเกษตร อาหารพื้นถิ่น อาหารตามฤดูกาล วัตถุดิบในการปรุงอาหาร มาวางจำหน่าย มีกิจกรรม

เรียนรู้การทำอาหารพื้นถิ่น และจัดเมนูอาหารเพิ่มจากเมนูอาหารในแต่ละเดือน เช่น อาจจะเพิ่มเมนูอาหารตามเทศกาล ประเพณี อาหารตามความเชื่อ หรือเมนูอาหารตามฤดูกาลเป็นต้น

2. กำหนดราคาค่าเข้าชมแหล่งท่องเที่ยว และกิจกรรมให้มีความเหมาะสม

3. มีการโฆษณาประชาสัมพันธ์กิจกรรมทางการท่องเที่ยว และอาหาร ของอำเภอเขาสวนกวางโดยผ่าน Social Media เช่น การโฆษณาผ่านสื่อมัลติมีเดีย เช่น เว็บไซต์ เฟสบุ๊ค ไลด์ นอกจากนี้ยังมีการจัดทำคลิปวีดีโอสั้น ๆ เกี่ยวกับการท่องเที่ยวเชิงอาหาร นำเสนอผ่านยูทูป

4. มีการโฆษณาประชาสัมพันธ์กิจกรรมการท่องเที่ยวของหน่วยงานท่องเที่ยวอยู่เสมอ และส่งเสริมการตลาด (Promotion) การให้ส่วนลดสำหรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางเป็นกลุ่ม ตั้งแต่ 5 ท่านขึ้นไป จะได้รับเครื่องดื่มสมุนไพรฟรี และการให้ส่วนลดกับบริษัททัวร์ หน่วยงานราชการ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแน
2. ควรมีการศึกษาการเชื่อมโยมแหล่งท่องเที่ยวในอำเภอเขาสวนกวาง และจังหวัดใกล้เคียง

เอกสารอ้างอิง

กรมการท่องเที่ยว กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2558). แถลงข่าวกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา วันที่ 1 สิงหาคม 2559 ค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2560, จาก : http://www.mots.go.th/ewt_news.php?nid=7788

กอบแก้ว นาจพินิจ. **อาหารไทย**. กรุงเทพฯ : เสมาธรรม, 2542.

บุษบา มั่งประสิทธิ์ .[.ป.ป.ม] .**อาหารและสารอาหาร**. ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2559,

ประหยัด สายวิเชียร. อาหาร วัฒนธรรมและสุขภาพ. เชียงใหม่ : นพบุรีการพิมพ์ , 2547.

ราชบัณฑิตยสถาน .**พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ .ศ.2556**.

กรุงเทพฯ :ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์, 2556.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ .**การบริหารการตลาดยุคใหม่** .

กรุงเทพฯ บริษัท ธีระฟิลม์และไซเท็กซ์ จำกัด :, 2541.

พัทยา สายหู. (2535). วัฒนธรรมอาหาร. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาโภชนาการศึกษาเพื่อชุมชน หน่วยที่ 1 - 7. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : กิ่งจันทร์ การพิมพ์.

Durvasula, S., Lysonski, S., & Andrews, J. C. (1993). Cross-cultural generalizability of a scale for profiling consumers' decision-making styles. **Journal of Consumer Affairs,** 27(1), 55-65.

UNWTO, 2011. Draft White Paper: a Look into Tourism's Future with the World Tourism Organization, 21 August 2016.

ID089

การแปรคำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราช

The Lexical Variation of Khorat Dialect

ธนสุกานต์ ภัทรธิติสกุล[1*] และ ทัศนาลัย บูรพาชีพ[1]

Thanasukarn Bhattharathitisakul[1*] and Tasanalai Burapacheep [1]

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชตามตัวแปรอายุ เพศ และการศึกษา และวิเคราะห์ความแตกต่างในการใช้ภาษาโคราชตามตัวแปรอายุ เพศ และการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือผู้บอกภาษาถิ่นโคราชที่อาศัยอยู่ที่อำเภอพิมาย รวมทั้งหมด 60 คน ได้แก่ กลุ่มวัยรุ่น (15-25 ปี) กลุ่มวัยกลางคน (35-45 ปี) และกลุ่มผู้สูงอายุ (55 ปีขึ้นไป) จำนวนกลุ่มละ 20 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเพศชาย 30 คน และเพศหญิง 30 คน นอกจากนี้ยังแบ่งระดับการศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีระดับการศึกษาภาคบังคับลงมา และกลุ่มที่มีระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานขึ้นไป ซึ่งแต่ละกลุ่มมีจำนวน 30 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ใช้หน่วยอรรถ 40 หน่วยอรรถ โดยคัดคำศัพท์มาจากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบสอบถามรูปภาพประกอบการสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยเป็นค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) การใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชตามตัวแปรอายุ ผู้บอกภาษากลุ่มผู้สูงอายุ (55 ปีขึ้นไป) ใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมภาษาโคราชมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มวัยรุ่น (15-25 ปี) และกลุ่มวัยกลางคน (35-45 ปี) ตามลำดับ 2) ผลการศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชตามตัวแปรเพศ พบว่าผู้บอกภาษาเพศชายใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมภาษาโคราชมากกว่าเพศหญิงแต่ต่างกันเพียงเล็กน้อย และ 3) ผลการศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาโคราชตามตัวแปรการศึกษาพบว่า ผู้บอกภาษากลุ่มที่มีระดับการ ศึกษาขั้นพื้นฐานขึ้นไปใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมภาษาโคราชมากกว่ากลุ่มที่มีระดับการศึกษาภาคบังคับลงมา

ABSTRACT

The purposes of the research are to study the lexical usage in Khorat dialect with reference to their social factors: age sex and education and to analyse the differences in the use of the dialect according to the three factors. The population consists of 60 informants, living in Phimai District, and speaking the Khorat dialect. They are further separated into 3 age groups; 15-25 years, 35-45 years and 55 years or more, 20 informants in each group. They are also grouped into 30 males and 30 females. Moreover with regard to education, they are divided into 2 categories 1 those who have compulsory education or lower education and 2 those who have the basic of education or higher education, 30 members in each category. The data are 40 semantic units from the royal institute dictionary (2011). The words are analysed employing a questionnaire with pictures interview. Analyses of data were performed with percentage. The 60 informants were chosen by Purposive sampling. The results reveal that the informants aged 55 years or more use the Khorat words the most, followed by three aged between 15-25 years and 35-45 years, respectively. As regards sex, the male speak the Khorat dialect slightly more than the females. Further, as far as education is concerned those with higher education used the Khorat vocabulary more than the other group.

Keywords: Khorat Dialect, Khorat Dictionary, Lexical Variation

*Corresponding author; e-mail address: **thanasukarn@gmail.com**

[1]ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[1]Department of Linguistics, Faculty of Humanities, Kasetsart University, Bangkok 10900

คำนำ

ภาษาโคราชเป็นภาษาถิ่นตระกูลไทยที่แสดงออกถึงเอกลักษณ์ที่เด่นชัดของคนโคราช ซึ่งเป็นภาษาท้องถิ่นดั้งเดิมของคนโคราช นักภาษาศาสตร์ชาวสหรัฐอเมริกาชื่อ เจ มาร์วิน บราวน์ (J. Marvin Brown) ได้ศึกษาภาษาไทยถิ่นต่างๆ ในประเทศไทยประมาณ 60 ถิ่น สรุปว่าภาษาถิ่นโคราชเป็นภาษาลูกผสมเป็นภาษาถิ่นที่เกิดจากภาษาลาวซึ่งปรับมาใช้กับศัพท์ภาษาไทยภาคกลางแต่สำเนียงเป็นภาษาลาว ระบบเสียงมีลักษณะเหมือนกับภาษาลาว (Brown, 1965 : 23) ในปัจจุบันภาษาโคราชกำลังจะเปลี่ยนแปลงไป เช่น การกลายเสียง คำบางคำได้สูญหายไป คนโคราชรุ่นใหม่ไม่มีใครรู้จัก ทั้งนี้เพราะบ้านเมืองเจริญขึ้นทั้งการคมนาคม การติดต่อสื่อสาร และการเคลื่อนย้ายของประชากรที่หลั่งไหลมาจากจังหวัดอื่นเข้ามาตั้งถิ่นฐานที่เมืองโคราช นำเอาภาษาและวัฒนธรรมของตนมาด้วยจนเกิดการผสมผสานทางวัฒนธรรม (Cultural assimilation) หรือแม้แต่คนโคราชย้ายไปอยู่ที่อื่นและคนรุ่นเก่าได้ล้มหายตายจากไป เป็นสาเหตุให้ผู้ที่จะสืบทอดทางภาษาลดลง ความเจริญทางด้านเทคโนโลยียังมีอิทธิพลต่อภาษาโคราช คนรุ่นใหม่เปลี่ยนค่านิยมไปพูดภาษาไทยกรุงเทพฯ บางคนอายไม่กล้าพูดหรือกลัวถูกล้อเลียนเป็นเรื่องขบขัน หรือว่าเป็นลาวโคราช ปัจจุบันล้วนเป็นอุปสรรคต่อการอนุรักษ์ภาษา (เมตต์ เมตต์การุณ์จิต, 2552: 4) ทางจังหวัดนครราชสีมาจึงได้ให้ความสำคัญของการอนุรักษ์ภาษาโคราชโดยมีนโยบายรณรงค์พูดภาษาโคราชและการแต่งกายชุดโคราชซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของเมืองย่าโม (สำเริง แหยงกระโทก , 2552) จากการตรวจเอกสารยังไม่พบว่ามีการศึกษาการใช้คำศัพท์ตามปัจจัยทางสังคมด้านเพศและการศึกษา พร้อมกันนี้ยังมีข้อเสนอแนะจากงานวิจัยเกี่ยวภาษาถิ่นโคราชที่ผ่านมา (รพีพร สิทธิ, 2549) เห็นควรว่าน่าจะมีการศึกษาที่เป็นตัวแปรทางสังคมอื่นๆ ได้อีก เช่น เพศ การศึกษา อาชีพ ฯลฯ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาโดยการศึกษาการใช้คำศัพท์ของผู้บอกภาษาและวิเคราะห์ตัวแปรตามปัจจัยทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อการใช้ภาษาโคราชในเขตพื้นที่อำเภอพิมาย ในประเด็นศึกษาเรื่อง การแปรคำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาโคราชตามตัวแปรอายุ เพศ และการศึกษา และวิเคราะห์ปัจจัยทางสังคมตามตัวแปรอายุ เพศ และการศึกษาที่มีอิทธิพลต่อการใช้ภาษาโคราช

วิธีการวิจัย

การคัดเลือกจุดเก็บข้อมูล

คัดเลือกจุดเก็บข้อมูลอยู่ในเขตอำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา โดยการใช้วิธีศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาจากรายงานผลการวิจัยภูมิศาสตร์คำศัพท์ในจังหวัดนครราชสีมา: โครงการนำร่องของ วิจินตน์ ภานุพงษ์ (2529) ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ใช้ภาษาถิ่นโคราชในชีวิตประจำวัน

การคัดเลือกคำศัพท์

ใช้คำศัพท์ที่ปรากฏในพจนานุกรมภาษาโคราช เมตต์ เมตต์การุณ์จิต (2552) ตามทฤษฎีวงความหมาย (Semantic Field Theory) โดยการแบ่งออกเป็น 10 หมวด จำนวน 40 หน่วยอรรถ ดังนี้

1. หมวดโลกและจักรวาล (จันทรุปราคา, พรำ (ฝน), ลมบ้าหมู, จอมปลวก)
2. พืช (กล้วยน้ำว้า, กระเจี๊ยบเขียว, มะละกอ, น้อยหน่า)
3. สัตว์ (กิ้งก่า, คางคก, แมลงปอ, แมว (สีสวาด))

4. ร่างกาย (เอว, ท้ายทอย, น่อง, สะดือ)

5. อารมณ์และความรู้สึก (ตกใจ, โกรธ, โล่งอก, ประหม่า)

6. การติดต่อสื่อสาร (พูดด้วย, นินทา, ประกาศ, สนทนา)

7. การดำรงชีวิต (กระท่อม, โจงกระเบน, ตกกล้า, คันนา)

8. ศาสนา ประเพณีวัฒนธรรมพิธีกรรม (โลง, ผัดหมี่, ศาลเพียงตา, เพลงโคราช)

9. ท่าทาง การเคลื่อนไหว (ขัดสมาธิ, ซุ่มซ่าม, ใจลอย, ยิงฟัน)

10. ลักษณะ คุณสมบัติ (หลุม, ชรา, เงียบ, ดัดจริต)

การคัดเลือกประชากรและผู้บอกภาษา

คัดเลือกผู้บอกภาษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในเขตอำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยตนเอง ซึ่งมีการคัดเลือกคำศัพท์ภาษาโคราชโดยใช้คำศัพท์ที่ปรากฏในพจนานุกรมภาษาโคราช พ.ศ. 2552 โดยแบ่งคำศัพท์ออกออกเป็น 10 หมวด จำนวน 40 หน่วยอรรถ

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

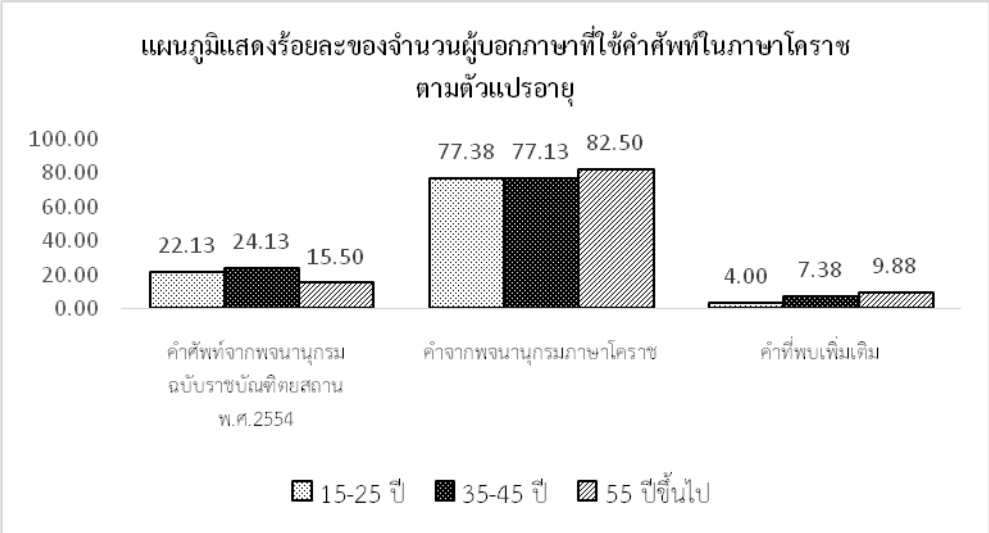
ผู้วิจัยนำแบบสอบถามทั้ง 60 ชุด มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจัดแบบสอบถามตามข้อมูลของผู้บอกภาษา โดยการจัดหมวดหมู่ข้อมูลตาม อายุ เพศ และระดับการศึกษา โดยมีวิธีการคำนวนการหาร้อยละของการใช้คำศัพท์ ดังนี้

อัตราร้อยละของการใช้คำศัพท์ (ตัวแปรอายุ) $= \frac{100 \times \text{จำนวนผู้บอกภาษาที่ใช้คำศัพท์}}{40 \times 20}$

อัตราร้อยละของการใช้คำศัพท์ (ตัวแปรเพศและการศึกษา) $= \frac{100 \times \text{จำนวนผู้บอกภาษาที่ใช้คำศัพท์}}{40 \times 30}$

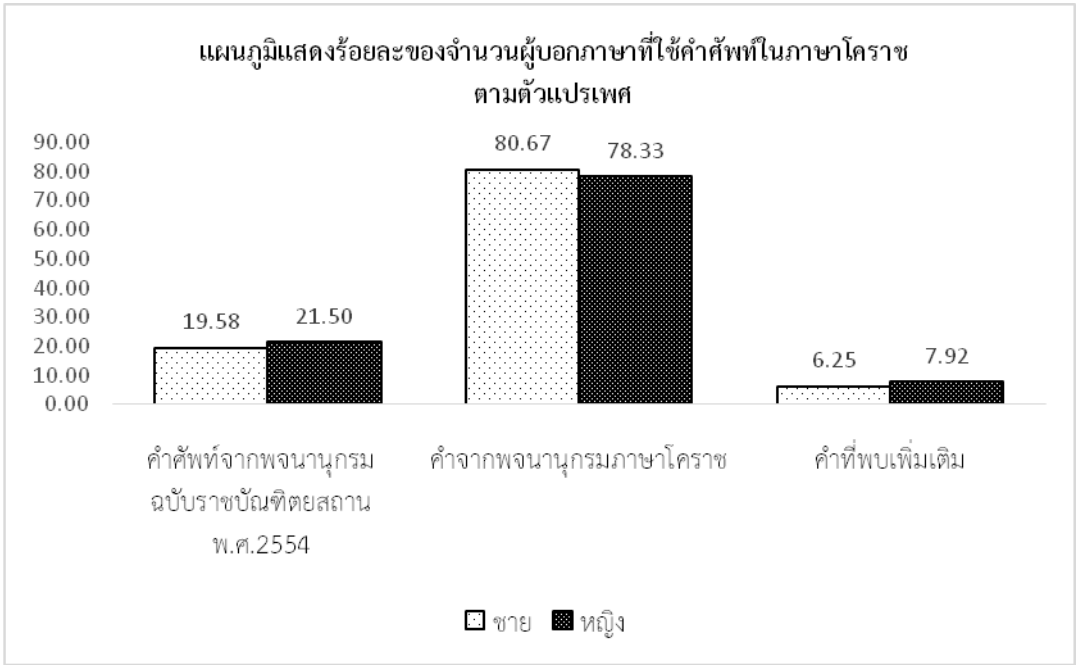
ผลการวิจัย

ผลการเก็บข้อมูลคำศัพท์ปรากฏ ดังนี้



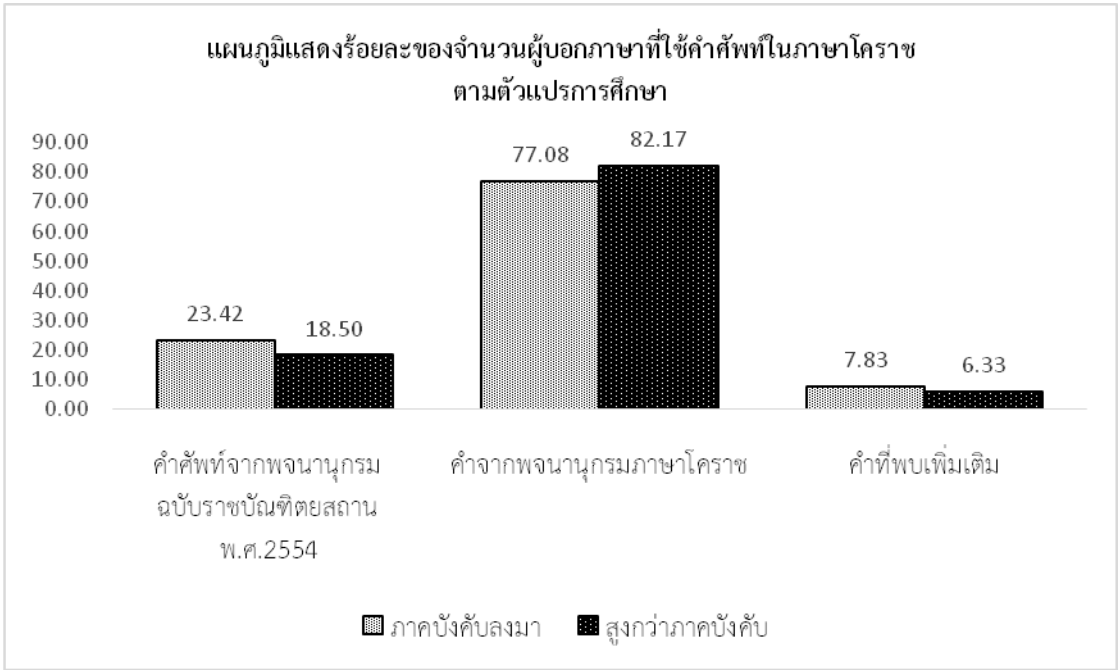
ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนผู้บอกภาษาที่ใช้คำศัพท์ในภาษาโคราชตามตัวแปรอายุ

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้บอกภาษาผู้สูงอายุ (55 ปีขึ้นไป) ใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมภาษาโคราชมากที่สุดร้อยละ 82.50 รองลงมาคือวัยรุ่น (15-25 ปี) ร้อยละ 77.38 และวัยกลางคน (35-45 ปี) ใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมภาษาโคราชน้อยที่สุดร้อยละ 77.13 ในส่วนของคำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 พบว่าผู้บอกภาษาวัยกลางคนใช้มากที่สุดร้อยละ 24.13 รองลงมาเป็นวัยรุ่น ร้อยละ 22.13 และผู้สูงอายุใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 น้อยที่สุดร้อยละ 15.50 คำที่พบเพิ่มเติมพบมากที่สุดในผู้สูงอายุร้อยละ 9.88 รองลงมาเป็นวัยกลางคน ร้อยละ 7.38 และวัยรุ่นพบน้อยที่สุดร้อยละ 4.00



ภาพที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนผู้บอกภาษาที่ใช้คำศัพท์ในภาษาโคราชตามตัวแปรเพศ

ข้อมูลจากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผู้บอกภาษาเพศชายใช้คำจากพจนานุกรม ภาษาโคราชร้อยละ 80.67 ซึ่งมากกว่าเพศหญิงที่ใช้ร้อยละ 78.33 ในส่วนของคำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ผู้บอกภาษาเพศหญิงใช้ร้อยละ 21.50 มากกว่าเพศชายที่ใช้ร้อยละ 19.58 และคำที่พบเพิ่มเติมเพศหญิงใช้ร้อยละ 7.92 มากกว่าเพศชายที่ใช้ร้อยละ 6.25



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละของจำนวนผู้บอกภาษาที่ใช้คำศัพท์ในภาษาโคราชตามตัวแปรการศึกษา

ข้อมูลจากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผู้บอกภาษาในกลุ่มที่มีการศึกษาสูงกว่าภาคบังคับใช้คำจากพจนานุกรมภาษาโคราชร้อยละ 82.17 ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่มีการศึกษาภาคบังคับลงมาที่ใช้ร้อยละ 77.08 ในส่วนของคำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ผู้บอกภาษากลุ่มที่มีการศึกษาภาคบังคับลงมาใช้ร้อยละ 23.42 มากกว่ากลุ่มที่มีการศึกษาสูงกว่าภาคบังคับที่ใช้ร้อยละ 18.50 และคำที่พบเพิ่มเติมกลุ่มที่มีการศึกษาภาคบังคับลงมาใช้ร้อยละ 7.83 มากกว่ากลุ่มที่มีการศึกษาสูงกว่าภาคบังคับที่ใช้ร้อยละ 6.33

สรุป

1. ผลการศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชตามตัวแปรอายุ พบว่าผู้บอกภาษาใช้ทั้งภาษาถิ่นโคราชและคำศัพท์ตามคำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 จากทั้งหมด 40 หน่วยอรรถ โดยการเก็บข้อมูลภาคสนามมีการใช้คำศัพท์ 3 ลักษณะ คือ การใช้คำศัพท์ตามพจนานุกรมภาษาโคราช ส่วนมากพบในผู้บอกภาษากลุ่มที่ 3 วัยผู้สูงอายุ (55 ปีขึ้นไป) การใช้คำศัพท์ตามหน่วยอรรถแต่ออกเป็นสำเนียงโคราช คือ ผู้บอกภาษาถิ่นโคราชจะนำคำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 มาปรับเสียงวรรณยุกต์ให้เป็นสำเนียงของภาษาโคราช ส่วนมากพบในผู้บอกภาษากลุ่มที่ 2 วัยกลางคน (35-45 ปี) และกลุ่มวัยรุ่น (15-25 ปี) และการใช้คำศัพท์ที่พบเพิ่มในภาษาถิ่นโคราช ส่วนมากพบในผู้บอกภาษากลุ่มที่ 3 ผู้สูงอายุ (55 ปีขึ้นไป)

2. ผลการศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชตามตัวแปรเพศ พบว่าตัวแปรเพศมีผลต่อการใช้คำศัพท์ของผู้บอกภาษาถิ่นโคราช โดยผู้บอกภาษาเพศชายใช้คำจากพจนานุกรมภาษาโคราชมากกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงใช้คำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 มากกว่าเพศชาย ซึ่งเป็นค่าสถิติที่ใกล้เคียงกัน อาจกล่าวได้ว่าผู้บอกภาษาทั้งสองเพศมีการใช้ภาษาที่คล้ายคลึงกัน

3. ผลการศึกษาการใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชตามตัวแปรการศึกษา พบว่าผู้บอกภาษาในกลุ่มที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าการศึกษาภาคบังคับใช้คำจากพจนานุกรมภาษาโคราชมากกว่ากลุ่มที่มีการศึกษาภาคบังคับลงมา ในส่วนของคำศัพท์จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 ผู้บอกภาษากลุ่มที่มีการศึกษาภาคบังคับลงมาใช้คำศัพท์ในภาษาถิ่นโคราชมากกว่ากลุ่มระดับการศึกษาสูงกว่าภาคบังคับ

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาลัย บูรพาชีพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและขอขอบคุณผู้บอกภาษาชาวอำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ. 2542. **วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดนครราชสีมา**. มปพ.

จังหวัดนครราชสีมา. 2560. **ข้อมูลทั่วไป**. (Online). http://www.nakhonratchasima.go.th, 7 มิถุนายน 2560.

ชลิดา รินทร์พรหม. 2520. **ระบบหน่วยเสียงในภาษาถิ่นโคราช**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชูชีพ เบียดนอก. 2532. **การศึกษาเรื่องศัพท์ในภาษาไทยถิ่นโคราช**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจารึกภาษาไทย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ถาวร สุบงกช. 2527. **ภาษาถิ่นโคราช: การวิเคราะห์เรื่องเสียงและความหมาย**. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, วิทยาลัยครูนครราชสีมา.

ณัฏฐา จุลพรหม. 2534. **คำลงท้ายในภาษาถิ่นโคราช**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจารึกภาษาไทย, มหาวิทยาลัยศิลปกร.

นฤมล จันทรศุภวงศ์. 2528. **ลักษณะนามในภาษาไทยโคราชที่บ้านบึงทับปรางค์ ตำบลกระโทก อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤมล ปิยวิทย์. 2546. **คำศัพท์ภาษาโคราช**. พิมพ์ครั้งที่ 1. นครราชสีมา: บริษัทประชาคมท้องถิ่น จำกัด.

ปาลีรัฐ ทรัพย์ปรุง. 2537. **การแปรของเสียง (ŋ□) ในภาษาถิ่นสงขลาเขตชุมชนเมืองตามปัจจัยทางสังคม**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปราณี กุลละวณิชย์ และคณะ. 2540. **ภาษาทัศนา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปราณีต แย้มงาม. 2543. **การศึกษาเปรียบเทียบการใช้คำศัพท์ของคนต่างอายุในภาษาเขมรถิ่นไทยที่บ้านตะลุงเก่า อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.

รพีพร สิทธิ. 2549. **การแปรของคำศัพท์และวรรณยุกต์ในภาษาไทยถิ่นโคราชตามรุ่นอายุและความสะดวกของการคมนาคม**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2553. **พจนานุกรมภาษาศาสตร์ (ภาษาศาสตร์ประยุกต์)**. กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด.

วรรณา เทียนมี. 2526. วรรณยุกต์ในภาษาไทยถิ่นโคราช. **วารสารภาษาและวัฒนธรรม** 3(1): 49-63.

วิจินตน์ ภานุพงษ์. 2529. **รายงานผลการวิจัยภูมิศาสตร์คำศัพท์ในจังหวัดนครราชสีมา: โครงการนำร่อง**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศรินยา จิตบรรจง. 2545. **การวิเคราะห์การแปรการใช้คำศัพท์ของคนสามระดับอายุในภาษาแสกอำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาภาษาไทย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุวัฒนา เลี่ยมประวัติ และ กัณทิมา วัฒนะประเสริฐ. 2539. **วิเคราะห์การใช้คำและการแปรของภาษาของคนสามระดับอายุในชุมชนภาษาลาวลุ่มน้ำท่าจีน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำเริง แหยงกระโทก. 2552. **รณรงค์การพูดภาษาโคราช และแต่งกายชุดโคราช**. องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา.

อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2550. **ภาษาศาสตร์สังคม**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุไรภรณ์ ตันตินิมิตรกุล. 2544. **การแปรของเขตปรับเปลี่ยนระหว่างภาษาไทยถิ่นกลางกับภาษาไทยถิ่นใต้ ตามตัวแปรทางสังคมบางประการ**. วิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Brown, M. J. 1965. **From Ancient Thai to Modern Dialects**. Bangkok: Social Science Association Press of Thailand.

Labov, W. 1972. The Social Stratification of (r) in New York City Department Stores. **Sociolinguistics A Reader and Coursebook**. Macmillan Press.

Milroy, J. 1992. **Linguistic Variation and Change**. London: Blackwell.

Trudgill, P. 1974. **The Social Differentiation of English in Norwich.** Cambridge: Cambridge University Press.

ID090

การศึกษาการวิเคราะห์อรรถลักษณ์ของคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ที่นักเรียนไทยมักใช้สับสน

A Study of Semantic Componential Analysis of English words which are easily confused by Thai Students

รัชดาภรณ์ รักษ์ชน[1*]

Ratchadaporn Rukchon[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการวิเคราะห์อรรถลักษณ์ของคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกันที่นักเรียนอาจมีการใช้สับสน 2) เพื่อศึกษาเหตุผลในการเลือกใช้คำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ข้อมูลกลุ่มคำศัพท์ที่นำมาศึกษาคัดเลือกมาจาก พจนานุกรมคำศัพท์ที่มักใช้สับสน โดย L.G. Alexander ซึ่งคัดเลือกกลุ่มคำที่มีความหมายใกล้เคียงกันมาทั้งสิ้น 46 กลุ่ม จำนวน 104 คำ โดยเป็นกลุ่มคำนามรูปธรรมที่อยู่ในวงความหมายเดียวกันมาศึกษาเท่านั้น และศึกษาเฉพาะในแง่ของความหมายตรง ในการวิเคราะห์กลุ่มคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ใช้หลักการวิเคราะห์อรรถลักษณ์ทางความหมาย เพื่อแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบย่อยทางความหมายที่เหมือนและแตกต่างกัน โดยประชากรกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 26 คน ผลการวิจัยพบว่าเหตุผลในการเลือกใช้คำศัพท์เหตุผลในการเลือกใช้คำศัพท์ที่มีความหมายคล้ายกันอยู่ 4 ประเด็นหลัก คือ 1) เดา เพราะไม่รู้ไม่แน่ใจความหมาย 2) ดูจากบริบทรอบข้าง 3) ระบุว่าความหมายเหมือนกัน สามารถใช้แทนกันได้ 4) บอกความหมายและองค์ประกอบย่อยที่แตกต่างกันได้ ในท้ายที่สุดผลการวิจัยแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าหัวข้อต่าง ๆ เช่น การดูบริบทแวดล้อมการดูความสัมพันธ์ทางความหมาย และการใช้คำศัพท์ในแต่ละภาษาถิ่น เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถเพิ่มความความรู้ความเข้าใจของเราเกี่ยวกับความหมายและการใช้คำ และทั้งหมดนี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการเรียนการสอนภาษาได้

ABSTRACT

The study aimed to examine the semantic components of words which are easily confused by Thai students and to find the reasons for their use of the vocabulary. The data are from the Dictionary of right word wrong word comprising 104 concrete nouns from 46 semantic domains, with the focus on their denotative meaning. In the analysis words in the same domain are given semantic components and are further compared with each other to find similarities and differences in their meanings. Moreover, the population consisting of 26 third year students at Kamphaeng Phet Rajabhat University are asked to do an English test on the vocabulary under study and to give reasons for their selection of the words. Their main reasons are given as follows: 1) guesswork 2) consideration on content 3) consideration on the similarities and exchangeability between words, and 4) consideration on the meaning components of the words. Finally, the findings clearly demonstrated that topics such as context, semantic fields, and dialect are essential, the knowledge of which can significantly add to our understanding of the meaning and use of words and need to be included in English teaching.

Keywords: Componential Analysis

*Corresponding author; e-mail address: Ratchadadada@gmail.com

[1]ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[1]Department of Linguistics, Faculty of Humanities, Kasetsart University, Bangkok 10900

คำนำ

ภาษาทุกภาษามีคำศัพท์ โครงสร้าง หลักการใช้และการกำหนดความหมายของตัวเอง ซึ่งถูกกำหนดไว้โดยของเจ้าของภาษานั้นๆ วิไลวรรณ ขนิษฐนันท์ (2524: 3) กล่าวว่า ความหมาย คืออะไร ก็ดูจะยังเป็นที่ตกลงกันไม่ได้บ้างก็ว่า ความหมายคือความคิด ค่านิยมทางสังคม ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ การอธิบายความหมายก็ยิ่งยากขึ้น เพราะในการอธิบายความหมายเราจะต้องกล่าวถึงสิ่งที่ประกอบกันขึ้นเป็นความหมายและความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านี้ที่มีต่อกัน

ธรรมชาติของการเรียนรู้ในภาษาที่สองนั้น การเกิดข้อผิดพลาดต่างๆในการใช้ภาษา ไม่ว่าจะเป็นทางด้านคำศัพท์ หรือไวยากรณ์ ก็ถือได้ว่าเป็นเรื่องปกติ เพราะนั่นคือกระบวนการที่แสดงถึงการค่อยๆเรียนรู้หลักการทางภาษาของภาษาที่สอง

คำศัพท์เป็นหน่วยพื้นฐานที่มีความหมายของแต่ละภาษา หากผู้เรียนเข้าใจความหมายและเลือกใช้ได้อย่างถูกต้องก็จะช่วยให้มีทักษะทางภาษาที่ดีขึ้นได้ เพราะคำศัพท์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนไม่ว่าจะเป็นทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียน การเลือกใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษไปใช้ผิดบริบท คือ การนำคำที่มีความหมายอย่างหนึ่งไปสื่อถึงความหมายอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งแตกต่างไปจากความหมายไปเดิมที่ต้องการจะสื่อถึง วิโรจน์ อรุณมานะกุล)2553 อ้างถึง Dulay, Burt, and Krashen, 1982พูดถึงการจำแนกข้อผิดเป็นสองประเภท ประเภทแรกเป็นข้อมูลภาษา อย่างเช่น การเติมวิภัติปัจจัยผิด การใช้คำผิด ข้อผิดทางไวยากรณ์ เป็นต้น ประเภทที่สองเป็นข้อผิดทางรูป เช่น ตกคำ สะกดผิด สลับที่เป็นต้น ในการเลือกใช้คำศัพท์เพื่อสื่อความหมายนั้น ผู้พูดหรือผู้เขียนจะต้องรู้จักใช้คำให้ถูกต้องตรงตามความหมาย เพื่อป้องกันไม่ให้การสื่อสารนั้นผิดวัตถุประสงค์ หรือผิดไปจากเนื้อความต้องการที่จะสื่อ ฉะนั้นเราจึงต้องรู้และเข้าใจความหมายของคำนั้นอย่างแท้จริงเพื่อการเลือกใช้คำให้ถูกต้อง หากใช้ผิดไปจากกฎเกณฑ์ที่ยอมรับกันแล้ว อาจก่อให้เกิดความสับสนในการสื่อความหมายได้ พิณทิพย์ ทวยเจริญ (2536)กล่าวว่า กระบวนการเลือกสรรคำผิดพลาด คือ แทนที่จะใช้คำที่ต้องการอาจจะใช้คำอื่นซึ่งอยู่ในประเภทเดียวกันจะทำให้เกิดความผิดพลาดทางความหมาย และก่อให้เกิดข้อความที่ผิดเป้าประสงค์

กลุ่มคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เช่นคำว่า fountain และ spring ทั้งสองคำนี้ต่างมีความหมายว่า ‘น้ำพุ’ หากดูเพียงความหมายที่ปรากฏในพจนานุกรมแล้ว คำศัพท์ทั้งสองคำนี้ไม่มีความแตกต่าง แต่หากมีการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบทางความหมายของคำศัพท์ทั้งสองนี้จะพบว่า fountain เป็นน้ำพุที่มนุษย์สร้างขึ้นส่วน spring จะหมายถึง น้ำพุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ทั้งนี้หากผู้เรียน ไม่ทราบความหมายที่แท้จริงแล้ว อาจนำมาซึ่งการใช้ที่ผิดพลาดได้

อีกทั้งการให้คำจำกัดความของพจนานุกรมไทย มักจะมีการอธิบายความหมายของคำที่มีความใกล้เคียงกันเป็นความหมายกลางที่เหมือนหรือคล้ายกัน แต่ไม่ได้มีการอธิบายให้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีความหมายหรือการนำไปใช้แตกต่างกันอย่างไร จึงอาจทำให้ไม่เห็นถึงความแตกต่าง และอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการเลือกใช้ได้ ยกตัวอย่างเช่น คำว่า *dress* กับคำว่า *clothes* หากเปิดหาความหมายทางพจนานุกรม SE-ED’s Modern English-Thai Dictionary : 2541 จะได้ดังนี้

dress (เดรส)n. เครื่องแต่งตัว,เสื้อผ้าอาภรณ์

clothes (โคลธซ)n.,pl. เสื้อผ้า,เครื่องนุ่งห่ม

จากคำศัพท์ข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีคำนิยามหลักของศัพท์เหมือนกันคือคำว่า เสื้อผ้า แต่คำศัพท์ทั้งสองคำนี้ใช้ในบริบทที่ต่างกัน ฉะนั้นหากผู้ที่ไม่ใช่เจ้าของภาษา ใช้พจนานุกรมในการหาความหมายเพียงอย่างเดียว โดยไม่รู้องค์ประกอบย่อยทางความหมายที่แท้จริง อาจทำให้เกิดความสับสนในการเลือกใช้คำศัพท์ได้ พัชรี พลาวงศ์ (2542) กล่าวว่า การหาความหมายที่แท้จริงจากconcept หนึ่งๆ จะต้องใช้วิธีวิเคราะห์แบบ componential analysis โดยพยายามวิเคราะห์แต่ละส่วนของคำนั้นออกให้หมดจึงจะได้ความหมายที่แท้จริง

ถ้านักอรรถศาสตร์จะคิดว่าพึ่งพจนานุกรมอย่างเต็มที่ในการศึกษาเรื่องความหมายในภาษา โดยไม่ขวนขวายหาความรู้จากที่อื่นมาเสริมก็อาจจะไม่เป็นการถูกต้องนัก หรือเช่นถ้าหากว่าภาษาที่เราต้องการศึกษานั้นมีแต่พจนานุกรมเก่าอยู่เล่มเดียว ก็ย่อมเป็นเรื่องที่เราจะต้องหาความรู้เพิ่มเติมอีกมากทีเดียว (สุริยา รันตกุล, 2544)

พัชรี พลาวงศ์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า ความหมายของคำอาจแยกเป็นองค์ประกอบทางความหมายได้โดยแยกออกเป็นความหมายย่อยๆ หลายความหมาย ซึ่งอาจรวมความหมายย่อยๆเข้าเป็นหนึ่งความหมายใหญ่ได้ การใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ความหมายแบบวิเคราะห์องค์ประกอบทางความหมายย่อย จะทำให้รู้ nature of meaning ได้ ซึ่งประโยชน์ของการวิเคราะห์อรรถลักษณ์นั้นทำให้เราเห็นความสัมพันธ์ทางด้านความหมายของคำนั้นๆ ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างมากน้อยเพียงใด ซึ่งคำที่มีอรรถลักษณ์ส่วนใหญ่เหมือนกันนั้น จะมีความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันมากกว่าคำที่มีอรรถลักษณ์ที่ต่างออกไปจากคำอื่น นอกจากนี้ พัชรี พลาวงศ์ ยังกล่าวว่า การวิเคราะห์โดยการแยกส่วนประกอบทางความหมายของคำที่เรียกว่า Componential Analysis จะทำให้เราสามารถให้คำจำกัดความของคำต่างๆได้อย่างถูกต้อง เมื่อเกิดข้อผิดพลาดในกระบวนการเรียนรู้ภาษาที่สองในด้านคำศัพท์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่ง การหาแนวทางแก้ไขปัญหาจึงเป็นหลักฐานที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ภาษาที่สองของผู้เรียนได้

ด้วยเหตุนี้เอง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบทางความหมายย่อย (อรรถลักษณ์) ของคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เพื่อแสดงให้เห็นองค์ประกอบทางความหมายย่อยของคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีความหมายใกล้เคียงกันว่ามีองค์ประกอบทางความหมายใด เหมือนหรือต่างกันอย่างไร เพื่อการนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง Richards and Sampson (1994: 15) กล่าวไว้ว่า การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดทางภาษาเป็นสิ่งที่ช่วยประเมินการเรียนรู้ และความสามารถของผู้เรียนโดยผู้สอน เพื่อที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาในการใช้ภาษาของผู้เรียน โดยในวิจัยนี้ศึกษาความแตกต่างด้านองค์ประกอบทางความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่มีความหมายใกล้เคียงกัน และการเลือกใช้คำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกันที่มักใช้กันอย่างสับสนจากพจนานุกรมรวมคำศัพท์ที่มักใช้สับสน (Dictionary of right word wrong word โดย L.G.Alexanderแปลโดย อาจารย์รำไพ ดวงเพชร, 2550) ซึ่งมีคำศัพท์ที่มักใช้สับสนและผิดบ่อยที่สุด ในวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะศึกษาเฉพาะคำศัพท์ประเภทคำนามที่เป็นรูปธรรมในความหมายแบบความหมายตรง (denotative meaning) และเป็นกลุ่มคำที่อยู่ในขอบเขตกลุ่มความหมายเดียวกันเท่านั้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 26 คน

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมแนวความคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความหมายของคำศัพท์ ในบทนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

ความสัมพันธ์ของคำ แบ่งออกเป็น 6 ประเภท อ้างตาม ชัชวดี (2558)

1.การพ้องความหมาย (synonymy) แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การพ้องความหมายแบบสมบูรณ์ (absolute synonymy) และการพ้องความหมายบางส่วน (partial synonymy)

2. การมีความหมายตรงกันข้าม (antonymy) หมายถึง คำในภาษามีความหมายตรงกันข้ามกับความหมายของอีกคำ

3. การพ้องรูป (homonomy) คือ คำในภาษามีรูปภาษาที่เหมือนกัน มีความหมายมากกว่า 1 ความหมาย และไม่สัมพันธ์กัน ไม่สามารถโยงหาความสัมพันธ์กันได้ ถือเป็นความบังเอิญทางภาษา

4. การมีหลายความหมาย (polysymy) คือ การที่รูปภาษา 1 รูป มีความหลากหลายมากกว่า 1 ความหมาย และมีความสัมพันธ์กัน เช่น คำว่า ‘คราด’ อาจหมายถึงวัตถุที่ใช้ในการกวาด และยังสามารถหมายถึงการกระทำ เช่น ‘เขาคราดหญ้ามากองไว้หลังบ้าน’

5. การจัดกลุ่ม (hyponymy) เป็นความสัมพันธ์ของคำที่จัดอยู่ในหมวดความหมาย(semantic field) เดียวกัน เช่น คำที่จัดอยู่ในหมวดภาชนะ ได้แก่ หม้อ จาน ชาม

6. การเป็นส่วนประกอบ (meronymy) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคำที่มีความหมายอ้างถึงสิ่งหนึ่ง และส่วนประกอบต่างๆที่ประกอบเข้าเป็นสิ่งนั้น เช่น

ทฤษฎีการวิเคราะห์อรรถลักษณ์

Nida (1975) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์อรรถลักษณ์ของคำ ไว้ตามกระบวนการ Component analysis 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) หาคำที่มีความหมายสัมพันธ์กัน ที่มีลักษณะที่จะสามารถทำให้คำเหล่านั้น จัดอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งทางความหมายเดียวกัน(semantic domain)

2) พิจารณาจากองค์ประกอบทางความหมายย่อยของแต่ละคำ ว่ามีความสัมพันธ์กันภายในที่ใดที่หนึ่งทางความหมายเดียวกันหรือเป็นการลงรายคำที่มีความหมายเฉพาะ ซึ่งแตกต่างจากความหมายของคำที่จัดอยู่ในขอบเขตของความหมายเดียวกัน

3) วิเคราะห์ความหมายย่อย เป็นการวิเคราะห์ว่าความหมายย่อยที่เราแยกออกมานั้นมีความหมายใดที่คำกลุ่มนั้นมีร่วมกัน เป็นการพิจารณาความหมายย่อยของคำหลังจากที่เราได้ความหมายย่อยพื้นฐานแล้ว เช่นคำว่า พ่อ และ แม่ อยู่ในกลุ่มความหมายประเภทคำเครือญาติ ซึ่งมีองค์ประกอบทางความหมายร่วมกันก็คือ [มีชีวิต] [มนุษย์] [มีลูก]

4) วิเคราะห์ว่าคำศัพท์แต่ละคำที่จัดให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันนั้น มีองค์ประกอบทางความหมายย่อยใดที่ทำให้คำศัพท์แต่ละคำนั้น ที่ทำให้สามารถแยกความแตกต่างของคำนั้นๆได้ หลังจากนั้นทำเป็นตารางเพื่อให้เห็นถึงองค์ประกอบทางความหมายย่อยได้ชัดเจน

5) การตรวจสอบข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ทำการตรวจสอบว่า ความหมายย่อยที่วิเคราะห์นั้นถูกต้อง หรือเป็น

จริงมากน้อยเพียงใด

6) พิจารณาความหมายย่อยของทุกคำร่วมกัน และแสดงความหมายย่อยของคำ โดยได้กำหนดอรรถลักษณ์เป็นคุณสมบัติ 2 ค่า (binary) (+/-) เป็นการบอกถึงคุณสมบัติของความหมายย่อยนั้น แทนที่การบรรยายอรรถลักษณ์จำนวนมาก หากคำใดมีคุณสมบัตินั้นๆ ก็แสดงเป็นเครื่องหมาย + (เครื่องหมายบวก) อยู่ข้างหน้าอรรถลักษณ์นั้นๆ แต่หากไม่มีคุณสมบัติของความหมายย่อยนั้นจะแสดงเครื่องหมาย – (เครื่องหมายลบ) อยู่ข้างหน้าอรรถลักษณ์ของคำที่วิเคราะห์ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างนี้

พ่อ	**แม่**
[+มีชีวิต]	[+ มีชีวิต]
[+มนุษย์]	[+มนุษย์]
[+มีลูก]	[+มีลูก]
[+เพศชาย]	[-เพศชาย]

วิธีการวิจัย

1. แหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิจัยมาจาก พจนานุกรมรวมคำศัพท์ที่มักใช้สับสน (Dictionary of right word wrong word) โดยคัดเลือกและรวบรวมเฉพาะคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เป็นคำนามรูปธรรม (concrete noun) ที่มีความหมายใกล้เคียงกันและอยู่ในขอบเขตกลุ่มความหมายเดียวกัน (same domain) มาทั้งหมด

กลุ่มคำศัพท์ต่อไปนี้ไม่นำมาศึกษา เช่น กลุ่มคำนามที่มีการเขียนใกล้เคียงกันแต่อยู่คนละขอบเขตความหมาย (desert / dessert, canal / channel) กลุ่มคำที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เช่น (sherry / cherry / brandy) กลุ่มคำส่วนใหญ่ที่กลุ่มตัวอย่างไม่รู้ความหมาย (cave / cellar / grotto, vicar / curate / pastor / priest)

2. นำคำศัพท์นามรูปธรรมที่อยู่ในขอบเขตความหมายเดียวกันที่คัดเลือกมาทั้งหมด มาให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างได้คัดเลือกกลุ่มคำศัพท์ที่นักศึกษาเคยเรียน หรือรู้จักมาทั้งหมดผ่านแบบสอบถาม ผู้วิจัยจะคัดเลือกเฉพาะกลุ่มคำศัพท์ที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้จัก มากกว่า 20 คน จากจำนวนนักศึกษา 26 คน จากนั้นนำคำศัพท์ที่ได้มาทำการทดสอบการเลือกใช้คำศัพท์กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยแบบทดสอบเป็นการนำประโยคตัวอย่างจากในพจนานุกรมรวมคำศัพท์ที่มักใช้สับสน (Dictionary of right word wrong word) พร้อมทั้งระบุเหตุผลในการเลือกใช้คำศัพท์

coal : charcoal

1. You need more <u>coal / charcoal</u> for that barbecue. ……

2. <u>Coal / Charcoal</u> doesn't burn as cleanly as oil. ……

coat : jacket

1. I need a <u>coat / jacket</u> which is warm but light. ……

2. Those trousers don't match that <u>coat / jacket</u>. ……

3. นำกลุ่มคำศัพท์ที่นักศึกษามีการเลือกใช้ผิด มากว่า 20 คน จากจำนวนนักศึกษา 26 คน ต่อหนึ่งกลุ่มคำศัพท์ มาศึกษาวิเคราะห์องรรถลักษณ์ ส่วนกลุ่มคำศัพท์ส่วนใหญ่ที่กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้อย่างถูกต้องจะไม่นำมาวิเคราะห์องรรถลักษณ์ เนื่องจากแสดงว่า นักศึกษาไม่ได้มีความสับสนในคำศัพท์กลุ่มนั้นๆ เช่น กลุ่มคำ restaurant / canteen, clock / watch, chair / seat ส่วนกลุ่มคำศัพท์ที่มีการเลือกใช้ผิด จะนำมาวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดการวิเคราะห์องรรถลักษณ์ (componential analysis) โดยอ้างอิงความหมายหลักจากพจนานุกรม ภาษาอังกฤษ-ภาษาอังกฤษ จำนวนสองเล่มคือ OXFORD Advanced Learner's Dictionary และ Cambridge Advanced Learner's Dictionary รวมถึงสัมภาษณ์เจ้าของภาษา โดยได้จำนวนกลุ่มคำศัพท์ที่นำมาศึกษาทั้งหมด 46 กลุ่มคำศัพท์ จำนวน 104 คำ

arm hand	barrier fence	bullock ox	café cafeteria	fountain spring
calendar time-table	chimney fireplace funnel	cigar cigarette	coal charcoal	furnace oven
coat jacket	coupon voucher	crayon chalk	dish plate	ground floor first floor
dress clothe costume suit	drug medicine narcotics	rubber eraser	handle doorknob	hound dog
instrument tool	ladder steps stair	washbasin sink	menu dish of the day	money cash note change
lamb sheep	package bundle parcel	pin needle safety pin	pistol gun	wallet purse
ribbon tape	robber thief burglar	rock stone	rubbish garbage	scarf veil shawl
ship boat	stocking socks	street road	temple church	terrace balcony
tomb grave	torch lamp lightbulb	wardrobe cupboard	warehouse storeroom	washbasin sink
wax candle				

ผลการวิจัย

จากการวิจัย การวิเคราะห์อรรถลักษณ์กลุ่มคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกันจำนวน 46 กลุ่ม 104 คำ พบว่ามีความสัมพันธ์ทางความหมายอยู่ 4 ลักษณะดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบ synonymy (คำที่มีความหมายเหมือนกัน) ในงานวิจัยตัวอย่างเช่น กลุ่มคำศัพท์ tomb และคำว่า grave จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยมีองค์ประกอบทางความหมายร่วมกัน คือ เป็นที่ฝังศพ โดยพจนานุกรมระบุว่าทั้งสองคำนี้เป็นคำที่มีความหมายเหมือนกัน (synonym) แต่จะเห็นได้ว่าทั้งสองคำนี้ก็ยังมีองค์ประกอบย่อยทางความหมายที่ต่างกันอยู่ จึงไม่สามารถที่จะใช้แทนกันได้ในทุกสถานการณ์

2. ความสัมพันธ์แบบ hypoymy (คำที่เป็นชนิดของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง) ในงานวิจัยนี้ เช่นกลุ่มคำว่า pistol กับ gun คำว่า pistol และคำว่า gun จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยมีองค์ประกอบร่วม คือ เป็นอาวุธ ที่ใช้กระสุนในการยิง โดย คำว่า pistol กับ gun มีความสัมพันธ์กันทางความหมายในลักษณะ hyponym กล่าวคือ pistol เป็น hyponym ของคำว่า gun

3. ความสัมพันธ์แบบ meronymy (คำที่เป็นส่วนประกอบหรือส่วนย่อยของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง)ในงานวิจัยนี้ขอยกตัวอย่างกลุ่ม คำว่า wax และคำว่า candle มีองค์ประกอบทางความหมายร่วมกัน คือ มีขี้ผึ้ง/ไขมันสัตว์เป็นส่วนประกอบ และจะละลายเมื่อได้รับความร้อน โดยคำว่าwax และ candle มีความสัมพันธ์แบบการเป็นส่วนประกอบ (meronymy) แบบสารประกอบ-วัตถุ (stuff-object) กล่าวคือ wax เป็นสารประกอบของ candle

4. ความสัมพันธ์แบบ dialect (คำที่ใช้ในภาษาถิ่น) ในงานวิจัยนี้ เช่น คำว่า rubber และคำว่า eraser จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันโดยมีองค์ประกอบร่วม คือ วัตถุที่ทำจากยาง ยางที่เอาไว้ใช้สำหรับลบรอยดินสอ โดย คำว่า rubber กับ eraser นั้น เป็นคำที่มีความหมายเดียวกัน แต่ถูกเรียกต่างกันขึ้นอยู่กับภาษาของในแต่ที่ (dialect) เนื่องจากคำว่า rubber สำหรับชาวอังกฤษก็หมายถึงยางลบที่ใช้ลบรอยดินสอ แต่สำหรับชาวอเมริกันนั้นหมายถึง ‘ถุงยางอนามัย’

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ทุกคำเป็นหน่วยที่ประกอบด้วยคุณลักษณะทางความหมายหลายอย่าง คุณลักษณะเหล่านี้อาจคล้ายกันในกรณีของคำที่คล้ายกัน แต่ไม่คำใดที่จะมีความหมายเดียวกันได้ทั้งหมด สถานการณ์นี้ทำให้สามารถวิเคราะห์ lexis จากความแตกต่างในองค์ประกอบทางความหมายได้ว่าแต่ละหน่วยหมายถึงอะไร ในขณะที่คำศัพท์อาจหลายความหมายและไม่ง่ายที่จะอธิบายถึงความแตกต่างระหว่างความหมายระหว่างหน่วยศัพท์ที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด Componential Analysis เป็นเทคนิคที่มีประโยชน์มากสำหรับการนำเสนอคำศัพท์ใหม่ ๆ แก่นักเรียนเช่นเดียวกับองค์ประกอบบางอย่างของไวยากรณ์

การฝึกฝนวิเคราะห์ความแตกต่างขององค์ประกอบย่อยทางความหมาย ของกลุ่มคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกันนั้น จึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักศึกษาได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และจดจำความแตกต่างได้มากกว่าการท่องจำ ผู้วิจัยเห็นว่าผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องความหมายในภาษายังมีประเด็นที่น่าสนใจที่สามารถศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. ศึกษาความหมายของคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกันกัน ในกลุ่มคำศัพท์ที่เป็นคำกริยา คำคุณศัพท์เพิ่มเติม

2. ศึกษาถึง collocation คือ คำหรือกลุ่มคำ ที่ต้องใช้ร่วมกันเสมอ หรือภาษาพจนานุกรมได้ให้ความหมาย

ไว้ว่า “คำปรากฏร่วม” ผู้สอนควรสอนถึงcollocation ของคำศัพท์กลุ่มที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เพื่อจะได้แสดงถึงข้อสังเกตในการใช้ที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

ประโยชน์เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการเรียนการสอน

จากการวิจัยนี้จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์แยกองค์ประกอบทางความหมายของกลุ่มคำศัพท์ที่มีความหมายคล้ายกันนั้น ทำให้เห็นถึงองค์ประกอบย่อยทางความหมายที่ต่างกัน เพื่อการเลือกใช้คำศัพท์ในวงความหมายใกล้เคียงกันได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้มีประเด็นที่ผู้สอนควรนำไปเป็นแนวทางร่วมในการสอนนั่นคือ การฝึกวิเคราะห์แยกองค์ประกอบและการสอนกลุ่มคำศัพท์ที่มีความสัมพันธ์ทางความหมายแทนการบอกความหมายเป็นคำโดด เช่น คำว่า rock กับ stone ควรแสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของทั้งสองคำนี้ ถึงแม้สองคำนี้จะเป็น synonym แต่ทั้งสองคำนี้จะถูกนำไปใช้ในบริบทที่ต่างกัน นอกจากนี้ยังมีประเด็นที่น่าสนใจเป็นอย่างมากคือ สอนการดูบริบทรอบข้าง สิ่งนี้จะเป็นการช่วยให้นักศึกษาเลือกใช้คำศัพท์ได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาและวิเคราะห์ทั้งหมดนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนภาษาได้ สุธินี (2526) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนจะต้องรู้กฎเกณฑ์ที่สำคัญของภาษาเพื่อพอที่จะเข้าใจภาษาหนึ่งที่ถ่ายทอดไปยังภาษาหนึ่งได้ และความสามารถในการที่จะนำกฎมาใช้กับภาษาใหม่ได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับวิธีการอธิบายของผู้สอน ความสามารถในการจดจำ ความสนใจของผู้เรียน และรวมถึงส่วนประกอบอื่นๆอีกด้วย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุด และได้รับการยืนยันว่าเป็นวิธีที่ถูกต้องที่สุดคือ การให้นักเรียนเรียนรู้กฎเกณฑ์ของภาษาใหม่ จนผู้เรียนสามารถที่จะนำมาประยุกต์และใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาภาษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน และท่านอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนาลัย บูรพชีพ ที่คอยเป็นแรงผลักดันและ กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ

เอกสารอ้างอิง

ชัชวดี ศรลัมพ์. 2558. **ภาษาและภาษาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พัชรี พลาวงศ์. 2542. **ความรู้เบื้องต้นทางอรรถศาสตร์**(Introduction to Semantics). พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพ.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง :

พิณทิพย์ ทวยเจริญ. 2536 . **ภาษาศาสตร์เชิงจิตวิทยา** . พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพ.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2541. **พจนานุกรมอังกฤษ)ไทย**-SE-ED’S MODERN ENGLISH-THAI DICTIONARY (COMPLETE & UPDATE) SUPER-MINI EDITION. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุธินี สุขตระกูล. 2558. **ภาษาและภาษาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

A S Hornby. 2000. **OXFORD Advanced Learner's Dictionary**. New York: OXFORD UNIVERSITY PRESS. Great Clarendon Street

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 2008. **Cambridge Advanced Learner's Dictionary**. Third Edition. Singapore: Green Giant Press.

NidaEugene A. .1975 **Componential Analysis of Meaning**. Paris: Mouton, The Hague.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Digital Technology for Thailand 4.0

บทความภาษาอังกฤษ

ID012

Mobile Phone Controlled Surveillance Robot via Internet

Waris Rattananimit[1] and Komsan Pitayaporn[2]

[1]Waris Rattananimit, Siam Technology College, Computer Technology, Bangkok, Thailand
[2]Komsan Pitayaporn, Siam Technology College, Computer Technology, Bangkok, Thailand
E-mail: Warisr@siamtechno.ac.th, Komsanp@siamtechno.ac.th

Abstract—Nowadays Security camera is the need of the day. There are very daunting task. There are surveillance cameras in some areas, but they have a very limited vision.This is not of much use as the view can get obstructed easily.The Surveillance Robot is good another choice.the Robot used on the user's device with the application of the robot's device and the work subsequently on both. On the robot, a Wi-Fi module is mounted which is interfaced with a Raspberry Pi.Raspberry Pi receives the signal from Wi- Fi Module it decodes the signals using the code which is in the Raspberry Pi. The different Signals are for Forward, Reverse, Right and Left motion of the vehicle and the signal for video transmission. video transmission has 2 function.first function is video streaming online and next thing is face detection.That is python program running in Raspberry pi with OpenCV libraries can capture and locally store the image in real time from usb camera when a face pattern in the frame is detected If any intruder enters the Robot will captures the image of the person and checks with the images that is already stored on the Cloud.The test subjects were make 4 groups and 16 different face detection were shot by each person. Thus the test involved sending a total of 50 times shot commands. 89.72% shots were detection correctly. The accuracy of the recognition can be affected by noise of image, light , and the blurring. These factors need to be studied further in more details by conducting more tests.

Index Terms—Surveillance, Image-Processing, IOT.

I. INTRODUCTION

Security camera is the need of the day. This has led to an increasing need for surveillance, which is a very daunting task. There are surveillance cameras in some areas, but they have a very limited vision.This is not of much use as the view can get obstructed easily[8] , During these emergency situations and specifically in urban disaster many different people are deployed like policeman, fire fighters and medical assistance. They need to cooperate to save lives, protect structural infrastructure, and evacuate victims to safety [6]which has provided an impetus to build a robotic vehicle for surveillance purposes. This robotic vehicle will be controlled via internet thus increasing the area it surveys [8]There should be a system which is able to mobile anywhere with effective surveillance[4] This robot must have a little casing, be light weight. Observation is able movement [1] Such system can be built easily if it can recognizes the intrusion on its own and alert us in our absence. [2]

II. LITERATURE REVIEW

Mohammed Saquib Khan1, Ataur Rehman Khan2, Altamash Khan3, Akmal Kalia4, Lochan Bisne5 (2017) ,Devjyoti Ghosh1, Shaarang Sahanie2, Shreyas Bhandari3, Vedant Shirali4, Mudit Kapoor5 (2015) Sagar R N1, Sharmila S P2, Suma B V3 (2017) aim research Web Controlled Surveillance Robot is designed all around to enter profoundly risky zones and convey data with respect to its surroundings to a remote server [1] that focusing on implementing a robotic home security system using image processing technique for intruder detection. Robot movement, signboard recognition, Face detection and notification techniques [2],WI- FI Based Robot Controlling by Webpage Interface and Video Monitoring ,Designing of the system requires the knowledge of physical components, sensors, embedded system and decision algorithm [3] Zeeshan Shaikh1,Priyanka Gaikwad2,Nikhil Kare3,Swapnali Kapade4,Prof. M. V. Korade5 . (2017) Amruta Nikam1, Akshata Doddamani2, Divya Deshpande3, Shrinivas Manjramkar4 (2017) Ketan Dumbre (2015) study Robotic Vehicle Control using Internet via Webpage and Keyboard are surveillance cameras in some areas This robotic vehicle will be controlled via internet thus increasing the area it surveys. [8] automatically controlling surface transitions, and provides the

con-trolling user with surveillance of its location [4] RASPBERRY Pi BASED OBSTACLE AVOIDING ROBOT build an autonomous robot using raspberry pi as a processing chip. An HD camera is used to provide and detect the obstacle from the real world to the robot Swathi . V1, Steven Fernandes2 (2015) and Hemali M Gauswami (2016) study Disaster Autonomous Robot - Finding People through Face Detection Using ARM-11, presenting the implementation of an autonomous mobile robot which is capable avoiding obstacles and aims to find human faces and human body [6] and Raspberry Pi Based Human Face Detection is concerned with finding whether or not there are any faces in a given image and, if present, returns the image location and content of each face [7] Pooja Sanjay Pagar, Tabassum Jalal Khan, P. R. Ghodekar, M. R. Bhadange, V. Salve (2015) and Gurjashan Singh Pannu (2015) Study Design and Implementation of Autonomous Car using Raspberry Pi The project aims to build a monocular vision autonomous car prototype using Raspberry Pi as a processing chip. An HD camera along with an ultrasonic sensor is used to provide necessary data from the real world to the car.[10] .

III. Methodology

In this section, we have described the Robot used on the user's device with the application of the robot's device and the work subsequently on both. On the robot, a Wi-Fi module is mounted which is interfaced with a Raspberry Pi. in the Figure.1 the controller is a client sitting on a computer or a laptop in range of Wi-Fi administers the robot. Whenever a client sends the control signal, it is transmitted wirelessly and is captured by the Wi-Fi module mounted on the robot. This signal is transmitted to Raspberry Pi attached to it show in Fig.1. Raspberry Pi analyze this signal and it takes appropriate action to rotate the motor i.e., either clockwise or anti-clockwise. Due to this we can control the movement of robot either in forward or backward left or right directions. [1].

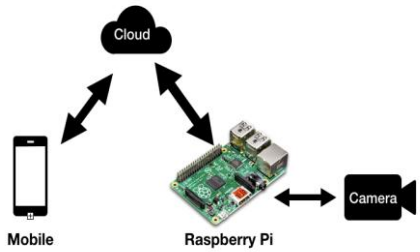


Fig.1 Overview Surveillance System

A Wireless Camera mounted on the Robot captures the video and transmits it to the client, which gives the current position of the robot. Based on that video we can determine whether we need to move the robot forward or backward. Keys pattern are designed on a webpage through which the robot will be controlled show in Fig.2 [1]

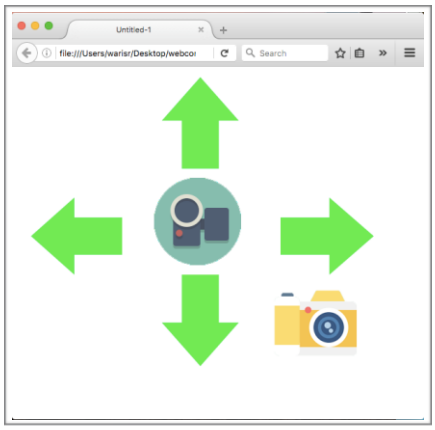


Fig 2 GUI Controller

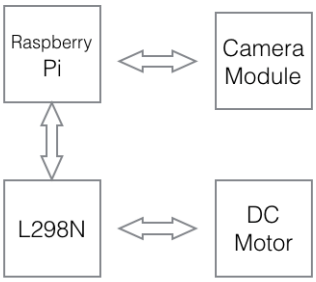


Fig.3 Diagram local Robot

Show in Fig.3 Raspberry Pi is the heart of the system including Wi- Fi Technology. Motor Server is run by the user. Monitoring the video, the user maneuvers the robotic vehicle or the robotic arm accordingly .This is done by making High or Low the desired GPIO pins of the Raspberry Pi. Show

Figure.4 GPIO pins are connected to the 4 servo motors and 4 to the motor driver IC l298N [8]

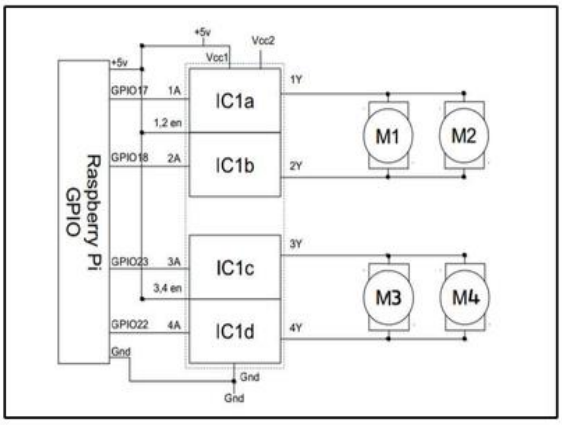


Fig.4 Circuit Diagram Motor Control with IC

Enable	L1	L2	Result
L	L	L	OFF
L	L	H	OFF
L	H	L	OFF
L	H	H	OFF
H	L	L	BRAKE
H	L	H	FORWARD
H	H	L	BACKWARD
H	H	H	BRAKE
H	L	L	BRAKE
H	PWM	H	FWD-SPD
H	PWM	L	BCK-SPD
H	H	H	BRAKE

Enable	L3	L4	Result
L	L	L	OFF
L	L	H	OFF
L	H	L	OFF
L	H	H	OFF
H	L	L	BRAKE
H	L	H	FORWARD
H	H	L	BACKWARD
H	H	H	BRAKE
H	L	L	BRAKE
H	PWM	H	FWD-SPD
H	PWM	L	BCK-SPD
H	H	H	BRAKE

Fig.5 IC L298N Logic Table for Control motor

Raspberry Pi receives the signal from Wi- Fi Module it decodes the signals using the code which is burned in the Raspberry Pi. The different Signals are for Forward, Reverse, Right and Left motion of the vehicle (follow in Fig.5) and the signal for video transmission.

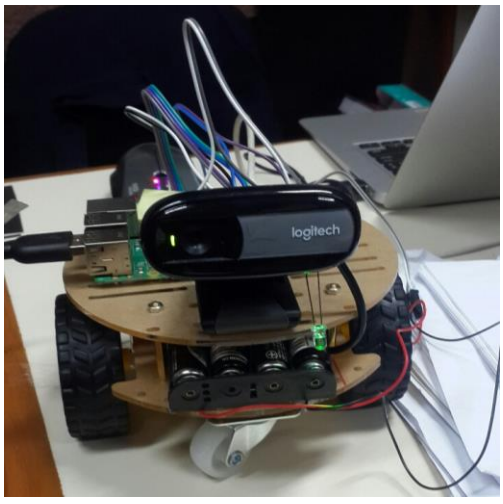


Fig.6 Installation Webcam (Camera Module) on Robot

Webcam Server is the code run in the Raspberry Pi to capture the images and stream them over the internet.Images will be compressed into .jpg format to reduce their size prior to their transmission over the internet.[8] Webcam Client displayed on the monitor at a rate closer to 12-20 images per second so that they appear like a continuous video. [8]

OpenCV (open source computer vision) is a library of programming functions, mainly aimed at real time vision.It has over 2500 optimized algorithms and the state of the art algorithms in a computer vision, which can be used for image processing, detection, face recognition, object identification, classification actions, traces and other functions. This library allows these features be implemented on computer with relative ease provide a simple computer vision. It is based on Python but wrappers are available in python as well.[5] This algorithm for Raspberry Pi face recognition using haar-like features. it finds faces in the camera and puts a red square around it. algorithm in OpenCV is used for face detection. This algorithm will detect the face from the frames obtained from the camera in real-time[2] .In our project it is used to detect the face of Instruder

Figure.7 The cascade classifier consists of number of stages, where each stage is a collection of weak learners. The weak learners are simple classifiers known as decision stumps Boosting is used to train the classifiers. It provides the ability to train a highly accurate classifier by taking a weighted average of the decisions made by the weak learners. [2]

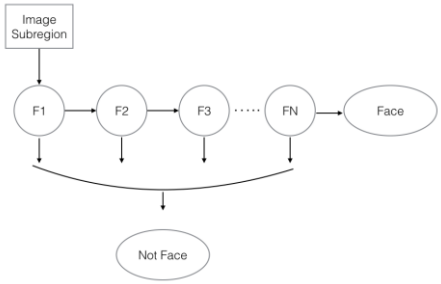


Fig.7 Cascade Classifier

Each stage of the classifier shows the region defined by the current location of the sliding window as either positive or negative. Positive indicates an object was found and negative indicates no object [2]The detector reports an object found at the current stage when the final stage classifies the region as positive. [2]



Fig.8 face detection image sheet

Sample set of input images and detected images using the proposed algorithm, that has major facial expression variation is shown in Fig.8 Comparison of performance of proposed algorithm on various standard face datasets[7]

IV. RESULT



Fig.9 VDO Broadcast from Robot

Controlling the movement of the car can be done using some kind of remote control interface. It may be a web interface, it is recommended to use a mobile based user interface for controlling the car motion. Using PHP and Python can change any GPIO port of the raspberry to input or output. Also you can easily send a high and low signal on any port specified just by send a GET and POST request. Though it may be to some extent useful for one who can ignore the delay but it is not considered as the best approach for controlling the motion of the car.

For Real time face detection, webcam was connected to the Raspberry Pi to capture the real time video is show in Fig.9 Output video window was set to defined size and the video was displayed in it.[7]



Fig.10. Capture Image with Robot

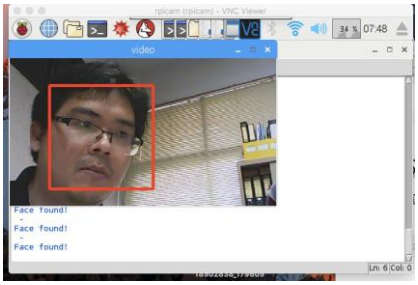


Fig.11. Face detection of Intruder

A face detection python program running in Raspberry pi with OpenCV libraries can capture and locally store the image in real time from usb camera when a face pattern in the frame is detected is show Fig.10

If any intruder enters the Robot will captures the image of the person and checks with the images that is already stored on the Cloud is show in Fig.11. And if the instructions are given the required actions take place like stop the car, start the Car, and allow the person to access the car.

The graph in Fig.12 shows the response of the face detection to spoken commands. The tests involved 50 times; the trails were conducted with people with different faces. The test subjects were make 4 groups and 16 different face detection were shot by each person. Thus the test involved capture a total of 50 times. 89.72% captured were face detection correctly. When a command is not detection correctly, the software ignores the command and does not transmit any signals to the device control modules. The accuracy of the recognition can be affected by noise of image, light , and the blurring. These factors need to be studied further in more details by conducting more tests.

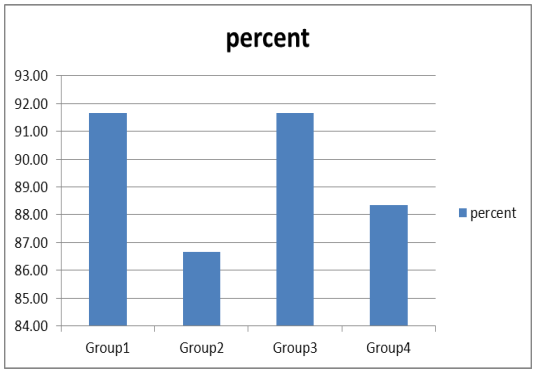


Fig.12 Face detection rate

V. Conclusion and Future Work

In this paper a variety of technique Some of the techniques work only for small areas or for some specific environmental conditions which overcome by the other robots Overall study tells that all approaches trying to provide better result in terms of quality of the video transmission and also trying to improve the efficiency in terms of time taken by face detection algorithm & video transmission The robot will be able to move as per the command given after detecting the intruder through the camera module. When the video frame containing is detected using the image processing algorithm the pi will command the motor automatically

VI. Acknowledgment

This research was financially supported by Siam Technology College.

VII. References

[1] Devjyoti Ghosh, Shaarang Sahanie, Shreyas Bhandari, Vedant Shirali, Mudit Kapoor ,(2015)"Web Controlled Surveillance Robot",in International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering,Volume 5, Issue 10, October 2015

[2] Sagar R N, Sharmila S P, Suma B V ,(2017),"Smart Home Intruder Detection System" ,in International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 6, Issue 4, April 2017

[3] Mohammed Saquib Khan, Ataur Rehman Khan, Altamash Khan, Akmal Kalia, Lochan Bisne ,"WI- FI Based Robot Controlling by Webpage Interface and Video Monitoring",in International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering Website: www.ijetae.com (ISSN 2250-2459, ISO 9001:2008 Certified Journal, Volume 5, Issue 4, April 2015

[4] Zeeshan Shaikh,Priyanka Gaikwad,Nikhil Kare,Swapnali Kapade,Prof.M.V.Korade . "A IMPLEMENTATION ON – SURVEILLANCE ROBOT USING RASPBERRY-PI TECHNOLOGY" ,in International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume: 04 Issue: 04 | Apr -2017

[5] Amruta Nikam, Akshata Doddamani, Divya Deshpande, Shrinivas Manjramkar "RASPBERRY Pi BASED OBSTACLE AVOIDING ROBOT" ,in International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) Volume: 04 Issue: 02 | Feb -2017

[6] Hemali M Gauswami, Harsha A Gupta,Disaster "Autonomous Robot - Finding People through Face Detection Using ARM-11" ,in International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering Vol. 4, Issue 3, March 2016

[7] Swathi .V, Steven Fernandes ,"Raspberry Pi Based Human Face Detection International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 4", Issue 9, September 2015

[8] Ketan Dumbre ,"Robotic Vehicle Control using Internet via Webpage and Keyboard" ,in International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 114 – No. 17, March 2015

[9] Pooja Sanjay Pagar, Tabassum Jalal Khan, P.R.Ghodekar, M.R.Bhadange, V.Salve , (2015),"Smart Car Management System Using Raspberry Pi ",in International Journal Of Advanced Research in Engineering & Management (IJAREM)

[10] Gurjashan Singh Pannu ,"Design and Implementation of Autonomous Car using Raspberry Pi" ,in International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 113 – No. 9, March 2015



Waris Rattananimit He was born 30 jun 1981 in Bangkok Thailand. He obtained B.S. in Computer Science and M.S. in Computer Information System (Outstanding Study Certificate) , Sripatum University ,Bangkok Thailand in 2008

From 2014 to present, he work for Department of Computer Technology, Faculty of Technology,Siam Technology College,Bangkok Thailand. He has published many paper in various International and National Conference. is research interests include Mobile,Internet of things and Robotics. He taught subjects such as Website Development,Computer Graphic,Mobile Development,Internet of things and Robotics for Bachelor Computer Technology Students.

Mr. Waris is membership of Association for Computing Machinery (ACM) in 2014 and The Internet Society Thailand (ISOC) in 2016.He was a recipient of SPUC International and National Conference's Best Paper award in 2017.



Komsan Pitayaporn was born in 1977. He received the B.S. Computer Science from Rajabhat Petchaburi University,Petchaburi and M.S. degrees in Computer Technology from King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, in 2001.

From 2014 to present,he work for Department of Computer Technology,Faculty of Technology,Siam Technology College,Bangkok Thailand. He has published many paper in various International and National Conference. is research interests include Hardware,Internet of things and Image processing. He taught subjects such as Hardware, Network, Internet of things and Robotics for Bachelor Computer Technology Students.

Mr. Komsan is membership of Computing Machinery(ACM) in 2014 and The Internet Society Thailand (ISOC) in 2016.He was a recipient of STCCON2015 Best Paper award in 2015 and Rajabhut Upon Rajathani National Conference Good Paper Award in 2017.

ID065

An Empirical Investigation of online setting in Mobile Application in Thailand

Nichapat Tharincharoen[1] and Sirion Chaipoopiruta[2]

Nichapat Tharincharoen, Aussumption University, Bangkok, Thailand
Sirion Chaipoopiruta, Aussumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: nicha.noons@outlook.com, sirionc@gmail.com

Abstract— In this research, the researchers would like to find the antecedents of customer satisfaction toward online shopping mobile application in Thailand. The data was analyzed by using Statistical Package for Social Science (SPSS) and had applied the Pearson correlation coefficient method to find out the relationship among the variables. The first six variables; App design, delivery, payment, information quality, fulfillment, response time are independent variables whereas customer satisfaction is dependent variable. The sample size of 300 questionnaires had been distributed by using the 5-point Likert scale method.
The finding showed that there is a relationship between customer satisfaction and app design, delivery, payment, information quality, fulfillment, response time.

Index Terms— app design, delivery, payment, information quality, fulfillment, response time, customer satisfaction

I. INTRODUCTION

Customer satisfaction survey obtained widespread attention for a long time, particularly in the industry all over the world of electronic service. Customer satisfaction surveys have become one of the most important tool to find the enterprise's problem and the direction to improve online service (Zhou, Dai, and Zhang 2007). Buyung et al.(2015) implied that customer satisfaction becomes increasingly important issue for electronic commerce transactions. In electronic service (e-business), success or failure of online shopping is mainly determined by how much the customer satisfied. If the customer is satisfied, then they will purchase again, and they also will change to be active reference sources through various channels of communication. If companies can got better understand customers, they can present services or products more effectively and continuously improve them in order that they can strengthen their competitive advantage (Xia, Mengqiao, Fang, Peihong 2008)

Base on various previous researchers, the researchers found many major antecedents, such as app design, delivery, payment, fulfillment and response time were influenced on customer satisfaction toward online shopping mobile application. As Liu et al., (2008) stated that provided accurate and clear information (information quality), and providing a convenience and safe payment methods (payment) will generate online-shopping customers satisfaction, Similarly Wolfinbarger and Gilly(2003) conceptualized that online store design is strong predictor of customer satisfaction for online retailers. Moreover Kim and Lim (2001) asserted that the speed of website response has a positive relationship with customer satisfaction toward online shopping. Furthermore, Cheng-Chieh et al.(2012) concluded that the customer's fulfillment has strong significant relationship to improves the level of consumers' satisfaction towards mobile shopping. In addition, Lee and Joshi (2007) advocated that delivery performance has essential effect on customer satisfaction.

Shopee is the first top C2C application in Thailand, also one of the big online shopping marketplace and provides variety of products that generates a sale via smartphone. Shopee had seen a quick rise in popularity since its launch in 2015. There are about 2milion users and products were sold, the sale volume also increased quadruple within six months that Shopee launch in Thailand. In this study, the researchers aims to find the relationship between app design, delivery, payment, fulfillment and response time and customer satisfaction toward "Shopee" online shopping mobile application.

II. Research objective

1. To study a relationship between app design and customer satisfaction
2. To investigate a relationship between delivery and satisfaction
3. To test a relationship between payment and satisfaction
4. To explore a relationship between information quality and satisfaction
5. To identify a relationship between fulfillment and satisfaction
6. To research a relationship between response time and satisfaction

III.Review of Literature

App design: App design is defined as the design of mobile application that make the apps not complicated, beautiful, well organization and convenient search function, make customers feel satisfied and enjoy with the processes (Liu et al., 2008; Dinner, Van Heerde, and Neslin, 2015). Manes (1997) stated that the website design's concept is creating website to become organization and easy search. Liu et al., (2008) indicated that website is a page which is designed about content, layout, and color match. Chou, Chen, and Lin(2015) identified that web site design, such as friendly interface and easy navigation and online help support can satisfy female customers.

Delivery: delivery is the number of time necessary for the package to go from the distribution center to the customer's door (Christian and France, 2005). Schaupp and Bélanger (2005) defined delivery time as "the whole time between order and delivery, which consist of dispatch, shipping, and delivery". Liu and Zhang (2008) indicated that delivery service quality can be measured by calling quality, customer support, pricing structure, convenience in procedures, and value-added services. Chou, Chen, and Lin (2015) asserted that effective delivery is a primary condition that could keep female customers' shopping enjoyment toward a online shopping website

Payment: Payment defined as the sum of methods of disbursement includes credit, debit, voucher or cash (Buck 1996). Huang, Dai, and Liang (2014) defined payment as the system which is used to pay for product or service by customer; payment can be divided into traditional payment and online payment system which has a lot of advantage such as efficient, convenience, and flexibility. According to Lim and Dubinsky (2004), the payment system is one of the most important considerations for customer in online shopping. Convenience payment methods have a positive effect on customer satisfaction (Szymanski and Hise 2000 and Liu et al. 2008). Liu et a;.(2008) indicated payment as a system that provided a variety of convenient and safe payment methodsfor their user, which create a convenient and safe online shopping environment.

Information quality: The website's information quality is associated with the information on its website, the function of the website, and prices as well as product variations. At the stage of the information search and evaluation of alternatives, the information quality is one factor that determines online customer satisfaction (Liu et al. 2008). Swaid and Wigand (2007) stated that information quality is the extent to which website offers useful high content quality. The information would support customer to the purchase decision. The more quality information available, the better purchasing decision from customer would be conveyed, and would also lead to the higher level of online customer satisfaction (Szymanski and Hise 2000).

Fulfillment: Fulfillment in term of delivery is accurate delivery of online purchase, accurate product representation and a proper website's technical function (Wolfinbarger and gilly,2003;Zeithaml et.al., 2002). Angeliki et al.(2014) defined fulfillment as the accurate display and a product's description in order that what consumers get is what exactly they ordered, also the product's delivery within the promised time. Su-Jane and Tung-Zong (2003) stated that fulfillment was measured by a seven-item scale, which included order processing's item, shipping arrangement, speed of delivery, technical support's availability and quality customer service, exchange and return policy, and service of warranty.

Response time: According to Kim and Stoel (2004) the definition of response time is to access the information's speed of downloading, and the availability of the websites at all times. Gao (2013) conceptualized that the response time is speed which website responses to requests or performs particular function. Dellaert and Kahn (1999) asserted that it takes around eight second for online customers to wait for the response of a web system before they changed to other websites.

Customer satisfaction: Jaysankaraprasad and Kumar (2012) conceptualized that customer satisfaction is more quality driven that price-driven which imply that customer satisfaction captures the distinction between expected and perceived real product and service quality. According to Islam et al.,(2012), customer satisfaction is customizing as "post consumption evaluation of how good product meets or exceeds expectations of customer". Chang et al. (2009) and Kim et al. (2009) agree satisfaction concerns if the service was in line with or exceeded the expectations that the customer had. According to Westbrook and Reilly (1983) which was quoted in the study of Giese and Cote's (2002) "Defining Consumer Satisfaction", satisfaction is an emotional response to the customer's experience with the product or service that purchased which will lead to patterns of behavior such as buying behavior and shopping

IV.Related Literature Review

Relationship between app design and customer satisfaction.

A good website design is a key factor of increasing customers satisfaction (Cyr, 2008; Shergill and Chen, 2005; Szymanski and Hise, 2000; Wolfinbarger and Gilly, 2003). Shukla (2014), for

example, identified that good website design make customers browse easily. A good layout of website makes users feel good and satisfied (Shukla, 2014). Identically, Wolfinbarger and Gilly (2003) asserted that a good website design may expand positive attitude, satisfaction, and perceived quality toward the web site as well**.** A recent empirical research found that web site design factors are strong predictors of customer satisfaction, quality judgments,, and loyalty for internet retailers (Wolfinbarger and Gilly, 2003). Collier and Carol, 2006 and Kim et al., (2009) stated that service from the website (e.g. waiting for the item) and the website itself (e.g. interacting with the website layout, and decoration) (Jeong et al., 2009). The two factors toward shopping in website store may create a customer satisfaction (Cyr, 2008; Flavián et al., 2006; Myers and Mintu-Wimsatt, 2012).

Relationship between delivery and customer satisfaction.

Customer experienced with service from website is, primarily concerned with product delivery time (Collier and Carol, 2006; Goetzinger et al., 2006). Schaupp and Bélanger (2005) conceptualized delivery time as " the whole time between the order and delivery, which consist of dispatch, shipping, and delivery". The longer waiting time between ordering and receiving, the more discontent and anxious the customer feels (Collier and Carol, 2006; Schaupp & Bélanger, 2005). Hence, customers would feel more satisfied with their online shopping experiences if company could confirm to process orders and deliver their products quickly(Collier and Carol, 2006; Schaupp and Bélanger, 2005). Shihyu, Chi-Wen, Jiun-You, (2015) studied about Female online shoppers examining the mediating roles of e-satisfaction and e-trust on e-loyalty development by doing survey for 482 respondents. The result found that the customers are more satisfied when they perceive fast delivery time.

Relationship between payment and customer satisfaction

According to Lim and Dubinsky (2004) one of the most important considerations on online shopping is payment system. During the transaction, consumers select convenient payment methods for them. The more online store provided payment systems, the more alternatives consumers will have and they can select the payment method that comport their conditions. If customer can choose the method of payment**,** they will be happier (Maria Delarosa and Sahid Nugroho 2012). Liu et al. (2008) argued about a payment method in which convenience is the first requirement of customer, they also need the online store to ensure the payment safety.

Relationship between information quality and customer satisfaction.

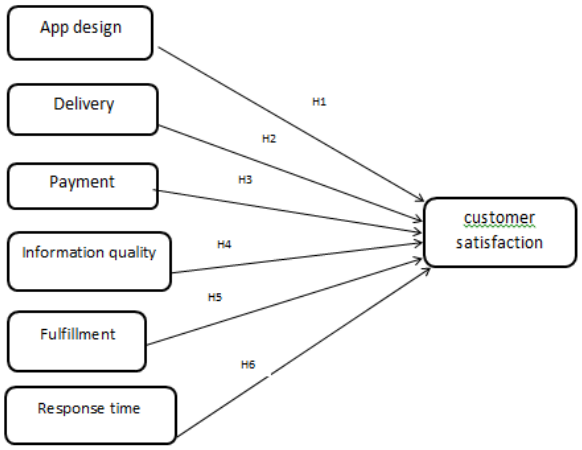
. Szymanski & Hise (2000 stated that the more information available, it will lead consumers to better buying decisions and will lead to the higher online satisfaction level). Information on a website which is accurate, complete and relevant, easily understandable will generate online-shopping customers satisfaction (Liu et al., 2008). Alhendawi and Baharudin (2013) confirmed that the information quality was a positive effectiveness of a web-based information system and has positive effect on user satisfaction.

Relationship between fulfillment and customer satisfaction

The result of Wolfinbarger and Gilly's (2003) study, indicated that fulfillment was the most salient factor in judging customer satisfaction level compared to other retail quality dimensions. Fulfillment has an impact on satisfaction (Wolfinbarger nad Gilly,2003) .Cheng-Chieh et al.(2012) conceptualized that the customer's fulfillment value improves the level of consumers' satisfaction with shopping. Tarn et al., (2003) identified that fulfillment is meeting expectation of customer and satisfaction – a process that starts with accepting the order of customer and ends with the customer receiving exactly product that customer wants, when and where customer want it. Jiyoung, Byoungho, Jane (2014) studied about "The role of retail quality, e-satisfaction and e-trust in online loyalty development process" by doing survey from 182 usable respondents. The result found that fulfillment has an impact on customer satisfaction.

Relationship between response time and customer satisfaction

Kim and Lim (2001) studied about "Consumers' Perceived Importance and Satisfaction with Internet Shopping" by doing survey from 254 respondents. The result found that the speed of website response has a positive relationship with customer satisfaction toward online shopping. Szymanski and Hise (2000) concluded that that customers would be more interested in a site that can minimize their costs in searching the information that they need, related to the intended products. Chen and Chang (2003) stated that online consumers have a low level of patience, and customers who purchase item on the internet do not like to wait for response any longer. Gao(2013) also added that quick response time has strong positive relationship with customer's satisfaction in the e-commerce industry and quick load speed can also generate customer's satisfaction through increasing visiting experience fluent as well as time saving



V. Hypotheses

$H1_o$: There is no significant relationship between app design and overall customer satisfaction

$H1_a$: There is a significant relationship between app design and overall customer satisfaction

$H2_o$: There is no significant relationship between delivery and overall customer satisfaction

$H2_a$: There is a significant relationship between delivery and overall customer satisfaction

$H3_o$: There is no significant relationship between payment and overall customer satisfaction

$H3_a$: There is a significant relationship between payment and overall customer satisfaction

$H4_o$: There is no significant relationship between information quality and overall customer satisfaction

$H4_a$: There is a significant relationship between information quality and overall customer satisfaction

$H5_o$: There is no significant relationship between fulfillment and overall customer satisfaction

$H5_a$: There is a significant relationship between fulfillment and overall customer satisfaction

$H6_o$: There is no significant relationship between response time and overall customer satisfaction

$H6_a$: There is a significant relationship between response time and overall customer satisfaction

VI. Research Method

This research aims to study about a relationship between each variables linked to customer satisfaction. This research is a descriptive research, which is done so as to determine and describe the population's characteristics (Zikmund, 2003). The research aims to find out if there are correlations between related factors, and satisfaction. This study analyzes the independent variables (app design, delivery, payment, information quality, fulfillment, and response time) and the dependent variable (satisfaction).

Comfrey and Lee, (1992) suggested that "the adequacy of sample size might be evaluated very roughly on the following scale 50-very poor, 200-poor, 200-fair, 300-good; 500-very good; 1000 or more-excellent:. Thus, in light of all these studies the researchers had decided to distribute 300 questionnaires as a sample size in 6 selected office bulidings in Bangkok , which are Cp tower, Silom complex, Asok tower, BB building, Empire tower, and Sathorn city tower.

Sampling as the process of gathering useful information about a population which is collected as samples and drawing conclusion as a part of the inferential statistic's process (Black, 2008). In this study, the researchers used the non-probability sampling; a sampling method to select the sampling units, because of having individual perception or comfort and accessibility (Zikmund,2010). The researchers applied judgment sampling, and quota sampling techniques for this study. Hair et al. (2000) identified judgmental sampling as a technique in which sample is chose based on researcher's judgment and all of samples judgments are based on the features which are required for members of the sample. By using the judgment sampling, the researchers chose the users of Shopee mobile application including both male and female. Sekaran (1992) stated that quota sampling is a sampling mode under non-probability sampling and which is used for representing the subgroups of total population. Quota sampling method is for selecting the respondents and to decide the sample size for each selected business area. As 300 are the total numbers of respondents used for this research, 50 respondents are the sample size for each location. .
The questionnaire developed for this research was divided into three parts. The first part is the screening question which contains questions to screen the respondents based on two "Yes or No" questions that determined the validity of the respondent in relation to the scope of research. The second part contains the questions which is consisted of measuring of six independent variables (app design, delivery, payment, information quality, fulfillment, response time) and one dependent variable (customer satisfaction) There are twenty measuring question based on 5

Likert-type scales method. The last part is personal data which is use to categorize the respondent in analysis.

VII. Findings

Table 1: Demographic factors

Demographic Factor			
		Frequency	Percentage
Gender	Female	173	57.48
Age	20-29 years old	144	47.84
Education	Bachelor degree	222	73.75
Employment status	Private employee	170	56.48

Base on the descriptive analysis of the demo graphic factors from 300 respondents collected from the survey by distributing the questionnaires, in Table1, the research found that the majority of respondents are females (57.48) and the most purchaser on "Shopee" mobile application who are within the age group of 20-29 years old (47.84), have bachelor degree (73.75) and work as private employee (56.48)

Table 2: Findings

Hypothesis	Variable	Correlation Coefficient	Significance	Result
$H1_o$: There is no significant relationship between app design and overall customer satisfaction	App design	0.61	.00	Reject Ho
$H2_o$: There is no significant relationship between delivery and overall customer satisfaction	Delivery	0.62	.00	Reject Ho
$H3_o$: There is no significant relationship between payment and overall customer satisfaction	Payment	0.53	.00	Reject Ho
$H4_o$: There is no significant relationship between information quality and overall customer satisfaction	Information quality	0.70	.00	Reject Ho
$H5_o$: There is no significant relationship between fulfillment and overall customer satisfaction	fulfillment	0.65	.00	Reject Ho
$H6_o$: There is no significant relationship between response time and overall customer satisfaction	Response time	0.76	.00	Reject Ho

VIII. Discussion

Base on the result of hypothesis one, the researchers found out that there is a positive relationship between app design and customer satisfaction at the 0.01 significance level. It showed that there is strong relationship between app design and customer satisfaction.

Base on the result of hypothesis two, the researchers found out that there is a positive relationship between delivery and customer satisfaction at the 0.01 significance level. It showed that there is strong relationship between delivery and customer satisfaction.

Base on the result of hypothesis three, the researchers found out that there is a positive relationship between payment and customer

satisfaction at the 0.01 significance level. It showed that there is moderate relationship between payment and customer satisfaction.

Base on the result of hypothesis four, the researchers found out that there is a positive relationship between information quality and customer satisfaction at the 0.01 significance level. It showed that there is strong relationship between information quality and customer satisfaction.

Base on the result of hypothesis five, the researchers found out that there is a positive relationship between fulfillment and customer satisfaction at the 0.01 significance level. It showed that there is strong relationship between fulfillment and customer satisfaction.

Base on the result of hypothesis six, the researchers found out that there is a positive relationship between response time and customer satisfaction at the 0.01 significance level. It showed that there is strong relationship between response time and customer satisfaction.

IX. Recommendation

Base on the result of Hypotheses6, the researchers found that response time is the highest correlation at .76, followed by information quality and fulfillment; respectively, toward customer satisfaction. The researchers would like to recommend that the company should focus on their application response time, especially the speed of loading by improving technology. For example, the employees, who work in information system department, should always update the system. The application is mainly based on static text and picture, which lack of multimedia effect, In order to make users do not feel bored while waiting for response of application, the platform can distract attention of user by design with some nice animation to application. Moreover, since the user can not touch, smell, listen, observe, or taste the goods like they do in tradition ways, Therefor, the company should provide clear, understandable, and accurate product information in order that what customer receive is what they thought they order by setting the strict policy that seller must provide complete information set about their products such as producer, functions, color, model, etc. Moreover, the provided information: has to be exactly the same as real product. By this mean, the customer can receive the exact product that they ordered. Koivumaki (2001) stated that displaying goods's picture has greater influence in customer's purchase decision than just listening the product description.

The result of hypothesis3, the researchers found that payment is the lowest correlation at .53, followed by app design and delivery; respectively, toward customer satisfaction. According to the result of payment in the descriptive analysis, the respondents were very satisfied with "shopee" mobile application, so the company should keep the performance reliable, However, the refund service has poor performance, it takes a long time to get refund, which is about seven to forty-five days depend on the method that customer pay (cash transfer, debit card, or credit card). To make customer not to wait very long, the researchers suggest that company should set up reserve funding to refund money to customer immediately. Moreover, company should focus on improving their application design, particularly the layout of application. The first impression of visitor on website is delivered from the page design, then the content and comfortness can attract customer and make them stay longer, which rise the purchase possibility and help to improve the customer's degree of satisfaction (Liu et al., 2008). Furthermore, company also should take care about the delivery by guaranteeing the process of order and delivery of goods to be quick, if customers do not receive goods on time that they were promised, the company has to allows the customers to cancel the order immediately. Customers would be more satisfied with their online shopping experiences, if the firms could guarantee to process their orders and deliver their items quickly (Schaupp and Bélanger, 2005).

X. Further study

In this study, the researchers only focused on city of Bangkok in Thailand for the further studies can be conducted in various major cities of Thailand, such as Chiang Mai, Phuket etc., moreover in this study, the researchers only took six independent variables (app design, delivery, payment, information quality, fulfillment, and response time). Hence, the researchers suggested that the future study may consider different research design which may influence on customer satisfaction. In addition, there are other popular online shopping mobile applications in Thailand. The future studies should also study customer satisfaction by comparing Shopee and other application, in order to examine the weak point that have to be improved in each business.

XI. References

Alhendawi, K. M., Baharudin, A. S. (2013). The mediating role of web user satisfaction on Information Quality, Service Quality and The Effectiveness of Web-Based Information System. Journal of Convergence Information Technology, 8(12), 29-40.

Angeliki Vos, Catherine Marinagi, Panagiotis Trivellas, Niclas Eberhagen, Georgios

Giannakopoulos, Christos Skourlas, (2014) "Electronic service quality in online shopping and risk reduction strategies", Journal of Systems and Information Technology, Vol. 16 Issue: 3, pp.170-186

Cheng-Chieh Hsiao, Hsiu Ju Rebecca Yen, Eldon Y. Li, (2012) "Exploring consumer value of multi-channel shopping: a perspective of means-end theory", Internet Research, Vol. 22 Issue: 3, pp.318-339.

Comfrey, A. L,&Lee, H. B. (1992). A first course in Factor Analysis. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Association Gwo-Guang Lee, Hsiu-Fen Lin, (2005) "Customer perceptions of e-service quality in online shopping",International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 33 Issue: 2, pp.161-176.

Dellaert, B.G.C., and B.E. Kahn, B.E., "How Tolerable is Delay? Consumers' Evaluations of Internet Web Sites after Waiting," Journal of Interactive Marketing, Vol. 13, No. 1:41-54, 1999.

Gao, X (2013). *The influence of mobile website quality on consumer satisfaction and behavio*r. *Textiles, Merchandising and Fashion Design*: Dissertation, Theses, and Student Research. Paper 2.

Gwo-Guang Lee, Hsiu-Fen Lin, (2005) "Customer perceptions of e-service quality in online shopping",International Journal of Retail & Distribution Management, Vol. 33 Issue: 2, pp.161-176.

Huang, X. D., Dai, X. L., W. Q. (2014). BulaPay: a novel web service based third-party payment system for e-commerce. *Electronic Commerce Research*, 13(4), 611-633.

Kim, S.Y. And Lim, Y.J. (2001), "Consumers" perceive importance of the satisfaction with internet shopping", Electornic Markets,(11) 3,148-154.

Kim, S. and Stoel, L. (2004). "Apparel retailers: website quality dimensions and satisfaction." Journal of Retailing and Consumer Services, Vol. 11, No. 2, pp.109-17.

Lim, H. & A. J. Dubinsky (2004), "Consumers' perceptions of e-shopping characteristics: an expectancy-value approach." *Journal of Services Marketing*, Vol. 18(7), 500-51

Limbu, Y.B., Wolf, M., and Lunsford, D.L. (2011)"Consumers' perceptions of online ethics and its effects on satisfaction and loyalty", Journal of Research in Interactive Marketing, 5(1), 71-89,

Liu, X., He, M., Gao, F., and Xie, P. (2008). An empirical study of online shopping customer satisfaction in China: a holistic perspective" *International Journal of Retail & Distribution Management*, 36(11), 919-940

Manes, S. (1997), Web sites: slow by design? *Information Week*, 4(642), p.124.
Nikunj Kumar Jain, Hasmukh Gajjar, Bhavin J. Shah, Ashish Sadh, (2017) "E-fulfillment dimensions and its influence on customers in e-tailing: a critical review", Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, Vol. 29 Issue: 2, pp.347-369

Sahid Nugroho, Maria Delarosa (2012)The Antecedents of Online Customer Satisfaction and Customer Loyalty.

Shihyu Chou, Chi-Wen Chen, Jiun-You Lin, (2015) "Female online shoppers: Examining the mediating roles of e-satisfaction and e-trust on e-loyalty development", Internet Research, Vol. 25 Issue: 4, pp.542-561.

Swaid, S. and Wigand, R. (2007). Key Dimension of E-commerce Service Quality and Its Relationship to Satisfaction and Loyalty. 20th Bled Conference Mergence: Merging and Emerging Technologies, Processes, and *Institution*, Bled, Slovenia 1-15.

Weiqiang Liang, Xiaoling Dai (2009) "BulaPay - A Web-Service Based Third-Party Payment System for e-Commerce in South Pacific Islands"

Wolfinbarger, M. and Gilly, M.C. (2003), "eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting retail quality", Journal of Retailing, Vol. 79 No. 3, pp. 183-198

Xia Liu, Mengqiao He, Fang Gao, Peihong Xie, (2008) "An empirical study of online shopping customer satisfaction in China: a holistic perspective", International Journal of Retail & Distribution Management, Vol.36 Issue: 11, pp.919-940

Yam B. Limbu, Marco Wolf, Dale L. Lunsford, (2011) "Consumers' perceptions of online ethics and itseffects on satisfaction and loyalty", Journal of Research in Interactive Marketing, Vol. 5 Issue: 1, pp.71-89

Yu-Hui Fang, Chao-Min Chiu, Eric T.G. Wang, (2011) "Understanding customers' atisfaction and repurchase intentions: An integration of IS success model, trust, and justice", Internet Research, Vol. 21 Issue: 4, pp.479-503 Satisfaction.

Zhou, L., Dai, L., and Zhang D. (2007). Online

shopping acceptance model-A critical survey of consumer factors in online shopping. *Journal of Electronic Commerce Research,* 8(1), 41-62.

Zikmund, W.G. (2003). “Business Research Methods: Seventh Edition.” Florida: The Dryden Press Harcourt Brace College Publishers

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Smart Business

บทความภาษาอังกฤษ

ID013

Factors Affecting Customer Loyalty on Facebook Application: A Case Study of Social Entertainment Fan Page

Kanyawee Napaeng[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1] Kanyawee Napaeng, Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipoopirutana, Assumption University, Bangkok, Thailand
Email: Kanyawee.np@gmail.com, sirionc@gmail.com

Abstract— This research studied about the factors affecting customer loyalty, such as social benefits, entertainment benefits, satisfaction and attitude toward Facebook application by using a case study of social entertainment fan page. The research was conducted in Bangkok, Thailand. The data were acquired from 300 online respondents through questionnaires and analyzed by using the statistical software. Multiple Linear Regression Analysis was applied to test three hypotheses. From the result, the researchers found that entertainment benefits can impact to customers' satisfaction as well as social benefits can influence on attitude towards the page. Moreover, the study showed that satisfaction appears as a key variable for enhancing loyalty to fan page.

Index Terms— loyalty, social benefits, entertainment benefits, satisfaction, attitude

I. INTRODUCTION

Customer loyalty has become the top important factor for companies that try to maintain or expand the market share and profitability (Jacoby and Kyner, 1973). Especially, as many Internet-based applications are used and spread to society, they build various business opportunities as well as increase consumer activities everyday (Huang and Hsieh, 2011). That can lead many businesses try to use social networking sites to build customer loyalty as an effective tool for communication and advertising in order to find the satisfaction, needs or behavior of the users towards products or services (Kozinets, 2002). Facebook is one of the popular web-based social utilities which was designed to support efficient communication between family, friends, and colleagues as well as anyone in the world as an online community. Then, creating loyalty in online community is quite challenging in today as many businesses try to focus and capture the customers who live in the advanced technology era and spend their time on social media. Therefore, if any businesses can engage customers in brand communities or have two way of communication, it can help businesses to boost brand loyalty.

Based on many researches, the researchers found that having social and entertainment benefits on online communities can impact to customers' satisfaction. Casalo et al. (2007) and Da Valck et al. (2009) confirmed that satisfaction is an outcome of being entertained and taking part in the social communities. Furthermore, these two factors can also influence on customers' attitude. Ruiz-Mafe, Marti-Parreno and Sanz-Blas (2014) studied and highlighted the importance of socialization and entertainment as antecedents of attitude via social network. In this study, loyalty is defined as an affective feeling or belief of customers which is influenced by social benefits, entertainment benefits, satisfaction and attitude. Dholakiaetal (2004) stated that if the customers' perceived social interaction and get entertained, it will create the positive view and loyalty to get back the community in the future. Moreover, customers will be loyal if they feel satisfied (Mokhtar et al., 2011). Lee et al. (2012) and Curras-Perez et al. (2013) also contended that positive or negative feeling on attitude is related to the customer loyalty while using social network sites.

As social network sites are more influenced to our lifestyle nowadays, it is important for businesses to adjust and understand the change in customer behavior for communication process. Especially, Facebook fan pages have become an online service for brand communications in many companies to contact and interact with their customers. The number of Facebook users is increasing every year as having 1.94 billion active users in 2017, it had surpassed 1 billion from 2012 (www.statista.com, 2017), that attract advertisers or marketers paying more attention. Facebook become a tool in many businesses, organizations, even individual for sending messages, updating news or advertising to the people. It is a good opportunity to understand the customers' perception and behavior towards the brand by focusing on social benefits, entertainment benefits, satisfaction and attitude to

create the customer loyalty. This study attempts an exploration of the variables that help to create customer loyalty to fan pages on Facebook in order to promote the good contents or links as well as build the long-term relationship with users. Moreover, the admin or owner of social entertainment fan pages can apply this study to plan and enhance the strategy to improve fan page performance, content, relationship with other users and service quality in the future.

II. RESEARCH OBJECTIVES

The research purpose to achieve the following objectives.

1. To test the influence of social benefits and entertainment benefits on satisfaction
2. To test the influence of social benefits and entertainment benefits on attitude
3. To test the influence of social benefits, satisfaction, attitude and entertainment benefits on loyalty

III. LITERATURE REVIEW

THEORY

Loyalty: Loyalty is considered as a basic reason for participating in a community, i.e. consumers attend brand communities as they affect the brand as well as feel loyal to it (McAlexander et al. 2002). Similarly, Anderson and Srinivasan (2003) defined loyalty as the consumers' preferable attitude towards a company/product/service and lead to reuse or repurchase behavior.

Social benefits: Kuo and Feng (2013) stated that social benefits come from developing and maintaining connections with others such as social support, friendship and intimacy. Moreover, social benefit can support ones' sense of belonging as well as encourage their intentions to take part in (Dholakia et al., 2004).

Entertainment benefits: Entertainment is an experiential value which customers get from using online services (Mathwick et al., 2001; Nambisan and Bsron, 2009; Nonnecke et al. 2006). Gummerus et al. (2012) stated that entertainment benefits are like an important attraction for many sites which are encourage to provide entertainment element such as photos, videos, comics, etc. to make customers feel good and persuade them to get back to the sites.

Satisfaction: Oliver (1980) defined satisfaction of online user as a person's evaluations of the differences between their previous expectations and the final outcome. Also Oliver (1997) stated that satisfaction is an end step of a psychological phenomenon and is a consideration that a product or service offered favorable level of consumption-related attainment.

Attitude: Attitude is a one's positive or negative assessment including feelings or affective responses of a given object or behavior (Ajzen, 1991; Fishben and Ajzen, 1975). Similarly, Allport (1967) contended that attitude is a mental and neural condition of readiness made through experience, providing a directive or dynamic influences on the one's response to the objects and circumstances with that related to persons.

IV. RELATED REVIEW LITERATURE

Related review between social benefit and satisfaction

Shao and Ross (2015) studied to test the customer participation in Facebook page communities by collecting data via online survey from 358 respondents. The result was that socializing and information seeking are the elementary reasons for joining and satisfying a Facebook page community. Zhang and Luo (2016) conceptualized that harmonious brand communities influenced online customers' social benefits that are the essential factors to create satisfaction. They conducted the data from 543 smartphone community members of Sina Weibo.

Related review between social benefit and attitude

Gruen et al. (2006) reported that users who use social network sites can develop favorable ties with other users which influence their attitude. Curras-Perez, Ruiz-Mafe and Sanz-Blas (2014) highlighted the importance of socialization as antecedents of attitude for using social network by studying under the topic of determinants of user behavior and recommendation in social network.

Related review between entertainment benefit and satisfaction

Chan et al. (2015) conceptualize that entertainment plays an important role for determining satisfaction of male users who use social network sites as researching on testing factors that impact online user satisfaction by gender differences. Da Valck et al. (2009) supported that being entertainment as well as activity among members in the online community was important for the brand relationship outcome in terms of satisfaction.

Related review between entertainment benefit and attitude

Ruiz-Mafe, Marti-Parreno and Sanz-Blas (2014) studied and highlighted the importance of socialization and entertainment as antecedents of attitude via social network. Kim et al. (2011) found that seeking friends, convenience and entertainment have an effect on US social network site users' attitude.

Related review between social benefit and loyalty

Tsiotsou (2016) studied the social aspects of consumption as the factors of customer loyalty for both online and offline services by doing survey for 285 soccer fans and 298 Facebook consumers. The result confirmed that social benefits indicated as significant antecedent of online and offline customer loyalty. Ellonen and Kuivalainen (2008) referred that social interaction with others in online communities is an essential source of content creation and also attracting new visitors. Then social benefits can provide the chance for members to get interactions which valued by them.

Related review between satisfaction and loyalty

Hellier et al. (2001) mentioned that most studies have contended that satisfied users tend to continue the connection with service providers for longer for both offline and online circumstances. Moreover, Mokhtar et al. (2011) supported that customers may be loyal if they are satisfied and that lead them to keep the relationship.

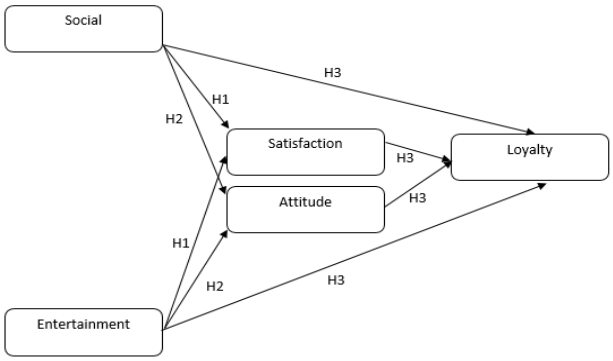
Related review between attitude and loyalty

Ruiz-Mafe, Marti-Parreno and Sanz-Blas (2014) conceptualized that attitude appears as a main variable to increase loyalty to fan page or club. Moreover, their study found a significant positive impact of attitude, trust, perceived usefulness and dependency on loyalty for fan page which all sample of 691 Spanish who are the Facebook users. Curras-Perez, Ruiz-Mafe and Sanz-Blas (2014) indicated that attitude and subjective norm impact significantly and directly on social network loyalty. The loyalty would be achieved if received the positive attitude and feedback from friends or people in that environment. The data was collected by personal interview using a questionnaire from 811 users of social networks in Spain.

Related review between entertainment benefit and loyalty

Deniz Yüncü (2015) conceptualize that enough information and lots of visuals related to the destination in tourism community can stimulate excitement, curiosity, and entertainment to visitors. That can provide them satisfaction and loyalty to the page. Moreover, Huang and Hsieh (2011) studied the factors that affect to customers' loyalty toward online games. The result was letting players have sense of control, perceive entertainment and challenge can influence on their loyalty for playing online game.

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK



VI. HYPOTHESES

$H1_o$: Social and entertainment are not influenced on satisfaction

$H1_a$: Social and entertainment are influenced on satisfaction

$H2_o$: Social and entertainment are not influenced on attitude

$H2_a$: Social and entertainment are influenced on attitude

$H3_o$: Social, satisfaction, attitude and entertainment are not influenced on loyalty

$H3_a$: Social, satisfaction, attitude and entertainment are influenced on loyalty

VII. METHODOLOGY

The researchers applied descriptive research for this study in order to test the factors affecting customer loyalty on Facebook application by using Kingdom of Tigers fan page as a case study. The researchers intend to analyze how loyalty of customer regarding to this fan page will be dominated by the variables. This paper describes four independent variables which are social benefits, entertainment benefits, satisfaction and attitude toward the dependent variables, customer loyalty. Comfrey and Lee (1992) suggested that evaluating the sample size for 300 is good for doing research as well as Gummerus et al. (2012) studied about the customer engagement in a Facebook brand community that they did the online survey with 276 respondents. Therefore, the researchers determined to collect the sample size of 300 respondents to get the good and relevant outcome. The research questionnaires were distributed via online to the Facebook users who used to access the information of Kingdom of Tigers fan page. The questionnaires consisted of four sections that are screening questions, four independent variables, one dependent variable, and

demographic factors, respectively. For this research, questionnaire is a tool to collect the data or information from the respondents and will be analyzed by using five-point Likert scale (5 = strongly agree; 1 = strongly disagree). There are 2 forms of questionnaire as English and Thai versions.

Non-probability was applied to find the sampling unit for this study by focusing on two techniques; judgment sampling and convenience sampling. Judgment sampling is a method that a person who has experience, chooses the sample based upon individual judgment about proper characteristic of the sample member (Zikmund, 2010). The researchers focuses on people who are in Generation Y who aged between 20 to 35 years old or born between 1980 and 1994 (www.bangkokpost.com, 2016) and used to access the information of Kingdom of Tigers fan page on Facebook. The researchers selected the respondents who are available and reliable so that the result of testing will be effective and accurate for studying. Then, the researchers chose to distribute the questionnaires via online since the respondents tend to access the data and significantly spend their time on social media. Therefore, they are easy to reach and get the quick responses. Moreover, pretests for 50 questionnaires were conducted to help researchers identify the reliability and strength of the questions in each variable which found that all questions of each variable are greater than .6. Then, all questions are reliable to apply as the research instrument.

VIII. DATA COLLECTION

The researchers used suitable statistical methods in this study that are descriptive analysis; to convert the raw data in to the sample readable form, and inferential statistics like Multiple Linear Regression Analysis; to test the level of difference and relationship between two or more variables. In this research, the primary data collected by distributing 300 online questionnaires to the Facebook users who have accessed or experienced Facebook fan page of Kingdom of Tigers. Distributing questionnaire is the most widely accepted for conducting research (Zikmund, 2010). The researchers asked for the permission from the owner of the Kingdom of Tigers fan page to collect the data by posted the questionnaire link in posts and comment boxes. Furthermore, the researchers distributed the questionnaires directly to respondents who used to experience this fan page. All gathering data process will take almost a month that is from June 15 – July 15, 2017.

IX. FINDING

Summary of hypothesis testing

Table 1: Summary the result of hypothesis testing of Kingdom of Tiger fan page on Facebook

Hypothesis	Variables	Beta Coefficients	Significance	Result
$H1_o$: Social and entertainment are not influenced on satisfaction	Social	.283	.000	Reject Ho
	Entertainment	.350	.000	Reject Ho
$H2_o$: Social and entertainment are not influenced on attitude	Social	.394	.000	Reject Ho
	Entertainment	.322	.000	Reject Ho
$H3_o$: Social, satisfaction, attitude and entertainment are not influenced on loyalty	Social	.043	.259	Failed to reject Ho
	Entertainment	.023	.631	Failed to reject Ho
	Satisfaction	.482	.000	Reject Ho
	Attitude	.314	.000	Reject Ho

X. RECOMMENDATION

Based on the result of hypothesis, the researchers found that entertainment benefits was statistically significant toward satisfaction with the beta at .350 while social benefits was also statistically significant with the beta at .283, which implied that entertainment benefits has more influence on satisfaction. Thus, providing entertainment to people can increase customers' satisfaction. The entertainment would be the video clips of cats' plays that make audience feel pleasure which can kill the time via Facebook. The researchers suggested to create games that the cats can compete each other and record it as funny moments for audience to see especially, the individual cats have their own characters which make audience choose to cheer and feel enjoyable.

Meanwhile, social benefits was statistically significant toward attitude with the beta at .394 and entertainment benefits was also statistically significant with the beta at .322, which implied that being interact among fan page visitors on online community has the most influence on the way they feel towards the page. Therefore, the interactions and activities between members of fan

page can enhance the feeling and attachment towards the page. People can share useful information as well as providing recommendation to each other on page which create the value towards the visitors of the fan page leading to higher participation and connections. The researchers also recommend that the admin of the page can promote and organize the fan page meeting to host fan club as well as having fun by creating activities such as cat competition, donation for vagrant pet, booths for giving advices about how to nurturing the cats, etc. to increase social benefits. The visitors can take photos and update to social media which means that the page is promoted for offline and online communication.

Furthermore, it showed that the beta coefficient of satisfaction was the highest variable towards customer loyalty, which is .482, following by attitude, which is .314. It means satisfaction was the most influence on customer loyalty. Then, the researchers would like to recommend that the page should focus on social and entertainment benefits as these two are the key factors to influence on satisfaction according to researches' recommendations. Therefore, satisfaction towards the page can enhance audience curiosity to know the next coming and revisit to the page in the future.

XI. FURTHER STUDY

In order to provide some development based on this study, the researchers would like to give some suggestions for other researchers who would like to study customer loyalty for online community in the future.

Firstly, the researchers suggested future research to develop different research model towards social entertainment for page in order to find other factors supporting and conducting the new outcomes.

Secondly, the sample population can be studied more range of respondents' ages, not only for Generation Y, because there are other ages who might have more influenced on loyalty of fan page. Moreover, the technology or Internet nowadays were used everywhere around the world, people can reach to each other or products/services easily. This means every ages segments can be selected to be a sample of the study.

Last but not the least, the researchers target on the Kingdom of Tigers fan page towards the loyalty of its visitors. However, the information from this research may not be adopted easily on others online communities which has their own preferences. Therefore, the researchers would like to suggest to focus further well-known online channel or community for valuable information towards loyalty of their members.

XII. REFERENCES

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

Allport, G.W. (1967). Attitudes. In M. Fishbein. *Readings in attitude theory and measurement*, New York: Wiley, 1-13.

Anderson, R. and Srinivasan, S. (2003). E-satisfaction and e-loyalty: a contingency framework. *Psychology & Marketing*, 20(2), 123-38.

Casalo, L., Flavian, C., and Guinaliu, M. (2007). The impact of participation in virtual brand communities on consumer trust and loyalty. *Online Information Review*, 31(6), 775-792

Chan, T. K. H., Cheung, C. M. K., Shi, N. and Lee, M. K. O. (2015). Gender differences in satisfaction with Facebook users. *Industrial Management & Data Systems*, 115 (1), 182-206.

Comfrey, A. L., & Lee,H. B. (1992). A First Course in Factor Analysis. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Currás, R. P., Ruiz, C. M. and Sanz, S. B. (2013) Social network loyalty: evaluating the role of attitude, perceived risk and satisfaction. *Online Information Review*, 37(1), 61-82.

Currás, R. P., Ruiz, C. M. and Sanz, S. B. (2014). Determinants of user behaviour and recommendation in social networks: An integrative approach from the uses and gratifications perspective. *Industrial Management & Data Systems*, 114(9), 1477-1498.

De Valck, K., Van Bruggen, G.H. and Wierenga, B. (2009). Virtual communities: a marketing perspective. *Decision Support Systems*, 47(3), 185-203.

Dholakia, U.M., Bagozzi, R.P. and Pearo, L.K. (2004). A social influence model of consumer participation in network- and small-group-based virtual communities. *International Journal of Research in Marketing*, 21(3), 241-63.

Ellonen, H. K. and Kuivalainen, O. (2008). Exploring a successful magazine web site. *Management Research News*, 31(5), 386-398.

Fishbein, M. and Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. *Addison-Wesley*, New York, NY.

Gruen, T.W., Osmonbekov, T. and Czaplewski, A.J. (2006) eWOM: the impact of customer-to-customer online know-how exchange on customer value and loyalty. *Journal of Business Research*, 59(4), 449-56.

Gummerus, J., Liliander, V., Weman, E. and Pihlström, M. (2012) Customer engagement in a Facebook brand community. *Management Research Review*, 35(9), 857-877.

Hellier, P.K., Gus, M.G., Rodney, A.C. and John, A.R. (2001). Customer repurchase intention: a general structural equation model. *European Journal of Marketing*, 37(11/12), 1762-800.

Huang, L. and Hsieh, Y. (2011). Predicting online game loyalty based on need gratification and experiential motives. *Internet Research*, 21(5), 581-598.

Huang, L.Y. and Hsieh, Y. J. (2011). Predicting online game loyalty based on need gratification and experiential motives. *Internet Research*, 21(5), 581-598.

Jacoby, J. and Kyner, D. B. (1973). Brand Loyalty vs. Repeat Purchasing Behavior. *Journal of Marketing Research*, 10(1), 1-9.

Kim, Y., Sohn, D. and Choi, S.M. (2011). Cultural difference in motivations for using social network sites: a comparative study of American and Korean college students. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 365-372.

Kozinets, R.V. (2002). The field behind the screen: using netnography for marketing research in online communities. *Journal of Marketing Research*, 39(1), 61-72.

Kuo, Y. and Feng, L. (2013). Relationships among community interaction characteristics, perceived benefits,

community commitment, and oppositional brand loyalty in online brand communities. *International Journal of Information Management*, 33, 948–962.

Lee, W., Xiong, L. and Hu, C. (2012). The effect of Facebook users' arousal and valence on intention to go to the festival: applying an extension of the Technology Acceptance Model. *International Journal of Hospitality Management*, 31(3), 819-827.

Mathwick, C., Malhotra, N. and Rigdon, E. (2001). Experiential value: conceptualization, measurement and application in the catalog and internet shopping environment. *Journal of Retailing*, 77(1), 9-16.

McAlexander, J.H., Schouten, J.W. and Koenig, H.F. (2002). Building brand community. *Journal of Marketing*, 66(1), 38-54.

Mokhtar, S.S., Maiyaki, A.A. and Mohd Noor, N.bt. (2011). The relationship between service quality and satisfaction on customer loyalty in Malaysian mobile communication industry. *School of Doctoral Studies (European Union) Journal*, (3), 32-38.

Nambisan, S. and Baron, R.A. (2009). Virtual customer environments: texting a model of voluntary participation in value co-creation activities. *Journal of Product Innovation Management*, 26, 388-406.

Nonnecke, B., Andrews, D. and Preece, J. (2006) Non-public and public online community participation: needs, attitudes and behavior. *Electronic Commerce Research*, 6(1), 7-20.

Oliver, R.L. (1980). A cognitive model for the antecedents and consequences of satisfaction. *Journal of Marketing Research*, 17, 460-9.

Oliver, R.L. (1997). Satisfaction: A Behavior Perspective on the Consumer, *McGraw-Hill*, New York, NY.

Ruiz-Mafe, C., Martí-Parreño, J. and Sanz-Blas, S. (2014) Key drivers of consumer loyalty to Facebook fan pages. *Online Information Review*, 38(3), 362-380.

Shao, W. and Ross, M. (2015). Testing a conceptual model of Facebook brand page communities. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 9(3), 239-258.

Tsiotsou, R. H. (2016). The social aspects of consumption as predictors of consumer loyalty: Online vs offline services. *Journal of Service Management*, 27(2), 91-116.

Yüncü, D. (2015). Relationships between perceptions of virtual destination environment, satisfaction and loyalty. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 6(2), 160-173.

Zhang, M. and Luo, N. (2016) Understanding relationship benefits from harmonious brand community on social media. *Internet Research*, 26(4), 809-826.

Zikmund, W.G. and Babin, B.J. (2010). Exploring Marketing Research (10th ed.), *South Western Cengage Learning*, Mason, OH.

WEBSITES

https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/

http://www.bangkokpost.com/learning/advanced/1038478/generation-y-thailand-a-new-me-generation-

ID014

An Investigation of Factors Affecting Customer Satisfaction towards Hot Pot Restaurant in Kunming, Yunnan, China

Yiqi Shao[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1] Yiqi Shao, Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipoopirutana, Assumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: 931536866@qq.com, sirionc@gmail.com

Abstract— The purpose of this study is to test the relationships between service quality (tangibles, reliability, assurance, responsiveness, empathy and recovery), food quality, price, restaurant image on customer satisfaction towards hot pot restaurant in Kunming, Yunnan, China. Judgment, quota and convenience sampling procedures were used by means of self-administrated questionnaires from 300 respondents and the data were analyzed by linear regression analysis. The result described that service quality in terms of reliability, assurance and recovery; food quality, price and restaurant image showed a significant positive influence on customer satisfaction of hot pot restaurant in Kunming, Yunnan, China.

Index Terms—Customer satisfaction, food quality, price, restaurant image, service quality

I. Introduction

China as a fast developing country already went through the most accelerated period, which was driven by two major forces. First is the export surplus and second is large scale of investment. Restaurant industry is one important factor that followed this trend. In 2014, the weight of Chinese restaurant industry contribution to GDP reached 4.38%, but most contribution is from small private owned entities instead large corporation. In other words, the market condensation is low. Among all kinds of restaurant, Chinese hot pot restaurant is most common and popular dining choice in the market. Numbers of Chinese hot pot restaurant are 7.3% of all kinds of restaurant. The average spending in hot pot restaurant per person is 64.8 Chinese Yuan, which is higher than average spending level of all restaurants (www.chyxx.com，2016).

Customer satisfaction is very important in restaurant business. According to Oliver (1980), customer satisfaction is considered as the evaluation between experiences and expectations before and after buying. If the products or services go above customer expectations, customer satisfaction is high; and vice versa. In addition, Kotler and Armstrong (1996) generally speaking customer satisfaction is an attitude formed towards a purchase. Customer satisfaction is the extent to which a product's perceived performance matches a buyer's expectation. Nowadays due to the impact of fast technology development; information sharing is becoming more frequent and effective. Under this condition, customer satisfaction isn't just a perception of individual customers, it has large scale of effect on reputation of a restaurant, which directly link to the growth or survival potential of a restaurant.

As service quality is the most important factor to attract customer to revisit the same restaurant, Gilbert and Veloutsou (2006) implied that service quality is the major factor that influence customer to satisfy at a highest level. Law et al. (2004) stated that in the restaurant

industry, food quality major antecedents towards satisfaction of customers. There are significant difficulties in maintaining the quality of food for restaurant, due to service speed of controlling overhead costs. However, food quality is the crucial requirement to become successful in the long time. The cost for average dining in China is relatively lower than having in hot pot restaurants. Therefore, price become influential factors which consumer perceived. Olson (1977) stated that in addition to food, services and environmental factors, prices are considered to be another factor that affects the impression of customers on restaurant performance. Restaurant image is the sum of beliefs, thoughts, and impressions that people have for a restaurant (Baloglu and Brinberg, 1997). Restaurant image is the general perception about a restaurant of a customer. It is the main link between customer's perceived value and the actual value that one received. Good restaurant image can eliminate the gap between two values, which effect customer satisfaction in a good way.

In this study, the researcher focused to find the most influenced factor towards customer satisfaction by collecting data from the most popular hot pot restaurant in Kunming, Yunnan, China. In 2014, Di Lu hot pot rank No.1 in Kunming's top 10 golden hotpot cuisine lists (www.sohu.com，2014). There are three Sichuan style hotpots in Kunming, which are finalist in 2016 network selection of 10 characteristics hotpot. Di Lu hot pot was one of them （www.yn.xinhuanet.com，2016）.The results of this study will be useful for the restaurant to improve service performance which will achieve better customer satisfaction, understand customers' needs more deeply and provide a more enjoyable experience for customers advance repeated sales intent.

II. Research objectives

1. To examine the influence of service quality in terms of tangibles, reliability, assurance responsiveness, empathy and recovery on customer satisfaction.
2. To analyze the influence of food quality on customer satisfaction.
3. To evaluate the influence of price on customer satisfaction.
4. To study the influence of restaurant image on customer satisfaction.

III. Literature review

Theory

Service quality: Kenzelmann et al. (2008) defined that service quality is an achievement in customer service. According to a study of Parasuraman et al.(1988) implied that service quality as the overall assessment of a particular service, the results from comparing restaurant's performance with the customer's general expectations of how restaurant in the industry should perform. Cronin and Taylor (1992) proposed the SERVPERF scale as one of many service quality research models in the world currently. The SERVPERF model recommended that customers evaluate quality of service across five different dimensions which are tangibles, reliability, assurance, responsiveness and empathy. Hence, except for the five dimensions used in the SERVPERF tool, recovery was included in this research as a potential dimension of the perceptual quality of service. Based on these dimensions, *tangibles* include physical things of the service such as appearance of physical facilities, staff, equipment, and communication materials of restaurant etc. *Reliability* is the ability to give the promised service uniformly and precisely by a restaurant. *Assurance* contains employees' knowledge, politeness and their ability to handle problems to gain customer trust. *Responsiveness* comprises staff willingness to help customers and provide prompt service to customers. *Empathy* is providing special attention for every single customer and makes efforts to understand customers' needs and wants. In addition, Olorunniwo et al. (2006) stated another dimension which is recovery that when service delivery goes wrong; staff has ability to respond aggressively.

Food quality: Food quality has been look as a major criterion for regular customer to judge performance of restaurants. Potter and Hotchkiss

(1995) defined food quality is the quality characteristics of food that is acceptable to customers. This includes external factors and internal factors. The external factors contains as appearance (shape, color, gloss, size, shape, and consistency), texture, and flavor. Internal factors include such as chemical, physical and microbial. According to a study of Leitzmann (1993), food quality represents the sum of all properties and assessable attributes of a food item which is done by the three accepted categories of quality: sensorial value, suitability value and health value.

Price: Price is the amount of money charged for a product or service, or the sum of the values that consumers exchange for the benefits of having or using the product or service (Parasuraman, 1991). According to a study of Schindler (2012), price is the quantity of payment or compensation given by one party to another in return for services or goods.

Restaurant image: A brand image can be defined as the symbolic meaning that a customer remembers when encountering a particular feature of a product or service (Padgett and Allen, 1997). Additionally, brand image is associated with consumers' rational or emotional perception towards a particular brand (Low and Lamb, 2000).

Customer satisfaction: Over the years, customer satisfaction has been an accepted subject in the marketing. According to Oliver (1980), customer satisfaction is considered as the evaluation between experience and expectations before and after buying. He assumed that customer satisfaction is a comparative concept. If the products or services go above customer expectations, customer satisfaction is high; and vice versa. Generally speaking, Kotler and Armstrong (1996) stated that customer satisfaction is an attitude formed towards a purchase. Customer satisfaction is the extent to which customer's perceived performance of product matches with buyer's expectation.

Related review between service quality and customer satisfaction: According to many scholars, service quality and customer satisfaction are two highly correlated factors. Sureshchandar et al. (2002) established that service quality and customer satisfaction were highly related. Ladhari (2009), Dahiyat et al. (2011) and Samen et al. (2013) all claimed that service quality is an significant antecedent of customer satisfaction. Wang and Shieh (2006) found that except responsiveness, all the five SERVQUAL dimensions explored have a significant positive effect on overall user satisfaction. (SERVQUAL dimensions are tangibles, reliability, assurance, responsiveness, empathy. Which is the measurement of service quality; it has been evolved to SERVPERF dimensions.)Based on these observations, the researchers hypothesized that service quality is influenced on customer satisfaction.

Related review between food quality and customer satisfaction: Food quality and customer satisfaction are highly correlated in restaurant industry. Food quality is supposed to be relevant to the satisfaction towards restaurants and examined as a potential factor of customer satisfaction (Law, 2004). Yuksel and Yuksel (2002) found food quality have a significant effect on the dinning satisfaction of customers. According to these surveys, the researchers hypothesized that food quality is influenced on customer satisfaction.

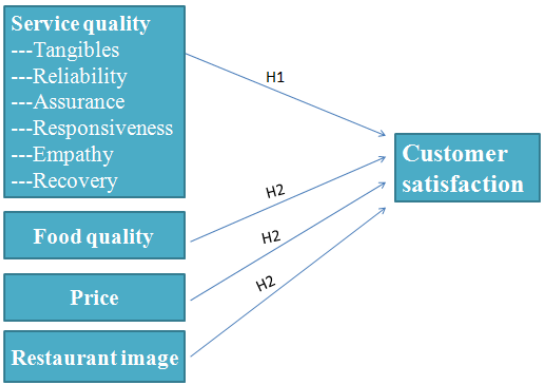
Related review between price and customer satisfaction: Price is a main factor in consumption which has a major impact on customer's experience, thus they are related to each other. According to Andreassen and Lindestad (1998), price was positively associated with customer satisfaction in the service industries. Patterson and Spreng (1997) also committed that price had a positive and direct relationship with customer satisfaction. Based on these findings, the researchers hypothesized that price is influenced on customer satisfaction.

Related review between restaurant image and customer satisfaction: Ryu et al. (2008) examined the relationships among restaurant image and customer satisfaction in the restaurant industry. They found that restaurant image was a significant influence on customer satisfaction. Bloemer and Reyter (1998) found that restaurant image could impact of customers' behavioral intentions through

customer satisfaction. Lai et al. (2009) showed that restaurant image affected customer satisfaction, therefore, it can assume as important predictors of satisfaction. They further found out that customer satisfaction affect on both service quality and restaurant image. In conclusion, customers believed the restaurants that have favorable image are likely to offer good service, reasonable price and high customer satisfaction.

IV. Conceptual Framework

Figure 3.4: Modified Conceptual Framework of the Relationship between service quality, food quality, price, restaurant image and customer satisfaction



V. Hypotheses:

H1o: Service quality in terms of tangibles, reliability, assurance, responsiveness, empathy, recovery is not influenced on customer satisfaction.

H1a: Service quality in terms of tangibles, reliability, assurance, responsiveness, empathy, recovery is influenced on customer satisfaction.

H2o: Food quality, price, restaurant image are not influenced on customer satisfaction.

H2a: Food quality, price, restaurant image are influenced on customer satisfaction.

VI. Methodology

The researchers applied descriptive research to find the factors affecting customer satisfaction towards Di Lu hot pot restaurant. Descriptive research is attempt to describe answers to questions of what, when, where, who and how (Burns& Bush, 2014). The researchers used the survey method to collect data from respondents. According to researcher's interview with Di Lu Hot Pot restaurant's manager, the most popular locations of Di Lu Hot Pot restaurants are Me Town shopping center and Xin Du Dragon city. Therefore, the target population of this study consists of customers who had an experienced at two of the four branches equally distributed 150 questionnaires per branch of Di Lu Hot Pot restaurant. Comfrey and Lee (1992) indicated that "the adequacy of sample size might be evaluated very roughly on the following scale: 50-very poor; 100- poor; 200-fair; 300-good; 500-very good; 1000 or more-excellent". In order to get good and approximately very good results, the researchers designed to collect 300 questionnaires. The non-probability sampling technique was the procedure used to select the sample unit. In this study, the researchers used three sampling method which are judgment sampling, quota sampling and convenience sampling.

The purpose of this study is to investigate the factors affecting customer satisfaction towards Di Lu Hot Pot restaurant, the researchers collected the primary data from 300 respondents by using the self-administered questionnaire who have experienced in purchasing foods, beverages, and services towards Di Lu hot pot restaurant in Kunming, Yunnan, China. Data were collected two weeks on Friday, Saturday and Sunday between 10:00 am and 7:00 pm during June 23 to July 2 of 2017. The questionnaires were provided in two languages to the respondents, in English version and Chinese version. The questionnaires include seven parts that represent screening question, four independent variables, the dependent variable and demographic factors. First part is general information questions. Part two is service quality, will be based on the framework which include three questions for each of tangible, reliability, assurance, responsiveness, empathy, recovery. Part three until part six also based on framework which have three questions for each of food quality, price, restaurant image and customer satisfaction developed by Qin, Prybutok (2009) and Ryu, Lee, Kim (2012) .Part two until part six use the 5-point Likert scales. The scale used in the quantitative research form was made on the bases of Likert

scale which is 1 = strongly disagree, 2 = disagree, 3 = neither agree nor disagree, 4 = agree, and 5 = strongly agree (Likert, 1932). The last part is personal data contains three questions. The questions contains such as respondents' gender, age and monthly income.

VII. Research and Findings:

The hypotheses testing, is supported by the conceptual framework. There are two hypotheses which were tested in this research. In this study, Multiple Regression Analysis was applied based on the research objectives. After analyzing the hypotheses, all the null hypotheses were rejected.

In this study, the demographic factors showed that the majority of the consumers of Di Lu Hot pot restaurant are male (55.5%) followed with female (44.5%). The majority of age range is between 21-30 years old that accounted for 46%. The highest percentage of income level is 2001-4000 RMB per month accounted for 36.5%. To test the effectiveness of the questionnaire, by running a pre-test was used. Pre-testing is necessary prior to conducting any actual tests to facilitate the detection of problems and errors in the questionnaire when obtaining data from the respondents (Zikmund, 2003). The reliability of the questionnaires was tested by applying pretest using the Cronbach Alpha scores. The Cronbach Alpha scores of the items have to be higher than 0.6 which considered as strong internal consistency (Nunnally, 1978). The reliability of the questionnaires in this study is consistent with higher than 0.6 scores.

Based on the hypothesis testing of hypothesis one, the result of regression coefficients of unstandardized beta in table 1.

Table 1: The analysis of six dimensions of service quality and customer satisfaction by using multiple regressions:

Coefficients[a]						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0.298	0.119		2.495	0.013
	Tangible	0.094	0.056	0.098	1.687	0.093
	Reliability	0.193	0.071	0.187	2.720	0.007
	Assurance	0.182	0.062	0.185	2.950	0.003
	Responsiveness	-0.061	0.067	-0.061	-0.910	0.363
	Empathy	0.102	0.061	0.104	1.674	0.095
	Recovery	0.420	0.059	0.416	7.066	0.000

a. Dependent Variable: Customer satisfaction

Based on the hypothesis testing of hypothesis two, the result of regression coefficients of unstandardized beta in table 2

Table 2: The analysis of food quality, price, restaurant image and customer satisfaction by using multiple regressions:

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	0.303	0.094		3.212	0.001
	Food quality	0.401	0.045	0.404	8.926	0.000
	Price	0.180	0.047	0.189	3.805	0.000
	Restaurant image	0.359	0.046	0.369	7.854	0.000

a. Dependent Variable: Customer satisfaction

Table 3: Summary of Inferential Analysis of Hypothesis Testing Results

Hypothesis	Coefficients	Significance	Result
H1: Service quality in terms of			
• Tangible	.094	.093	Failed to rejected Ho
• Reliability	.193	.007	Rejected Ho
• Assurance	.182	.003	Rejected Ho
• Responsiveness	-.061	.363	Failed to rejected Ho
• Empathy	.102	.095	Failed to rejected Ho
• Recovery	.420	.000	Rejected Ho
are not influenced on customer satisfaction.			
H2:			
• Food quality	.401	000	Rejected Ho
• Price	.180	.000	Rejected Ho
• Restaurant image	.359	.000	Rejected Ho
are not influenced on customer satisfaction.			

Table 4: Summary of Inferential Analysis of Hypothesis Testing Results

Hypothesis	Coefficients	Significance	Result
H1: Service quality is not influenced on customer satisfaction.	.915	.000	Rejected Ho
H2: • Food quality • Price • Restaurant image are not influenced on customer satisfaction.	 .401 .180 .359	 000 .000 .000	 Rejected Ho Rejected Ho Rejected Ho

(In table 4, the independent variables which are service quality, food quality, price, restaurant image has influence towards customer satisfaction of 0.000 significant levels. Among them, Service quality has highest influence with beta of 0.915 while, price has lowest influence with beta of 0.180).

VIII. Summary and conclusion:

The research was conducted from two most popular branches of Di Lu Hot Pot restaurant in Kunming, Yunnan, China, during June 23rd till July 2nd. The questionnaires, which are used for the research, were distributed to 300 people who are customers of Di Lu Hot Pot restaurant.

For hypothesis 1, service quality in terms of tangibles, reliability, assurance, responsiveness, empathy, and recovery are influence on customer satisfaction. Among the variables, reliability, assurance and recovery show significant at 0.007, 0.003 and 0.000 level respectively. However, the other variables which are tangible, responsiveness and empathy show no significant influence towards customer satisfaction. However, service quality in terms of recovery has highest influence on customer satisfaction with beta of 0.420. While, service quality in terms of assurance has least influence with beta of 0.182. For hypothesis 2, the independent variables which are food quality, price, restaurant image has influence towards customer satisfaction of 0.000 significant levels. Among them, food quality has highest influence with beta of 0.401 while, price has lowest influence with beta of 0.180.

IX. Recommendations:

The results of this study can help marketers to understand the Chinese customer's satisfaction of Hot Pot restaurant and gain more competitive advantages. It also can provide information to develop future marketing strategies.

According to the result of hypothesis one, the relationship between service quality, which includes reliability, assurance and recovery, can be described as overall positive significant influence towards customer satisfaction. Recovery has the highest influence among these dimensions. Therefore, in order to increase customers' satisfaction by improving recovery, the researchers recommend managers of the restaurant to focus on improving recovery of service quality. In order to improve the recovery of the restaurant's service quality, the researchers would like to suggest Di Lu Hot Pot restaurant management team to set up the reward and punishment system that reward employees who apologize quickly for mistakes and punish those who don't. Management team of the restaurant can also build a suggestion box at convenient and assessable places, which let the customers to willingly describe their feeling and feedback towards the service quality of restaurants. This increase the customer trusts that the restaurants will learn from their suggestion and improve the service quality. Management team should prepare trainings for employees to support guideline of correct and quick responses to solve routine and frequent complaints. The second factor is reliability, which is the ability to offer the promised service uniformly and precisely to all customers. In terms of enhancing this ability, management team of the restaurant can set up a time schedule table in the office, which can alarm all employees the due time of each promise that the restaurant made to customers. The management team can also provide a note about the approximate time of food delivery after customers finished their order, which makes customers feel the dedication

of restaurant to satisfy its customers and provides a heads up for employees to work effectively. The third factor is assurance; the assurance of the restaurant's service quality can be achieved by conducting interval training for hospitality, cultural and problem solving. The management team can also provide the employees' handbook which covers all important factors of improving service to employees. This can result in upgrading the skill of employees in order to reduce the gap between service providers and consumers.

Based on the result of hypothesis 2, food quality, price and restaurant image has a positive significant influence towards customer satisfaction. The highest influenced element that effect customers' satisfaction is food quality, since the food safety issue is such a controversy in China, the restaurant needs to pay more attention to the source of the food. Firstly, the food must be purchased from reliable suppliers accredited by the related institution. Secondly, the restaurant must avoid using ingredients without proper quality approved as well as expired products. Today's health concern among society is increasing, customers started to care about their health more and more; the restaurant can invent some new formulas of hotpot soup, which is less greasy and healthy.

After food quality, restaurant image has influence on customers' satisfaction. Due to the fast development of internet, the restaurant can try some new method to increase its publicity; most simple one is cooperating with local famous foodie bloggers. This method can increase restaurant public image as tasty and worth trying. The restaurant can also come up with its own mascot, which can help the restaurant to set up identical impression and expressed the culture and atmosphere of the restaurant to customers in a more vivid way.

The last factor is price, according to this research; the price has minimum impact on the customers' satisfaction of Di Lu Hot Pot restaurant's customers, and therefore, restaurant can use this advantage to enforce its profit by relatively increase the price by means of improving quality of product and service. The management team can always consider upgrading the whole restaurant image to attract upper class customers by provide more upscale hot pot sets, which priced higher than regular ones.

This research has provided some aspects and suggestions for Di Lu Hot Pot restaurant how to achieve better customers' satisfaction. Nevertheless, the business environment of China is changing rapidly; therefore a restaurant that wishes to be successful in the high competitive industry needs to keep update its business model with time to time, and keep looking for new method to satisfy the changing demand of consumers.

X. Further Study:

In this research, the researchers concentrated mainly on factors affecting customer satisfaction toward Di Lu hot pot restaurant in Kunming, Yunnan, China. According to the results of this research, the researchers would like to provide some suggestions for the future studies. In this study, the researchers studied four independent variables to distinguish the factors influencing towards customer satisfaction. Thus, the future researchers can develop other research model using different variables. Furthermore, the researchers would like to suggest extending the research model of this study which may lead to intention of customers for repeated purchasing which may probably help the restaurant management to maintain their customer base and profitability. Moreover, the researchers collected data from only two branches of Di Lu hot pot restaurants. For further study, other researchers may study other restaurants which have more branches to find out more information concerning Kunming, China restaurant industry.

XI. References

Andreassen, T. W. and Lindestad, B. (1998). Customer loyalty and complex services: The impact of corporate image on quality, customer satisfaction and loyalty for customers

with varying degrees of service expertise. *International Journal of Service Industry Management*, 9(1), 7 – 23.

Baloglu, S. and Brinberg, D. (1997). Affective images of tourism destination. *Journal of Travel Research*, 35(4), 11-15.

Bloemer, J. and K. de Ruyter (1998). On the Relationship Between Store Image, Store Satisfaction and Store Loyalty. *European Journal of Marketing*, 32(5/6), 499-513.

Burns, A.C. and Bush, R.F. (2002). *Marketing research*, Boston: Pearson Education

Comfrey, A. L. and Lee, H. B. (1992). *A First Course in Factor Analysis*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Cronin, J.J. and Taylor, S.A. (1992). Measuring service quality: a reexamination and extension. *Journal of Marketing*, 56(3), 53-66.

Dahiyat, S.E., Akroush, M.N. and Abu-Lail, B.N. (2011). An integrated model of perceived service quality and customer loyalty: an empirical examination of the mediation effects of customer satisfaction and customer trust. *International Journal Services and Operations Management*, 9(4), 453-490.

Gilbert, G.R. and Veloutsou, C. (2006). A cross-industry comparison of customer satisfaction. *The Journal of Services Marketing*, 20(5), 298-308.

Kenzelmann, M., Maertens, S., Hergenhahn, M., Kueffer, S., Hotz-Wagenblatt, A., Li, L., Wang, S., Ittrich, C., Lemberger, T., Arribas, R. (2007). *Microarray analysis of newly synthesized RNA in cells and animals*. 104, 6164–6169

Kotler, P. and Armstrong, G. (1996). *Principles of marketing* (7th Ed.). New Delhi: Prentice-Hall of India.

Ladhari, R. (2009). Service quality, emotional satisfaction and behavior intentions: a study on hotel industry. *Managing Service Quality*.19(3), 308-331

Lai, F. , Griffin, M., and Babin, B. J. (2009). How quality, value, image, and satisfaction create loyalty at a Chinese telecom. *Journal of Business Research*, 62(10), 980-986.

Law, A.K.Y. , Hui, Y.V. and Zhao, X. (2004). Modeling repurchase frequency and customer satisfaction for fast food outlets. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 21(5), 545-630.

Leitzmann, C. (1993). Food quality -definition and holistic view. *Safeguarding Food Quality*, Sommer, Petersen,v. Wittke, Eds., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.

Low, G. S. and Lamb, C.W. (2000). The measurement and dimensionality of brand association. *Journal of product and brand management*. 9(6), 350-368.

Oliver, R.L. (1980). A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions. *Journal of Marketing Research*, 17, 460-469.

Olson, Jerry C. (1977). Price as an Informational Cue: Effects on Product Evaluations. *Consumer and Industrial Buying Behavior*, New York: North Holland, 267-286.

Olorunniwo, F., and Hsu, M. K. (2006). A typology analysis of service quality, customer satisfaction and behavioral intentions in mass services. *Managing Service Quality*, 16(2), 106-123.

Padgett, D., and Allen, D. (1997). Communicating Experiences: A Narrative Approach to Creating Service Brand Image. *Journal of Advertising*, 26, 49-62.

Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1988). SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring customer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(2), 12-40.

Parasuraman, A., Zeithaml, Valerie A. and Berry, Leonard L. (1991). Refinement and reassessment of the SERVQUAL scale. *Journal of Retailing*, 67(4), 420-50

Patterson, P. G., Lester W. J. and Richard, A. S. (1997). Modeling the Determinants of Customer Satisfaction for Business-to-Business, Professional Services. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 25, 4-17.

Ryu, K., Lee, H. R. and Kim, W. G. (2012). The Influence of the quality of the physical environment, food, and service on the restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions.

International Journal of Contemporary Hospitality Management, 24(2), 200-223.

Qin, H. and Prybutok, V. R. (2009). Determinants of customer-perceived service quality in fast-food restaurants and their relationship to customer satisfaction and behavioral intentions. *Quality Management Journal*, 15(2), 35-50.

Samen, A.A.A.-E., Akroush, M.N. and Abu-Lail, B.N. (2013). Mobile SERVQUAL: a comparative analysis of customers' and managers' perceptions. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 30(4), 403-425

Schindler, R.M. (2012). *Pricing Strategies: a marketing approach*. SAGE Publications, Inc.

Sureshchandar, G.S., Rajendran, C. and Anantharaman, R.N. (2002). The relationship between service quality and customer satisfaction – a factor approach. *Journal of Services Marketing*,14(4), 363-379

Wang, M. and Shieh, C. (2006). The relationship Between Service Quality and Customer Satisfaction. The Example of CJCU Library. *Journal of Information & Optimization Sciences*, 27(1), 193-209.

Wang, M. and Shieh, C. (2006). The relationship Between Service Quality and Customer Satisfaction. The Example of CJCU Library. *Journal of Information & Optimization Sciences*, 27(1), 193-209.

Yüksel, A. & Yuksel, F. (2002). Measurement of tourist satisfaction with restaurant services: a segment based approach. *Journal of Vacation Marketing*, 9(1), 52-68.

Zikmund, W.G (2003). *Business research methods*, (7th edition). Mason: Thomson South- Western.

Websites:

http:/ www.chyxx.com/industry/201605/414615html

http://www.sohu.com/a/5691348_117952

http://www.yn.xinhuanet.com/2016kunming/20170113/3620450_c.html

ID015

A Comparative Study of Brand Loyalty toward Luxury Handbag between Customers form Beijing and Shanghai in China

Lu Yi[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Lu Yi, Assumption University Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipooprutana, Assumption University Bangkok, Thailand
E-mail: Ly8881500@gmial.com, Sirionhp@au.ed

Abstract- This study examined the difference of product involvement, personality congruence, customer satisfaction, brand prestige, perceived quality and brand loyalty between consumers from Beijing and Shanghai in the people's republic of China, and investigated the relationship of product involvement, personality congruence, customer satisfaction, brand prestige, perceived quality toward brand loyalty in terms of luxury handbag. In order to construct this survey, the researchers collected primary data from 400 consumers in front of the main gate of ten shopping malls from native consumers of Beijing and Shanghai who experienced in purchasing more than one item of handbag from Louis Vuitton, Hermes, Gucci, Chanel, Burberry, Prada or Christian Dior. The researchers tested the hypotheses via statistical software through independent sample T-test and Multiple Linear Regression analysis. Based on the result of hypotheses testing, it indicated that there are significant different in product involvement, personality congruence, customer satisfaction, brand prestige and brand loyalty between customers from Beijing and Shanghai. However, the result also revealed that personality congruence, perceived quality and customer satisfaction has significant influence on brand loyalty concerning luxury handbag among Shanghai consumers. Perceived quality, brand prestige and customer satisfaction has significant influence on brand loyalty concerning luxury handbag among Beijing consumers.

Index Terms - Product involvement, Personality congruence, Customer satisfaction, Brand prestige, Perceived quality, Brand loyalty, Luxury handbag, Beijing, Shanghai, China

I. Introduction

Under a competitive environment, the maintaining of brand loyalty is an essential problem facing by many consumption goods manufactures, especially in luxury product sector (Schwarze, 2000). It is stated by Hill and Alexander (2000) that with improving 5% of the customer's brand loyalty, profitability of firm can increase 25%-85%, while the cost for retaining loyal customers will decrease. However, brand is wildly considered as the most valuable asset for companies while the establishment of a strong brand loyalty between consumers is the ultimate goal for firms (Kuenzel and Vaux, 2008).

There are many determinants of consumer's brand loyalty in previous researches, and all of them will make an existing consumer either stay loyal to the brand or switch to its competitors. It is necessary to make an explicit assumption on what influences consumer's brand loyalty for marketers as it is a sufficient way for business success. As in the study of Ha and Park (2012), the researchers strongly recommended that perceived quality is the antecedent of brand loyalty. Sirgy (2006) strongly recommend that perceived congruence is essential to brand loyalty as customers who use product and brand to differentiate themselves from others and are more likely to buy product from the brand, whose brand image is congruent with their own concept. How ever, product involvement contains several components which are pleasure, interest, sign, risk importance, risk probability and each of them are important in strengthening then brand loyalty (SIDIN, 2014). Furthermore, prestigious brand increases customer's trust after which customers become more dependent on them which is essential to the building up of brand loyalty and brings long term profitability for firms (Mojarrad and Lakanie, 2015). Also a strong relationship between customer satisfaction and brand loyalty was proven by Asperin (2007) as the increase of customer's trust on company over time with the improvement of evaluation on customer satisfaction will enhance brand loyalty obviously.

The economic of China increased a lot in the last decades. The GDP of 2006 was 21.94 trillion Yuan while the GDP of China at 2016 was 74.40 trillion, in which increased 3.39 times in ten years(http://data.stats.gov.cn/， accessed on 07/08, 2017). This lead to the increase of purchasing power of Chinese in luxury products. According to

statement of Minister of Commerce of the People's Republic of Circulation Industry Development on the 10th of March, 2017, the total consumption of Chinese in the year of 2016 is 46% to the whole world. Therefore, China is the core market for luxury products. As China is vast and diverse in culture, luxury manufactures recognized that it is quite essential to set special strategies adapt to different customers from different places in China. There is no doubt that Beijing and Shanghai should be attached great importance as the top two luxury consumption cities in terms of luxury goods consumption in China. Therefore, this study examines the difference of product involvement, personality congruence, customer satisfaction, brand prestige, perceived quality and brand loyalty between consumers from Beijing and Shanghai in the people's republic of China, and investigates the relationship of product involvement, personality congruence, customer satisfaction, brand prestige, perceived quality toward brand loyalty in terms of luxury handbag.

II. Research Objectives

Group one: Compare differences in factors between Beijing and Shanghai consumers.

1. To compare difference in product involvement of luxury handbag between Beijing and Shanghai consumers.
2. To compare difference in customer satisfaction of luxury handbag between Beijing and Shanghai consumers.
3. To compare difference in personality congruence of luxury handbag between Beijing and Shanghai consumers.
4. To compare difference in brand prestige of luxury handbag between Beijing and Shanghai consumers.
5. To compare the difference in perceived quality of luxury handbag between Beijing and Shanghai consumers.
6. To compare the difference in brand loyalty of luxury handbag between Beijing and Shanghai consumers.

Group two: To test the influencing factors on brand loyalty towards luxury handbag of Beijing and Shanghai consumers.

7. To test the influence of product involvement, customer satisfaction, brand prestige, personality congruence and perceived quality on brand loyalty toward luxury handbag of Beijing consumers.
8. To test the influence of product involvement, customer satisfaction, brand prestige, personality congruence and perceived quality on brand loyalty toward luxury handbag of Shanghai consumers.

III. Literature Review

Brand loyalty

Keller (2008) claimed brand loyalty as the final decision making in terms of consumers' brand hierarchical resonance and it was the symbol of the consumer's ultimate relationship with the brand and the level of how customers identify the brand. The preferences and repeated purchasing behavior of consumers from one particular brand compares to other brands in the same sector is brand loyalty (Palumbo and Herbig, 2000). In the study of Dick and Basu (1994), brand loyalty is explained as social norms and situational factors that is related to the reduce of search motivation, resistance of counter persuasion and engagement in word of mouth.

Brand prestige

O'Cass and Frost (2002) stated that brand prestige was a symbol of social status as prestigious brand were purchased as a link to self-concept and social image by consumers frequently. In the study of Sirgy et al. (2006), personality congruence was listed among three effects of self-congruity while self-congruity was claimed as the customers' preferences upon a product or brand which are consistent with their self-image. The key criterion for brand prestige is concerned to be associated with the unique performance and perceived quality toward a specific brand (Dubois and Czellar, 2002).

Customer satisfaction

Spreng et al. (1996) descripted customer satisfaction as customers'' overall judgement that include the product, service, sales personnel or other situational variables happen in purchasing process. It is redefined by Oliver (1999) that customer satisfaction is the statement of fairly temporal post usage that generated from once time purchase or repeat consumption experiences, that represents the degree of the fulfilment of expectations.

Personality congruence

Boksberger et al. (2011) defined personality congruence as the cognitive link between consumers' self-concept and product or self image. Personality congruence is viewed as brand image factor which is important to marketing communications (Margin et al. 2003). In the study of Sirgy et al. (2006), personality congruence was listed

among three effects of self-congruity while self-congruity was claimed as the customers' preferences upon a product or brand which are consistent with their self-image.

Perceived quality

Aaker and Joachimsthaler (2012) identified perceived quality as the performance evaluation of consumers towards a product rely on their own subjective perceptions. Bredahl (2003) suggested to take other intrinsic and extrinsic maters into the research of perceived quality. However, Bredahl (2003) criticized it a little bit different, he stated that it will decrease the use of price as the cue of quality when consumers are more familiar with the product but it will increase with unbranded products or when customer's motivation is low.

Product involvement

Malar *et al.* (2011) cited that product involvement was not the nature of product but it represents the response of consumers to the product like personal preference, target and needs. Product involvement was identified as a motivational concept which will influence the search procedure and information generating of consumers (Aton *et al.*, 2007)

IV. Related Literature Review

Cooper and Schindler (2011) defined literature review as the veritably research studies, company statistics or industry reports which works as the basics of the suggested study. The function of literature review is to inspire the necessary of the suggested study to think and evaluate the insufficiency and informational gaps of secondary data sources to support the conceptual framework (Copper and Schindler, 2011).

Literature review of perceived quality and brand loyalty

Erdogmus and Büdeyri-Turan (2012) concluded that perceived quality was the only direct influence factor towards brand loyalty in ready-to-wear sector. Nguyen and Miller (2011) proved a positive relationship between perceived quality and brand loyalty in the shampoo market of Thailand and Vietnam. As in the study of Yoo *et al.* (2000), if the high quality of the brand's product or services are perceived by consumers, then those group of consumers will become inclined to the brand and stay loyal to it.

Literature review of personality congruence and brand loyalty

Kim et al. (2001) proved that personality congruence has a positive affect in brand loyalty. Liu et al. (2012) stated that if a consumer think the brand is consistent with their own images, they will buy more from that brand. Consumers are more loyal to a brand if their image is more congruent with the perceived image of the product in target market of the brand (Lim and O'cass, 2001).

Literature review of product involvement and brand loyalty

Brexendorf *et al.* (2010) investigated and supported that any kinds of contact between consumers and brand give opportunities to increase brand loyalty. Suh and Youjae (2006) stated that product involvement moderately plays a positive role on brand loyalty. However, it is obtained by Warrington and Shim (2000) that the relationship between product involvement and brand loyalty is quite negligible.

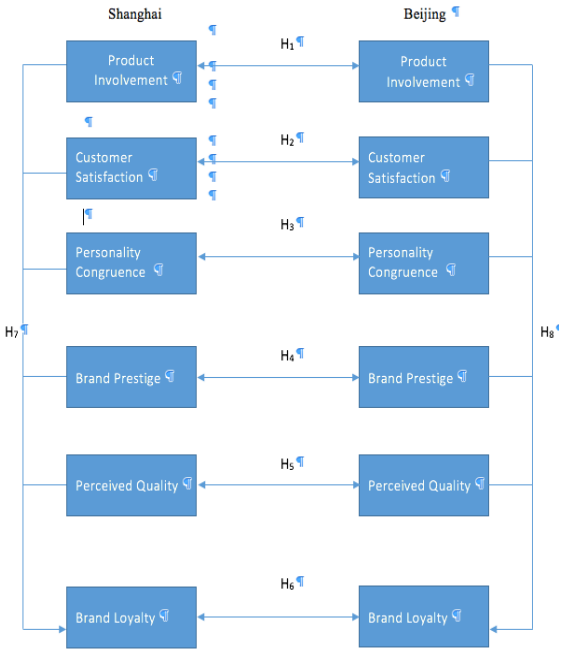
Literature review of brand prestige and brand loyalty

Malik and Merunka (2010) investigated the relationship between brand prestige and brand loyalty and they proved that brand prestige positively influences brand attitude and brand loyalty. Brand prestige is proved to be an important antecedence for brand loyalty while customer brand identification and well-being perceptions towards brand are also important as brand prestige (Hwang and Han, 2014).

Literature review of customer satisfaction and brand loyalty

According to Back and Park (2003) and Chon and Olsen (1991), there is strong relationship between customer satisfaction and congruence self-concept based on the social consistency and social approval framework. Bowen and Chen (2001) supported it that only after be extremely satisfied, customers will become real loyal to the brand. However, the positive attitude toward brand is proved to revise attitudes on product or brand and then reinforce the strength of positive effect on brand loyalty (Albarracin and Wyer, 2000).

V. Conceptual Framework



VI. Research Hypothesis

$H1_o$: There is no significant difference in product involvement toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

H1a: There is a significant difference in product involvement toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

$H2_o$: There is no significant difference in customer satisfaction toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

H2a: There is a significant difference in customer satisfaction toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

$H3_o$: There is no significant difference in personality congruence toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

H3a: There is a significant difference in personality congruence toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

$H4_o$: There is no significant difference in brand prestige toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

H4a: There is a significant difference in brand prestige toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

$H5_o$: There is no significant difference in perceived quality toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

H5a: There is a significant difference in perceived quality toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

$H6_o$: There is no significant difference in brand loyalty toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

H6a: There is a significant difference in brand loyalty toward luxury handbag between Shanghai and Beijing consumers.

$H7_o$: Product involvement, customer satisfaction, personality congruence, perceived quality and brand prestige are influenced on brand loyalty toward luxury handbag of Shanghai consumers.

H7a: Product involvement, customer satisfaction, personality congruence, perceived quality and brand prestige are not influenced on brand loyalty toward luxury handbags of Beijing consumers.

$H8_o$: Product involvement, customer satisfaction, personality congruence, perceived quality and brand prestige are influenced on brand loyalty toward luxury handbag of Beijing consumers.

H8a: Product involvement, customer satisfaction, personality congruence, perceived quality and brand prestige are not influenced on brand loyalty toward luxury handbag of Beijing consumers.

VII. Methodology

The target population of this research is the consumers who experienced in purchasing and using more than one item luxury handbag from Louis Vuitton, Hermes, Gucci, Chanel, Burberry, Prada and Christian Dior in Beijing and Shanghai. To get the result of this study, the researchers applied three of non-probability: judgement sampling, quota sampling and convenience sampling. The explanations and details of the sampling methods are stated as follows.

This study aims to compare the antecedents of brand loyalty (product involvement, customer satisfaction, brand prestige, personality congruence and perceive quality) and their different effects on brand loyalty towards luxury handbags between customers from Beijing and Shanghai. It adopts the descriptive research approach to describe the phenomenon of this survey. Based on the study of Saunders (2011), a descriptive research is used to distinguish and describe the versatility at different time and situations by the using of questionnaires. Aiming to obtain the survey's result, the researcher adopted a self-administered questionnaire and the sample survey technique to generate the primary data. A self-administered questionnaire is completed by the participants' convenient approach and the respondents should answer the questionnaires by

themselves without any misguiding from interviews (Zikmund *et al.*, 2013) while the sample survey is used to collect the primary data through the communication of a representative population (Hansen *et al.*, 1953).

After the data collecting process, the researcher will load all data to Statistical Software and then analyze it. Three major analysis are used by the Statistical Software analyzing approach to transform the raw data into useful information, they are descriptive statistics, multivariate analysis and the Independent t-test.

The questionnaires are designed in English and then translated into Chinese in order to provide convenience and easy understanding for the population. Then translate Chinese version back into English to check the accuracy of the translating work. Two Chinese MBA day program students from Assumption University Hua Mark campus helped in the moderation of translating the questionnaire, and pre-test was distributed into 40 acquaintances of the researcher in China.

VIII. Data Collection

In this study, the researchers provided respondents with a five-point Likert scale to explain their attitudes toward customers' brand loyalty through the examination of the level from strongly agree to strongly disagree with cautiously designed statements, which range from a very positive scale to a very negative one. With the Likert scale, the researchers make it very simple for respondents to answer the questionnaire. The questionnaire's five-point Likert scale is ranging from 1 = Not at all descriptive, 2 = slightly descriptive, 3 = moderately descriptive, 4 = very descriptive, and 5 = extremely descriptive. And the other 1=strongly Disagree, 2=Disagree, 3=Neutral, 4=Agree, 5=Strongly Agree.

In this comparative study, the researchers decide to collect data from consumers who actually purchased and used more than one item of luxury handbag from the same brand in Beijing and Shanghai. Data was collected by the researchers and her friends from June 30 to July 10 at 2017. They focused on collecting data at top five shopping malls at Beijing: (1) Joy City (2) Skp (3) Ginza Mall (4) Yansha Youyi Shopping City (5) Lane Crawford. For Shanghai the researchers will collect the data from top five shopping malls: (1) Super Brand Mall (2) Cloud Nine Shopping Mall (3) Parkson (4) Times Square (5) K11.

IX. Finding

Null hypothesis description	Statistical treatment	Level of significance	Results
H1o There is no significant difference in product involvement between Shanghai and Beijing consumers.	Independent-Samples t Test	0.000	Rejected
H2o There is no significant difference in customer satisfaction between Shanghai and Beijing consumers.	Independent-Samples t Test	0.007	Rejected
H3o There is no significant difference in personality congruence between Shanghai and Beijing consumers.	Independent-Samples t Test	0.012	Rejected
H4o There is no significant difference in brand prestige between Shanghai and Beijing consumers.	Independent-Samples t Test	0.000	Rejected
H5o There is no significant difference in perceived quality between Shanghai and Beijing consumers.	Independent-Samples t Test	0.192	Failed to reject
H6o There is no significant difference in brand loyalty between Shanghai and Beijing consumers.	Independent-Samples t Test	0.009	Rejected

Table 2: Summary of hypotheses testing

Null hypothesis description	Statistical treatment	Beta coefficient value	Level of Significance	Results
H7o Product involvement, customer satisfaction, personality congruence, perceived quality and brand prestige are not influenced on brand loyalty toward luxury brands of Shanghai consumers. Product involvement customer satisfaction personality congruence brand prestige perceived quality	Multiple Linear Regression	 0.030 0.279 0.396 0.036 0.316	 0.161 0.000 0.007 0.245 0.039	 Failed to rejected Rejected Rejected Rejected
H8o Product involvement, customer satisfaction, personality congruence, perceived quality and brand prestige are influenced on brand loyalty toward luxury brands of Beijing consumers. Product involvement customer satisfaction personality congruence brand prestige Perceived Failed to reject quality	Multiple Linear Regression	 0.014 0.108 0.072 0.122 0.390	 0.848 0.045 0.332 0.049 0.012	 Failed to Reject Rejected Failed to Reject Rejected Rejected

Table 3: Summary of hypotheses Testing

Based on the understanding of the testing result of the hypothesis 1, it indicated that there was a statistically significant difference in product involvement between Beijing and Shanghai consumers toward luxury handbag.

Based on the result of hypothesis 2: the researchers found out that customer satisfaction of luxury handbag is different between Beijing and Shanghai consumers at the significant level of 0.007.

Based on the result of hypothesis 3: the researchers found out that personality congruence of luxury handbag is different between Beijing and Shanghai consumers at the significant level of 0.012.

Based on the result of hypothesis 4: the researchers found out that brand prestige of luxury handbag is different between Beijing and Shanghai consumers at the significant level of 0.000.

Based on the result of hypothesis 5: the researchers found out that perceived quality of luxury handbag is not different between Beijing and Shanghai consumers at the significant level of 0.192.

Based on the result of hypothesis 6: the researchers found out that brand loyalty concerning about luxury handbag is different between Beijing and Shanghai consumers at the significant level of 0.009.

Based on the result of hypothesis 7: the researchers found out that personality congruence, perceived quality and customer satisfaction were statistically influenced on customer's brand loyalty concerning luxury handbag of Shanghai consumers at the significant level of 0.07, 0.039 and 0.00, respectively. However, product involvement and brand prestige were not statistically influenced on customer's brand loyalty concerning luxury handbag of Shanghai consumers at the significant level of 0.161 and 0.245.

Based on the result of hypothesis 8: the researchers found out that perceived quality, brand prestige and customer satisfaction were statistically influenced on customer's brand loyalty concerning luxury handbag of Beijing consumers at the significant level of 0.012, 0.049 and 0.045. Moreover, product involvement and personality congruence were not statistically influenced on customer's brand loyalty concerning luxury handbag of Beijing consumers at the significant level of 0.848 and 0.332.

The results revealed that personality congruence, perceived quality and customer satisfaction were positively influencing on brand loyalty concerning luxury handbag at the Beta level of 0.396, 0.316 and 0.279. It indicated that, for consumers from Shanghai, personality congruence was the most influencing factor on brand loyalty in terms of luxury handbag, which is followed by perceived quality and customer satisfaction. As Shanghai is the international economic center of China, many people work there as company employees, they dress properly according to the occasion. Former style for office or conference, graceful style for evening party, leisure style to play golf, and so forth (Xiao, 2005).Therefore, Shanghai consumers place the personality congruence at the most important level toward brand loyalty concerning luxury handbag, they choose the handbag that matches their personality according to their needs. The results revealed that perceived quality, brand prestige and customer satisfaction were positively influencing brand loyalty concerning luxury handbag at the Beta level of 0.390, 0.122 and 0.108. It indicated that, perceived quality was the most influencing factor towards brand loyalty in terms of luxury handbag for Beijing consumers, which is followed by brand prestige and customer satisfaction. Beijing is the capital city of People's Republic of China, it is the political center. Many people work there as government officials or have to deal with government officials in the daily life (many of them are even dressing in the same design or style). They usually purchase products in former style, but they are concerned about the quality of

branded products a lot. They associate their social status to the quality or material of the luxury products they use together (Luo, 2011). Moreover, it was proven by the results that personality congruence and product involvement were not high influencing on brand loyalty toward luxury handbag among Beijing consumers.

From the result of the third screening question, it showed that the top three luxury brands for handbag of Beijing consumers are Hermes (classic, hand made, limited, royal status), Louis Vuitton (durable, monogram logo) and Burberry (Gabardine-material , steady), those three brands are more former, in which the top three luxury brands for handbag of Shanghai consumers are Louis Vuitton(durable, monogram logo), Gucci(stylish, bamboo handle bag, back-to-ancients) and Chanel (feminine, haute couture). The demographic factors of this research shows that the highest group of Beijing is female (58%), 40-49 years old (35%), bachelor degree (39%), monthly income level 10,000-15,0001 Yuan (32%), divorced (40%), government worker (41%). While the highest group for Shanghai consumers are female (60%), 30-39 years old (42%), monthly income level 10,000-15,001 Yuan (34%, married (42%), business owners (39%).

X. Discussions

Based on the descriptive analysis of the demographic factors, the researchers found out that can see that most consumers in Beijing and Shanghai who have experience in purchasing and using more than one item of luxury handbag from the selected seven brands are married female, years between 30 years old to 39 years old with bachelor degree and earn 10,000-15,000 Yuan (50,000-75,000 Baht) per month who working as private company employees.

Based on the result of hypothesis Hypothesis 1: the researchers found out that product involvement of luxury handbag is different between Beijing and Shanghai customers at the significant level of 0.000. As the result from hypothesis 1, consumers from Beijing were a little bit agreed with that the choice of purchasing handbag from their favorite brand is right while consumers from Shanghai were not so sure about that. However, the result was supported by the study of Phau et al. (2009), the result of this study indicated that different levels of product involvement were hold by different group of consumers in different city toward luxury products.

As the result from hypothesis 2, it reveals that both Beijing and Shanghai consumers are high involved with customer satisfaction in terms of luxury handbag while consumers of Beijing are more attached in customer satisfaction compares to Shanghai consumers. As Shanghai is a fashion and modern city, people lives here are quite sensitive to the fashion change trend, and they always looking for something more fashion and popular to satisfy them. Therefore, Shanghai consumers might be satisfied for a short time, but their satisfaction can't last long. In the other way, Beijing consumers are not such following fashion trend, they might be satisfied with some products for a longer time compare to Shanghai consumers. The result was supported by Ciornea (2013) who studied research on customer satisfaction, this research indicated that there is a significant difference in customer satisfaction toward luxury fashion products in different city of Romanian.

As the result from hypothesis 3, it means that consumers of Beijing are not used to connect their own personality to the brand's personality while Shanghai consumers are likely to match their sophistication with their favorite brands. As Beijing consumers are more bureaucratic and conservative in their outfits, but Shanghai consumers show high personality and diverse in their outfits. This result was supported by the study of Kang (2007) who investigated the positive emotion elicitation process among Chinese toward US apparel brand, the researchers found out that there was a significant different in terms of personality congruence between consumers of Chinese from different province.

As the result from hypothesis 4, it indicates that for consumers of Beijing, luxury handbag is a strong implication of their social status while for consumers of Shanghai, luxury handbag is more likely something tells about their lifestyle. The also result indicates that consumers of Beijing are hardly love with the quality of luxury handbag while Shanghai consumers placed the craft skill of luxury handbag at the most important place. However, it was support in the study of Kim (2012), who suggested that different group of people hold different brand prestige toward luxury products.

As the result from hypothesis 5, it indicates that consumers of Beijing are hardly love with the quality of luxury handbag while Shanghai consumers placed the craft skill of luxury handbag at the most important place. In the study of Beneke and Trappler (2015), it was proved that similar perceived quality respect to different level of brand were hold by its consumers in different group.

As the result from hypothesis 6, it reveals that consumers of Beijing and Shanghai are loyal to their favorite brand and like to repurchase from the brand

they are used to buy when they need. What's more, the result also indicated that Beijing consumers shows more loyalty to their favorite brands in terms of luxury handbag. As consumers of Shanghai are more flexible in purchasing products compare to Beijing consumers. It was supported by the study of Nguyen et al. (2011) that did a research on comparing the factors toward brand loyalty between Thailand and Vietnam emerging markets.

As the result from hypothesis 7, it indicated that, for consumers from Shanghai, personality congruence was the most influencing factor on brand loyalty in terms of luxury handbag, which is followed by perceived quality and customer satisfaction. As Shanghai is the international economic center of China, many people work there as company employees, they dress properly according to the occasion. Former style for office or conference, graceful style for evening party, leisure style for golf game, and so forth (Xiao, 2005). Therefore, Shanghai consumers place the personality congruence at the most important level toward brand loyalty concerning luxury handbag, they choose the handbag which match their personality according to their needs Which is supported by Erdogmus and Büdeyri-Turan (2012) that perceived quality was found to be directly positive related to brand loyalty, personality congruence is moderately related to brand loyalty while brand prestige is not related to brand loyalty. More over, strongly relationship between self-congruity and game purchase which lead to brand loyalty was found in this research (Davis and Lang, 2013).

As the result from hypothesis 8, it indicated that, perceived quality was the most influencing factor towards brand loyalty in terms of luxury handbag for Beijing consumers, which is followed by brand prestige and customer satisfaction. Kim (2012) suggested in his study that perceived quality, brand prestige was strongly positive related to repurchase intention while moderately influence brand loyalty by repurchase intention. He and Lai (2011) strongly suggested that customer satisfaction is positive related to brand loyalty in luxury hotel industry.

XI. Recommendations

Global luxury marketers, especially in handbag sector who are doing business in China or plan to enter China market should utilize specific marketing strategies, product design, brand image and advertisement to create prestigious vale and appeal to customers according the difference in different cities in China. For example, put advertisement which show the high quality of the products (durable for use, precious material, high-end craft skill), and come up with clean color but formidable design for Beijing market. But for the market of Shanghai, marketers should put products with outstanding design, more vanity products with diverse choice of color, and try to do advertisement which is interesting in fashion and personality (latest lifestyle, international fashion trend). However, in order to increase the performance of equity and gain competitiveness among competitors, luxury brands should recognize and understand deeper the difference between the core consumers for luxury goods in terms of geographic difference (In terms of the different of product involvement, personality congruence, brand prestige and brand loyalty).

Organizations of luxury sector should make a better understand what drives their consumers brand loyalty (personality congruence, perceived quality and customer satisfaction) in their market, and use such knowledge to create new strategies, better design of products to satisfy their consumers in Shanghai. As personality congruence has the highest Beta, marketers in Shanghai should put the target of increasing personality congruence at the most important place. Consumers of Shanghai are more willing to connect their own personality-sophistication with the personality of brand. Manager in Shanghai should try to understand the core customers' sophistication of their brands and try to reach more congruity with their consumers via proper advertising strategies and products. For Shanghai consumers who are following fashion trend, managers and marketers should come up with advertisement which stands for latest fashion in the world, cooperate with spoke man who is welcomed at the current time and outstanding in fashion taste (Chen and Lamberti ,2015).

Managers and marketers of Beijing should seek to improve the craft skill of their products as consumers of Beijing place the craft skill of luxury handbag at a very important place. Consumers of Beijing perceived the brand as a tool to differentiate their social status, therefore, managers and marketers at Beijing should come up with advertisement which show the distinguished social status of their product, or cooperate with spoke man who is elegant and with noble background. Or sponsor sports event like golf, yacht and equestrianism. Therefore, organizations of luxury sector should make a better understand what drives their consumers brand loyalty (perceived quality, customer satisfaction and brand prestige) in their market, and use such knowledge to create new strategies, better quality of products to satisfy their consumers. Product involvement was found to be not significant related to brand loyalty both in Beijing and Shanghai consumers while perceived quality and customer satisfaction were proved to be

significant influencing on brand loyalty both in Beijing and Shanghai consumers. It indicates that product involvement is not such influencing customers' brand loyalty in luxury handbag industry while perceived quality and customer satisfaction are core influencing factors of customer satisfaction for consumers, managers should pay high attention to them at every place in luxury sector.

XII. Further Study

For further studies, the researchers could change or add other variables which influence on brand loyalty, such as lifestyle - focus on how people live in their daily life, match their personal taste. In addition, social value perceptions, experience advertisement also may study with brand loyalty.

For further studies, the investigators could set other brands to test he brand loyalty and the relationship between the antecedents, in order to get a more comprehensive and reliable result of brand loyalty concerning luxury handbag.

Further studies based on the conceptual framework may be applied in other sectors like apparel and shoe in future.

Other demographic factor like religion and family size might make this research more interesting. Therefore, it can provide a more comprehensive structure to help luxury handbag organizations establish a good brand loyalty among its consumers and achieve competitive advantages.

XIII. Reference

Asperin, A. E. (2007). *Exploring brand personality congruence: Measurement and application in the casual dining restaurant industry* (Order No. 3291407). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Business. (304844064).

Albarracin, D., and Wyer, R. S. Jr. (2000). The cognitive impact of past behavior: Influences on beliefs, attitudes, and future behavioral decisions. *Journal of Personality & Social Psy- chology, 79(2)*, 5-22.

Antón, C., Camarero, C. and Carrer, M. (2007), "Analysing firms' failures as determinants of consumer switching intentions: the effect of moderating factors", *European Journal of Marketing,41(2)*, 135-158.

Back, K. J., and Parks, S. C. (2003). A brand loyalty model involving cognitive, affective, and conative brand loyalty and customer satisfaction. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, *27*(4), 419-435.

Beneke, J., and Trappler, E. (2015). The might of the brand. *British Food Journal, 117*(2), 485-505.

Bowen, J. T., and Chen, S. L. (2001). The relationship between customer loyalty and customer satisfaction. *International journal of contemporary hospitality management*, *13*(5), 213-217.

Bredahl, L. (2003), Cue utilization and quality perception with regard to branded beef, Food Quality and Preference, *15*(1), 65-75.

Brexendorf, T. O., Mühlmeier, S., Tomczak, T., and Eisend, M. (2010). The impact of sales encounters on brand loyalty. *Journal of Business Research*, *63*(11), 1148-1155.

Chen, S., and Lamberti, L. (2015). Entering the dragon's nest: Exploring Chinese upper-class consumers' perception of luxury. *Qualitative Market Research, 18*(1), 4-29.

Chon, K. S., and Olsen, M.D. (1991). Functional and symbolic approaches to consumer satisfaction/dissatisfaction in tourism. *Journal of the International Academy of Hospitality Research*, *28*(3), 1-20.

Ciornea, R. (2013). Drivers of consumer's satisfaction with luxury fashion products and overall satisfaction's impact on repurchase intention. Paper presented at the 51-67.

Cooper, D. R., and Schindler, P. S. (2011). Qualitative research. *Business research methods*, *43*(1), 160-182.

Davis, R., and Lang, B. (2013). Does game self-congruity increase usage and purchase? *Young Consumers, 14*(1), 52-66.

Dick, A.S., and Basu, K. (1994). Customer loyalty: Toward an integrated conceptual framework. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *22*, 99-113.

Dubois, B., and Czellar, S. (2002). Prestige brands or luxury brands? An exploratory inquiry on consumer perceptions.60.

Erdogmus, I., and Büdeyri-Turan, I. (2012). The role of personality congruence, perceived quality and prestige on ready-to-wear brand loyalty. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, *16*(4), 399-417.

Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., and Madow, W. G. (1953). *Sample survey methods and theory 32*(1), 638-641. New York: Wiley.

Ha, H. Y., and Park, K. H. (2012). Effects of perceived quality and satisfaction on brand loyalty in China: The moderating effect of customer orientation. *African Journal of Business Management*, *6*(22), 45-67.

He, Y., Li, W., and Lai, K. K. (2011). Service climate, employee commitment and customer satisfaction. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *23*(5), 592-607.

Hill, N.,and Alexander, J. (2000). *Handbook of customer satisfaction and loyalty measurement*. Gower Publishing, Ltd.

Hwang, J. and Han, H. (2014), "Examining strategies for maximizing and utilizing brand prestige in the luxury cruise industry", Tourism Management, *40*(1), 244-259.

Kang, J. H. (2007). *The positive emotion elicitation process of Chinese consumers toward a U.S. apparel brand: A cognitive appraisal perspective* (Order No. 3291278).

Keller, K.L. (2008), Strategic Brand Management: Building, Measuring and Managing Brand Equity, 3rd ed., Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.

Kim, C. K., Han, D., and Park, S. B. (2001). The effect of brand personality and brand identification on brand loyalty: Applying the theory of social identification. *Japanese psychological research*, *43*(4), 195-206.

Kim, J. (2012). *Consumer perceptions of the luxuriousness of prestige brands* (Order No. 3494662). Available from ABI/INFORM Collection; ProQuest Dissertations & Theses Global: Business. (921659107).

Kuenzel, S., and Vaux Halliday, S. (2008). Investigating antecedents and consequences of brand identification. *Journal of Product & Brand Management*, *17*(5), 293-304.

Lim, K., and O'Cass, A. (2001). Consumer brand classifications: an assessment of culture-of-origin versus country-of-origin. *Journal of Product & Brand Management*, *10*(2), 120-136.

Liu, F., Li, J., Mizerski, D., and Soh, H. (2012). Self-congruity, brand attitude, and brand loyalty: a study on luxury brands. *European Journal of Marketing*, *46*(7/8), 9

Luo, J. (2011). *Research on luxury brand loyalty in china* (Order No. 10489637). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Business. (1870684765).

Magin, S., Algesheimer, R., Huber, F. and Herrmann, A. (2003) The impact of brand personality and customer satisfaction on customer's loyalty: *Theoretical approach and findings of a causal analytical study in the sector of internet service providers. Electronic Markets 13*(4): 294–308.

Malär, L., Krohmer, H., Hoyer, W.D. and Nyffenegger, B. (2011), "Emotional brand attachment and brand personality: the relative importance of the actual and the ideal self", *Journal of Marketing*, *75*(4), 35-52.

Malik, A. and Merunka, D. (2010), "Consumers' purchase behavior in emergent markets: does perceived brand globalness matter?", 9th International Conference: Marketing Trends Venice, The Ca´ Foscari University, Venezia, January 20-23

Mojarrad, N., and Lakanie, P. A. (2015). Determining and prioritizing the key indicators to choose a hotel from the Iranian perspective. *Kuwait Chapter of the Arabian Journal of Business and Management Review*, *5*(3), 49.

Nguyen, T. D., Barrett, N. J., and Miller, K. E. (2011). Brand loyalty in emerging markets. *Marketing Intelligence & Planning*, *29*(3), 222-232.

O'Cass, A. and Frost, H. (2002), "Status brands: examining the effects of non-product related brand associations on status and conspicuous consumption", Journal of Product and Brand Management, 11(3), 67-88.

Oliver, R. L. (1999). *Whence consumer loyalty. the Journal of Marketing*, 12(4), 33-44.

Palumbo, F. and Herbig, P. (2000), "The multicultural context of brand loyalty", European Journal of Innovation Management, *3*(3), 116-125.

Phau, I., Sequeira, M., and Dix, S. (2009). Consumers' willingness to knowingly purchase counterfeit products. *Direct Marketing*, *3*(4), 262-281.

Schwarze, J. A. (2000). *A model to forecast the effects of price changes on brand loyalty of non-durable, consumer packaged goods in a competitive environment* (Order No. 9996979). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Business. (304655658).

Spreng, R. A., MacKenzie, S. B., and Olshavsky, R. W. (1996). A reexamination of the determinants of consumer satisfaction*. The Journal of Marketing*,*34*(4), 15-32.

Suh, J. C., and Youjae, Y. (2006). When brand attitudes affect the customer satisfaction-loyalty relation: The moderating role of product involvement. *Journal of Consumer Psychology*, *16*(2), 145-155.

SIDIN, S. M. (2014). *Moderating role of product involvement on the relationship between brand personality and brand loyalty. Journal of Internet Banking and Commerce*, *19*(2), 24-46

Sirgy, J., St James, V. and Chebat, J. (2006), *Upscale image transfer from malls to stores: a self-image congruence explanation*, *Journal of Business Research*, *58*(21), 1288-1296.

Warrington, P., and Shim, S. (2000). An empirical investigation of the relationship between product involvement and brand commitment. *Psychology and Marketing*, *17*(9), 761-782.

Xiao, G. (2005). *The Chinese consumers' changing value system, consumption values and modern consumption behavior* (Order No. 3201477). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Business. (305027208).

Xiao, G. (2005). *The Chinese consumers' changing value system, consumption values and modern consumption behavior* (Order No. 3201477). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Business. (305027208).

Yoo, B., Donthu, N., and Lee, S. (2000). An examination of selected marketing mix elements and brand equity. *Journal of the academy of marketing science*, *28*(2), 195-211.

Zikmund, W. G., Babin, B. J., Carr, J. C., and Griffin, M. (2013). *Business research methods*. Cengage Learning, United States, pg,1-13

ID016

Factors Influencing of Service Quality, Customer Satisfaction, Brand Image and Brand Trust on Customer Loyalty towards Airways in Thailand

Suphisara Kunawiwat[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Suphisara Kunawiwat' Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipoopirutana' Assumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: jeep_jamma@hotmail.com, sirionc@gmail.com

Abstract—This study had been proceeded to study the influences of service quality, customer satisfaction, brand image and brand trust on customer loyalty towards Thai Airways. In this study, the researchers used Simple Linear Regression and Multiple Linear Regression for analysis. The sample included 300 respondents by distributing questionnaires at Suvarnabhumi International Airport. The target audience is customers who used international flights of Thai Airways more than 1 time. The sampling procedures were judgment and convenience sampling. For the results, the researchers found that service quality can impact customer satisfaction and brand image. Furthermore, brand image is the most influence on brand trust. Also, the study showed that service quality and brand image influence on customer loyalty towards Thai Airways.

Index Terms—customer loyalty, service quality, customer satisfaction, brand image and brand trust

I. INTRODUCTION

Nowadays, economic is expending and developing very fast. The increasing of competitors in every industry that make the higher competition including airline industry. The number of passengers are increasing every year. According to International Civil Aviation Organization (ICAO) claimed that the number of air passengers grew by 5.5 per cent in 2013, reaching 5.8 trillion passenger-kilometres performed and is expected to increase by 6.0, 6.3 and 6.5 per cent in 2014, 2015 and 2016. The information collected from 191 airlines member of ICAO. (https://www.icao.int/pages/eap_fp_forecastmed.asp).
Furthermore, many low-cost airlines entranced in the market. The low-cost airline carriers were strong enemy of the full service airline companies (Qin 2012). Due to higher competition, every airlines need to keep their existing customers as first priority. The most effective factor to support the strategy for retaining the existing customers is customer loyalty. This factor is the most important factor to guarantee the profit of the company (Reinartz and Kumar 2002). Oliver (1999) referred that customer loyalty was as an obligation to repurchase the service or product in the future. Therefore, the goal of the company is retaining the customers. There are many variables lead to the customer loyalty such as service quality, customer satisfaction, brand image and brand trust.

Service quality as the difference between expectation of customers in the service and their received perception of the service (Asubonteng et al. 1996). Customer satisfaction as the pleasure of product performance that equal or over expectations of customers (Swan and Combs 1976). So, Airline companies can create customer loyalty by increasing the customer satisfaction. Brand image was a whole of impressions that customers received from many sources of the company including experience, name, logo and the advertising (Britt 1966). If the customers had the best brand image of a company, they were more willing to repurchase with the some company. Trust in a brand meant that there was a high expectancy or probability that the brand will lead to positive outcomes from the consumer (Ballester and Aleman, 2001).

In Thailand, Thai Airways International Public Company Limited is national airline of Thailand. The company serves first flight on May 1, 1960 operates intercontinental and domestic flights. Thai Airways based at Bangkok's Suvarnabhumi Airport with secondary hubs in Phuket and Chiang Mai. Thai Airways International Public Company Limited operates 10 destinations in domestic and 63 destinations in 32 countries for international (http://www.thaiairways.com/en_BE/index.page). Thai Airways have also meet with above issues too. Customers always have a choice where will buy, making it harder for company to predispose customers and retain existing customers. Moreover, the foreign airlines run into the market. So, in each airways must to have strategy to retain the existing customers and increase the new ones. The aim to study in this

research is customer loyalty towards Thai Airways in Thailand.

II. RESEARCH OBJECTIVES

The research purpose to achieve the following objectives.

1. To test the influence of service quality on customer satisfaction.
2. To test the influence of service quality on brand image.
3. To test the influence of customer satisfaction and brand image on brand trust.
4. To test the influence of customer satisfaction, brand trust, brand image and service quality on customer loyalty.

III. LITERATURE REVIEW

THEORY

Service quality: Zeithamal et al. (2009) defined that the service quality was customer's evaluation of overall attributes of service, product and the quality of employee. Furthermore, Parasuraman et al. (1988) stated that service quality has also been explained as a mode of attitude, as it was overall judgment on the superiority of the service allow by an organization.

Customer satisfaction: Swan and Combs (1976) stated that customer satisfaction as the pleasure of expected product performance that equal or over expectations of customers. Furthermore, Nguyen and LeBlance (1998) stated the customer satisfaction as customers satisfied with a service or product and have a insight of brand.

Brand image: Keller (2013) defined brand image as a insight about brand as reflected by the brand associations in consumer's mind. Moreover, Cretu and Brodie (2007) defined that brand image as a minion of brand in consumer's mind or a series of perceptions about the brand.

Brand trust: Carroll (2006) defined that brand trust was a scope to which a consumer believes and confidence in the benefits of the brand. Also, Pavlou et al. (2007) stated that brand trust was the consumer's average of willingness to confide on the ability of brand.

Customer loyalty: Jacoby and Kyner (1973) defined that customer loyalty construct as a behavioral appearance that includes repurchase the product or service. Aydin and Ozer (2005) stated that attributes of customer loyalty are re-purchase intention, switching from competitors and heartiness to suggest the service to others. According to Luarn and Lin (2003) referred customer loyalty that consumers buying the same goods, the same brand again and again.

IV. RELATED REVIEW LITERATURE

Related literature review between Service Quality and Customer satisfaction

Ali, Dey and Filieri (2015) showed that there was influence of service quality dimensions towards customer satisfaction in the research done in Pakistan International Airlines from 498 respondents. Moreover, Saha and Theingi (2009) confirmed that service quality including the flight attendants, ground staff, flight schedules and tangibles can made customers satisfied in the research done in low-cost airline carriers, Thailand from 1,212 respondents.

Related literature review between Service Quality and Brand Image

Gronroos (1984) showed that the most variable that influenced customer perception of brand image was service quality from 422 respondents. Moreover, Okeudo and Chikwendu (2013) confirmed that in the airline industry service quality influenced on brand image in the research done in Mallam Aminu Kano International Airport from 130 respondents.

Related literature review between Customer satisfaction and Brand Trust

Aydin and Ozer (2005) reported that positive quality of service can impact to customer satisfaction which also affected trust. Furthermore, Amin, Isa and Fontaine (2013) confirmed that customer satisfaction had a significant relationship with trust. Also, Kassim and Abdullah (2010) found that customer satisfaction was effect on trust.

Related literature review between Brand Image and Brand Trust

Chinomona (2016) showed that brand image strongly influenced brand trust from 151 respondents. Furthermore, Del Rio et al. (2001) and Keller (1993) claimed that brand image would increase customer sureness of brand and lead to brand trust.

Related literature review between Customer satisfaction and Customer Loyalty

Hussain (2016) showed that customer satisfaction was the important factor for holding the existing customers and led to loyalty in the research done in airline industry from 253 respondents. Furthermore, Namukasa (2013) confirmed that passenger satisfaction including pre-flight, in-flight and post-flight services effected on passenger loyalty in the research done in Uganda airline industry from 303 respondents.

Related literature review between Brand trust and Customer Loyalty

Ranawera and Prabhu (2003) reported trust as a factor that can predict loyalty because trust was a robust emotion than satisfaction. Moreover, Doney and Cannon (1997) claimed that perceived service effected on trust and trust had a positive effect on loyalty.

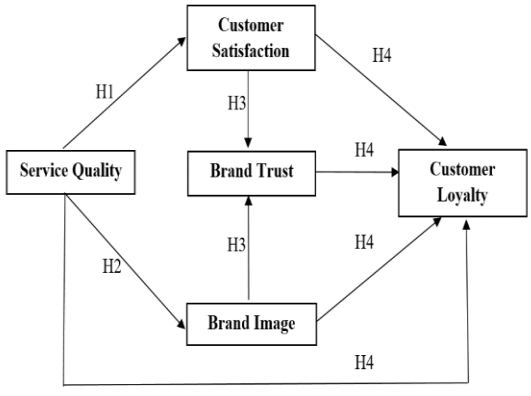
Related literature review between Brand Image and Customer Loyalty

Yang et al. (2011) claimed that brand image had a significant positive influenced on loyalty in the research done in Taiwanese passengers. Also, Nquyen and LeBlance (2001) showed that image was a strongly related to customer loyalty. Moreover, Andreassen and Lindestad (1998) confirmed that image was a significant factor which led to customer loyalty.

Related literature review between Service quality and Customer Loyalty

According to Min (2015) confirmed that the most important of service quality were competitive airfare, baggage handling and on-time arrival/departure. For the least important factor were code-sharing programs and frequent flier. All of them led to perceived service quality that influenced customer loyalty in the research done in airlines in the United States. Also, Hapsari, Clemes and Dean (2017) showed that perceived value, customer satisfaction and service quality affected customer loyalty in the research done in airline passenger from 250 respondents.

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK



H2o: Service quality is not influenced on brand image.

H2a: Service quality is influenced on brand image.

H3o: Customer satisfaction and brand image are not influenced on brand trust.

H3a: Customer satisfaction and brand image are influenced on brand trust.

H4o: Customer satisfaction, brand trust, brand image and service quality are not influenced on customer loyalty.

H4a: Customer satisfaction, brand trust, brand image and service quality are influenced on customer loyalty.

VII. METHODOLOGY

Cooper and Schindler (2003) referred descriptive research to discover the association between variables, to explain phenomena or character related to a target population and to measure the percentage of the population who had these character. Moreover, Zikmund (2003) defined that it was a research technique which information is collected from a sample by using questionnaire. In this research, researchers studied variables which had effect to loyalty towards Thai Airways in Thailand. The researchers collected the data by doing survey 300 respondents at Suvarnabhumi International Airport, Thailand. According to Comfrey and Lee (1992) defined that the decency of sample size by following scale: 50-very poor, 100-poor, 200-fair, 300-good, 500-very good and 1000 or more -excellent.

Saunders, Lewis, and Thornhill (2009) defined that sampling technique included two types. They were probability and non-probability. In this research, the researchers used non-probability sampling. Non- probability sampling was a sampling method to select the sampling units which had individual perception and accessibility (Zikmund, 2010). Also, Procter (2003) defined that non-probability samplings had three types which were Quota sampling, Judgement sampling and Convenience sampling. The researchers used judgment and convenience sampling. Also, Deming (1990) identified that judgment sampling was a non-probability sampling technique that the sample was selected based on the opinion of an expert. Furthermore, Maylor and Blackmon (2005) defined that convenience sampling was attained through spreading of questionnaires or through interviewing people that had time and willing to answer the question.

VIII. DATA COLLECTION

Malhotra (2007) stated that the primary data as a primal data from the researcher to specific objective or analyze the research problem. The primary data was collected by using questionnaires that distributed to the respondents at Suvarnabhumi International Airport, Bangkok, Thailand. The researchers self- distributed questionnaires. The questionnaires had four parts. The first part was screening questions. The second part was questions regarding the customer's views about service quality, customer satisfaction, brand image and brand trust of Thai Airways. The third part was questions about customer loyalty towards Thai Airways. The second and third part, the

researchers used five point Likert scale ranging from 1-strongly disagree to 5-strongly agree. Last part was personal data: age, sex, Education level, income level and occupational. The target population was customers who used international flights of Thai Airways more than 1 time. The researchers collected the data from June 11 to July 11, 2017 by going to distribute questionnaire 50 respondents per time.

IX. FINDING

From the demographic analysis, the researchers found that the most respondents were female age between 31 to 35, had bachelor degree and business owners with income level of 25,001 to 35,000

Demographic Factors			
		Frequency	Percentage
Gender	female	200	66.7
Age	31-35	147	49.0
Education Level	bachelor degree	231	77.0
Occupation	business owner	100	33.3
Income	25,001 - 35,000	149	49.7

Based on the hypothesis one, the researchers found that service quality was influenced on customer satisfaction at .83 beta value.

Based on the hypothesis two, service quality was influenced on brand image at .79 beta value.

Based on the hypothesis three, the result showed that brand trust was influenced by both customer satisfaction and brand trust while brand image showed stronger influence with beta at .46 level than customer satisfaction.

Based on the hypothesis four, the result described that only service quality and brand image have influence on customer loyalty. Also, service quality showed highest influence with beta level of .55.

Summary of hypothesis testing

Table 1: Summary the results of Hypothesis testing of Thai Airways

Hypothesis	variables	Correlation Coefficient	Significance	Results
H1o: Service quality is not influenced on customer satisfaction		.83	.000	Reject Ho
H2o: Service quality is not influenced on brand image.		.79	.000	Reject Ho
H3o: Customer satisfaction and brand image are not influenced on brand trust.	customer satisfaction	.43	.000	Reject Ho
	brand image	.46	.000	Reject Ho
H4o: Customer satisfaction, brand trust, brand image, and service quality are not influenced on customer loyalty.	customer satisfaction	.03	.709	Failed to Reject Ho
	brand trust	.13	.052	Failed to Reject Ho
	brand image	.38	.000	Reject Ho
	service quality	.55	.000	Reject Ho

X. RECOMMENDATION

Based on the results of the hypotheses, service quality was the strong factor to influence customer satisfaction, brand image and customer loyalty. Also, brand image showed the influence towards brand trust. Therefore, the company should know the service quality was the most important factor that the company should focus on and maintain at highest level. The company can increase service quality by appointing internationally recognized chef for cooking different in-flight menu. This can attract the passenger who would like to have fine dining

during their long flight. Furthermore, the company should create diversity of flight attendants by appointing flight attendants from different nationalities to work for international flight. For example, Thai and Chinese flight attendants on Bangkok to China or Thai and Japanese flight attendants on Bangkok to Japan flight. By this mean, passengers from different countries can communicate with flight attendants in their own languages. Thus, company can improve the understanding towards customers as well as reducing the language barriers between customers and flight attendants during long international flight. Also, the company can attract with new products like making package for "air ticket, hotel and entertainment" or package for special target such as honeymoon or vacation packages as well as offering more flexible flight schedules. Moreover, all ticketing service should provide online and 24 hours call center support to offer the most convenient way for customers. Easily accessible ticketing system can improve pre-flight service quality of airline. The researchers recommended that the airline should cooperate with bank to create credit card for customers of airline. This will benefits discount, occasional business upgrade, free baggage allowance, additional meals and using VIP lounge. Creating co-branding credit card system may developing interaction with target segment of airline as well as bonding with customers to repeat purchasing. Also, the staff of the airline should attend in training program such as language training, service training, problem solving skill and emergency situation skill for creating better service quality and offer superior experience to customers.

Moreover, brand image was the one factor that the company should also focus on. The researchers would like to recommend that the company can improve airline image by highlighting its significant image which is national flag carrier of Thailand. This can increase their brand image both in local and international by representing Thailand and Thainess. Thainess is the quality or state of enjoying Thai hospitality, it is good idea to use for getting impression from customers. Also, airline management should try to win internationally recognized accreditation or trophy to raise up their image. As well as accreditation to promise safety of every flights and minimized the unexpected incidence of accidents. Delivering consistent service in all flights both local and abroad is also critical to maintain the strong brand image of airline.

In additional, the researchers would like to suggest that improving service quality may result in creating customer satisfaction, strong brand image and customer loyalty. On the other hand, strengthening brand image may result in developing brand trust and customer loyalty as well. Therefore, all variables in this study had relationship among each others, and improving major factor like service quality and brand image will enhance not only customer loyalty but also creating high profitability for airline.

XI. FURTHER STUDY

Based on this research, there can be some chances to extend. The following are some suggestions of researchers for possible future studies.

Firstly, the researchers had studied four variables including service quality, customer satisfaction, brand image and brand trust. The future researchers may develop different research framework towards word of mouth and buyer's attitudes which may have influence over airline profitability in long term.

Secondly, this research collected data at Suvarnabhumi International Airport, Bangkok, Thailand which is the main hub for Thai Airways. However, the airline operates in many locations both local and international airports which may result in different opinion of airline customers. Therefore, the sample can be extend to other locations such as Chiang Mai and Phuket International Airport which are also major hubs for Thai Airways.

Thirdly, the researchers would like to recommend the future researchers should focus on other airlines which may represent the opinions of airline industry of Thailand. Also, future studies can extend to the domestic customers to gain more information for improving strategies plan and maintaining existing customers.

XII. REFERENCES

Ali, F., Dey, B. L. and Filieri, R. (2015). An assessment of service quality and resulting customer satisfaction in Pakistan International Airlines: Findings from foreigners and overseas Pakistani customers, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 32(5), 486-502.

Amin, M., Isa, Z. and Fontaine, R. (2013). Islamic banks: contrasting the drivers of customer satisfaction on image, trust, and loyalty of Muslim and non-Muslim customers in Malaysia, *International Journal of Bank Marketing*, 31 (2), 79-97.

Andreassen, T. W. and Lindestad, B. (1998). Customer loyalty and complex services: the impact of corporate image on quality, customer satisfaction and loyalty for customers with varying degrees of service experience. *International Journal of Service Industry Management*, 9(1), 7-23.

Asubonteng, P., J., K. M. and Swan, E. J. (1996). SERVQUAL revisited: a critical review of service quality. *Journal of Services Marketing*, 62-81.

Aydin, S. and Özer, G. (2005). The analysis of antecedents of customer loyalty in the Turkish mobile telecommunication market, *European Journal of Marketing*, 39 (7), 910-925.

Ballester, I.E.D. and Aleman, M.J.L. (2001),

Brand trust in the context of consumer loyalty. *European Journal of Marketing*, 35 Nos 11/12, 1238-1258.

Britt, S.H. (1966). *Consumer Behaviour and the Behavioral Sciences: Theories and Applications*, New York: John Wiley & Sons, Inc.

Carroll, B.A. and Ahuvia, A. (2006). Some antecedents and outcomes of brand love, *Marketing Letters*, 17 (2), 79-89.

Chinomona, R. (2016). Brand communication, brand image and brand trust as antecedents of brand loyalty in Gauteng Province of South Africa, *African Journal of Economic and Management Studies*, 7 (1), 124-139.

Comfrey, A. L. and Lee, H. B. (1992). A First Course in Factor Analysis, Hillsdale, *NJ:Lawrence Erlbaum Associates*.

Cooper, D. R. and Schindler, P. S. (2003). *Business Research Methods*, Singapore: McGraw-Hill.

Cretu, A.E. and Brodie, R.J. (2007). The influence of brand image and company reputation where manufacturers market to small firms: a customer value perspective, *Industrial Marketing Management*, 36 (2), 230-240.

Del Rio, A.B., Vazquez, R. and Iglesias, V. (2001). The effects of brand associations on consumer response, *Journal of Consumer Marketing*, 18 (5), 410-425.

Deming, W. E. (1990). Sample Design in business research, *John Wiley and Sons*, 31, ISBN 0-471-52370-4.

Doney, P.M. and Cannon, J.P. (1997). An examination of the nature of trust in buyer-seller relationships, *Journal of Marketing*, 61(2), 35-51.

Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications, *European Journal of Marketing*, 18 (4),36-44.

Hapsari, R., D., M. C., Dean, D. (2017). The impact of service quality, customer engagement and selected marketing constructs on airline passenger loyalty, *International Journal of Quality and Service Sciences*, 9(1), 21-40.

Hussain, R. (2016). The mediating role of customer satisfaction: evidence from the airline industry, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 28 (2), 234-255.

Jacoby, J. and Kyner, D.B. (1973). Brand loyalty vs repeat purchasing behavior, *Journal of Marketing Research*, 10 (1), 1-9.

Kassim, N., Abdullah, N. A. (2010). The effect of perceived service quality dimensions on customer satisfaction, trust, and loyalty in e-commerce settings: A cross cultural analysis, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 22(3), 351-371.

Keller, K.L. (2013). Strategic Brand Management: Building, Measuring and Managing Brand Equity, 4th ed., *Pearson Education*.

Luarn, P. and Lin, H.H. (2003). A customer loyalty model for e-service context, *Journal of Electronic Commerce Research*, 4 (4), 157-167.

Malhotra, N. K. (2007). Marketing Research: Applied Orientation (5th Edition), *Pearson Pub*, New Delhi.

Maylor, H. and Blackmon, K. (2005). Researching Business and Management, *PALGRAVE MACMILLAN*, 167-183.

Min, H. (2015). Benchmarking the service quality of airlines in the United States: an exploratory analysis, *Benchmarking: An International Journal*, 22(5), 734-751.

Namukasa, J. (2013). The influence of airline service quality on passenger satisfaction and loyalty: The case of Uganda airline industry, *The TQM Journal*, 25 (5), 520-532.

Nguyen, N. and LeBlanc, G. (1998). The mediating role of corporate image on customers' retention decisions: an investigation in financial services, *International Journal of Bank Marketing*, 16 (2), 52-65.

Nguyen, N. and LeBlanc, G. (2001). Corporate image and corporate reputation in customers' retention decisions in services. Journal of Retailing and Consumer Services, 8, 227-236.

Okeudo, G. and Chikwendu, D. (2013). Effects of airline service quality on airline image and passengers' loyalty: fndings from Arik Air Nigeria passengers, *Journal of Hospitality Management and Tourism*, 4 (2), 19-28.

Oliver, R. L. (1999). When use consumer loyalty. *Journal of Marketing*, 63(5), 33-44.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L. (1998). SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality, *Journal of Retailing*, 64, 12-40.

Pavlou, P.A., Liang, H. and Xue, Y. (2007). Understanding and mitigating uncertainty in online exchange relationships: a principal-agent perspective, *MIS Quarterly*, 31(1), 105-136.

Procter, T. (2003). Essentails of marketing Research (3rd Edition). *Financial Times, Prentice Hall*, 109-113.

Qin, Z. C. (2012). The Factors Influencing Low cost Airline Passenger Satisfaction and Loyalty in Bangkok, Thailand. *University of Thai Chamber of Commerce, EPrints UTCC.*

Ranaweera, C. and Prabhu, J. (2003). The influence of satisfaction, trust and switching barriers on customer retention in a continuous purchasing setting, *International Journal of Service Industry Management*, 14(4), 374-95.

Reinartz, W. J. and Kumar, V. (2002). The mismanagement of customer loyalty. *Harvard Business Review*, 80(7), 86-94.

Saha, G. C. and Theingi (2009). Service quality, satisfaction, and behavioural intentions: A study of low- cost airline carriers in Thailand", *Managing Service Quality: An International Journal*, 19 (3), 350-372.

Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2009). Research methods for business students (5th edition). *Financial Times, Prentice Hall*, 256-257.

Swan, J., and Combs, L. J. (1976). Product Performance and Consumer Satisfaction - A new concept. *Journal of Marketing*, 40(2), 25.

Yang, K.C., Hsieh, T.C., Li, H. and Yang, C. (2011). Assessing how service quality, airline image and customer value affect the intentions of passengers regarding low cost carriers, *Journal of Air Transport Management*, 20, 52-53.

Zeithamal, V. A., Bitner, M. J. and Gremler, D. D. (2009). Services Marketing: Integrating customer focus across the firm (5th Edition). *New York: McCraw-Hill/Irwin*.

Zeithaml, W. G. (2003). Business Research Methods, *South Western, Thomson Learning.*

Zikmund, W.G. and Babin, B.J. (2010). *Exploring Marketing Research (10th ed.)*, South Western Cengage Learning, Mason, OH.

website

https://www.icao.int/pages/eap_fp_forecastmed.asp
http://www.thaiairways.com/en_BE/index.page

ID018

Antecedents of Patient Satisfaction and Outpatients Loyalty towards Private Hospital in Bangkok, Thailand

Pandara Klaisuwan[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Pandara Klaisuwan' Assumption University
[2]Sirion Chaipoopirutana' Assumption University
E-mail: pandarak@gmail.com, sirionc@gmail.com

Abstract—The purpose of this research is to examine the effect of service quality in term of quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction, hospital image, patient satisfaction and patient loyalty toward private hospital. The research was conducted and data were collected using questionnaire from 300 of Thai outpatient respondents from private hospital in Bangkok, Thailand. Multiple and Simple regression analysis were applied to analyze the data and hypotheses. The result demonstrated that hospital image and service quality dimension in term of quality of object, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction have a significant influence toward patient satisfaction whereas there is no significant relationship on process quality. Moreover, patient satisfaction also has a significant influence on patient loyalty.

Index Terms—Service quality, Quality of object, Process quality, Quality of infrastructure, Quality of atmosphere, Quality of interaction, Hospital image, Patient satisfaction, Patient loyalty.

I. INTRODUCTION

Healthcare industry is a high competitive sector in global market and it is one of the rapid growing industries in the service segment (Jabnoun and Chaker, 2003). The rapid growth has been involved by many changes, which include changing in demographic factors such as standard of living and education, as well as an occurrence of new treatments and technologies, also increased insistence on greater of service quality in order to remain competitive in the industry (Ingram and Desombre, 1999; Andaleeb, 1998).

The health system in Thailand has an important develop over the past many years. The social changes such as internalization, urbanization, changes in disease burdens, progress in health and medical technology; and conceptualization of health and diseases also lead to new trust toward Thai health systems. Moreover, the change in society itself, as it turns into aging of populations, people more concern on their health conditions (http://www.thaiprivatehospitals.org). Therefore, there would be a high demand on healthcare service to support on these changes. With the outstanding of medical elements that includes premium medical services, qualified healthcare specialists and various of internationally accredited medical facilities, these would made Thai's medical services are well-known worldwide. Therefore, the private hospital sector has played a more major role in delivery of quality of healthcare for both Thai and foreign patients who seek for better quality of care as an affordable and competitive price (http://www.boi.go.th).

Private healthcare services in Thailand have expanded noticeable in recent years. Based on 2017 information from Kasikorn Research Center, private hospital which foreign patients attributed to their main target will growth by 10-12%, whereas, the private hospital which Thai patients attributed to their main target will growth by 7-9%. These would force the private hospital to complete each other in order to gain a larger market share.

In today's business environment of healthcare industry, creating and maintaining a relationship with customers who shape to customer loyalty has been considered as a major factor in obtaining a market share and establish a sustainable competitive advantage to the hospitals (Deng et al., 2010). Therefore, patient loyalty would play an important construction in a competitive business and healthcare service providers should manage their patient loyalty effectively in order to survive in this industry (Morgan and Hunt, 1994; Bruhn, 2002, Palmatier et al., 2006). Also, satisfaction is one of the crucial factors in order to acquire loyal customers who would provide long term relationship and also recommend on regular service to other customers (Wong and Sohal, 2003). Service quality also an important factor in ensuring patient overall satisfaction and loyalty; and becomes the greatest differentiator or powerful competitive weapon for most of service organizations to operate (Berry et al., 1985). In this study, the researchers applied five dimensions of service quality, which was supported by Zineldin (2006). The five dimensions are included quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction to measure hospital service quality. Based on many previous studied, Hussain

and Rehman (2012) studied about patient satisfaction regarding hospital services in Sweden found that quality of object and interaction has significant relationship with patient satisfaction. Also, Akdag and Zineldin (2010) studied about quality of health care and patient satisfaction: an exploratory investigation of the 5Qs model at Turkey confirmed that all five quality dimensions can apply as a measurement for improving quality of healthcare services and the first two factors that were the biggest concern among patient in Turkey hospital were quality of object and interaction as both variables have a significant relationship toward patient satisfaction.

Moreover, Gronroos (1982) suggested that customer's satisfaction of services and their evaluation from service received are influenced by their point of view toward the company image. Therefore, this study aimed to study and examine the relationship of service quality in five dimensions, hospital image, patient satisfaction and patient loyalty toward private hospital. The study has been conducted by the used of questionnaire as the research instrument to an outpatients both male and female who have experiences using services of Praram 9 hospital in Bangkok, Thailand. The result from this study would be benefit to private hospitals and also help healthcare service provider to better understanding of customer behavior by analyzing the opinion of customers who has an experience toward private hospital. Moreover, healthcare service provider can apply the information and result from this study to improve their service quality and also develop an appropriate marketing strategy in order to maintain existing customer and attracting a new ones.

II. RESEARCH OBJECTIVES

1. To test the influence of quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction on patient satisfaction.
2. To test the influence of hospital image on patient satisfaction.
3. To test the influence of patient satisfaction on patient loyalty.

III. LITERATURE REVIEW

THEORY

Service quality: Gronroos (1984) defined service quality as a perceived determination resulting from process's evaluation where customers compare their service expectations with the service that they are received. Similarly Parasuraman et al. (1985) conceptualized service quality as a judgment or determination which relate to service superiority and also stated that most of the services are intangible, therefore its performance would be considered rather than objects. In this study, the researcher applied five dimensions of service quality, which was supported by Zineldin (2006). The five dimensions are quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction to measure hospital service quality. ***Quality of objects:*** Zineldin (2006) defined quality of objects as the technical quality of the treatment or what patient received during visit the hospital. According to the study of Gronroos (2000) described quality of objects as the quality of the service or product as what a customer purchase and whether the service fulfilled its technical specifications and standards. ***Process quality:*** Zineldin (2000) implied that process quality is the functional quality or how health care provider provides the essential service to its patient. It also measures how well health care activities are being performed including waiting times and prompt of hospital service. According to the study of Lehtinen (1983) defined process quality as a judgment from a customer during receiving a service. ***Quality of infrastructure***: According to the study of Zineldin (2006) defined the quality of infrastructure as the primary resources which needed to perform on health care services. It also included both tangible resources as physical surrounding or hospital appearance and intangible resources as know-how, experience, technology, skill, internal competence, motivation and attitudes. ***Quality of atmosphere:*** Zineldin (2000) conceptualized quality of atmosphere as the relationship and interaction process between hospital and patient in specific environment where they cooperate and perform. Atmosphere should be one of an important indicator to measure on service quality as the patient's belief that if the hospital lack of friendly and frankly atmosphere, it determined as poor quality of care and low loyalty. Also, patient's healthcare perception also influenced by patient's agreement on hospital's treatment and interpersonal relationship with doctors and, consequently, on outcomes, which was supported by Pascoe (1983). ***Quality of interaction:*** Zineldin (2000) defined quality of interaction as a measure of information exchange between healthcare service provider and patient which include scheduled on clinical test, schedule for check-up, amount of time spent by physicians or nurses in order to understand patient's need, also financial exchange and social exchange. In addition to Lehtinen and Lehtinen (1982) implied that interactive quality refers to the two-way communications between a customer and a service provider, including both automated and animated interactions.

Hospital image: According to the study of

Minkiewicz et al. (2011) implied that image referred to the result of all the impressions, beliefs, experience, emotions and knowledge that the patient had toward healthcare service provider. The essential role of image also affected on customer satisfaction. Additionally, the role of "image" conceptualized as a filter in the perception of service quality besides the technical and process quality dimensions (Gronroos, 1990).

Patient satisfaction: Lilijander and Strandvik (1994) referred patient satisfaction as an individual's perspective, which determined as patient's own experience toward the hospital's service where the performance has been evaluated in terms of what service the patient received. Also, the study of Bernna (1995), who defined patient satisfaction as the evaluation of the scope to which the care provided has met with an individual's of patient's expectations and preferences.

Patient loyalty: Anbori et al. (2010) conceptualized patient loyalty as a strategic service plan by providing better service quality to retain or maintain customer in the long term relationship. According to Fornell (1992), also implied that loyal customers are not necessary satisfied, but satisfied customers will turn to loyal customers.

IV. RELATED REVIEW LITERATURE

Related review between quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction and patient satisfaction

Zineldin (2006) studied about the quality of health care and patient satisfaction: An exploratory investigation of the 5Qs model at some Egyptian and Jordanian medical clinics with 244 inpatients respondents. The service quality in this study was included in five dimensions as quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction. The researcher found that there is a significant relationship between customer satisfaction and all service quality dimensions. Also, the use of 5Q dimensions provided as the designed structure for measure on service quality. In addition to Ajarmah, Hashem and Swies (2017), studied about the effect of 5Q model on patient's satisfaction in military hospitals in Jordan and total number of 324 questionnaires were collected. The result from this study confirmed that 5Q model of service quality affect patients' satisfaction. Furthermore, the 5Q model is a favorable diagnostic instrument to be used in evaluating and monitoring the quality of healthcare service in the hospitals.

Related review between hospital image and patient satisfaction

Padma et al. (2009) studied on a conceptual framework of service quality in healthcare: Perspectives of Indian patients and their attendants stated that the following variables as infrastructure, personnel quality, process of clinical care, administrative procedures, safety indicators, corporate image, social responsibility and trustworthiness of the hospital were included in hospital service quality dimension. The researchers also confirmed that all eight dimensions have a linkage and relationship toward customer satisfaction. In addition to, Cham et al. (2016) studied about the antecedents of hospital brand image and the relationships with medical tourists' behavioral intention. The data was collected among medical tourist in Malaysia and the researcher also indicated that hospital brand image positively influences on medical tourist's perception on service quality which relate to their satisfaction.

Related review between patient satisfaction to patient loyalty

Chahal and Mehta (2013) studied on modeling patient satisfaction construct in the Indian health care context. The researcher found out that all patient satisfaction dimensions including physical maintenance, physician care, nursing care and internal facilities have a positive and significant relationship to patient satisfaction and also act as an important mediating factor toward patient satisfaction dimensions and patient loyalty. Also, Elleuch (2008) studied about patient satisfaction in Japan and also found out that healthcare service quality for Japanese patient was evaluated under process characteristics as patient-provider interaction and physical attributes as settings and appearance. The result from this studied stated that satisfaction has a relationship toward patient intentional behavior in term of revisit and recommendation which all are major parts of patient loyalty.

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK

Based on evidence provided by previous theoretical model, the researchers applied and developed new conceptual framework as illustrated in Figure 1 in order to understand the influence factors on patient's perception of service quality and hospital image which effect to patient satisfaction and patient loyalty toward private hospital in Bangkok, Thailand.

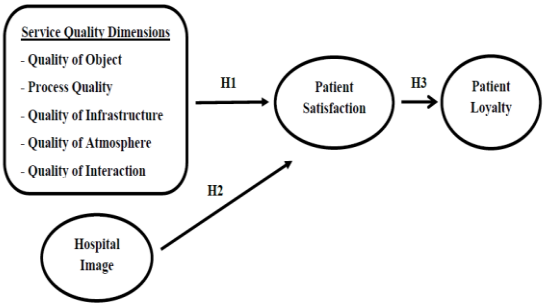


Figure 1: The conceptual framework of Antecedents of Patient satisfaction and Outpatients loyalty towards private hospital in Bangkok, Thailand

VI. RESEARCH HYPOTHESES

H1: Quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction are influenced on patient satisfaction.

H2: Hospital image is influenced on patient satisfaction.

H3: Patient satisfaction is influenced on patient loyalty.

VII. RESEARCH METHODOLOGY

The researchers applied the descriptive research for this study in order to achieve objective of this study as to examine the relationship between service quality in five dimensions as quality of objects, quality of process, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction, also, patient satisfaction and patient loyalty toward private hospital in Bangkok, Thailand. Zikmund et al. (2013) described descriptive research as a study on the relationship between two variables or concerned with the frequency which something occurs. The non-probability applied for sampling procedure by using judgment and convenience sampling. Judgment sampling technique is required as an "educated guess" as who should be represent the population. The researchers often use their knowledge about population and judge to whom should contribute as a sample (Burns and Bush, 2014). The researcher selected Praram 9 Hospital as the hospital is one of the largest privately – owned hospitals which located in the heart of Bangkok, Thailand. The hospital was originally established in year 1992 by a group of professional and specialized physicians from all medical aspects. And today, the hospital operated with 16-stories building and 300 beds facilities which can provide service more than 1,000 patients per day. Moreover, the hospital already accredited with Joint Commission International Standard from USA and also the first organization in the world to be certified under the Kidney Transplant program (www.praram9.com). The researchers used convenience sampling as it aim to obtain a sample of convenient elements in quick and inexpensive manner (Malhotra, 2010). The target population of this study is the Thai's outpatients who have an experienced in medical service of Praram 9 Hospital. A self-administered questionnaire was applied as a research instrument and 300 respondents were collected as a sample size which was supported by many previous research as Sharma (2017) studied about patient satisfaction and brand loyalty in health-care organization in India with 250 respondents were selected as the sample size. Also, Clow, Fischer and O'Brayan (1995) studied about patient expectations of dental service, applied 240 dental patients from Arkansas Household Research Panel as the sample size.

VIII. DATA COLLECTION

The primary data of this study were collected by questionnaire distribution to 300 respondents who were a Thai's outpatient both male and female and used service of Praram 9 Hospital. The data were collected at outpatient department of the hospital during June to July 2017. The researchers distributed questionnaire both weekday and weekend; around 50 respondents were collected each days. The questionnaire of this study designed in both English and Thai version which consists of six parts. The first part is a screening question followed by service quality of the hospital including quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction, hospital image, patient satisfaction, patient loyalty toward the hospital, which in part two, three, four and five respectively, and the last part is a general information. The researcher applied a five-point Likert scale (ranging from 1 indicated as "Strongly disagree" to 5 indicated as "Strongly agree") to measure the data for all research variables.

IX. FINDINGS

In this study, descriptive analysis in term of frequency and percentage was applied as a statistical method to analyze on demographic and personal information. The summary of each variable was shown in Table 1.

Table 1: The summary of demographic factors

Variable	Frequency (*f*)	Percentage (%)
Gender		
-Male	126	42.0
-Female	174	58.0
Marital status		
-Single	157	52.3
-Married	140	46.7
-Divorced/ Widowed	3	1.0
Age		
-21-30	46	15.3
-31-40	156	52.0
-41-50	68	22.7
-51 or more	30	10.0
Education level		
-High school	21	7.0
-Bachelor	210	70.0
-Master or higher	69	23.0
Occupation		
-Student	3	1.0
-Staff enterprise employee	40	13.3
-Private company employee	213	71.0
-Business owner	32	10.7
-Government employee	5	1.7
-Housewife/ Househusband	7	2.3
Income Level		
- 20,000 or less	17	5.7
-20,001-40,000	168	56.0
-40,001-60,000	67	22.3
-60,001-80,000	27	9.0
-80,001 or above	21	7.0
Type of payment		
-Self-pay	110	36.7
-Insurance	120	40.0
-Company	70	23.3
Total	**300**	**100**

Based on the result of descriptive analysis, the demographic profile of respondents indicated that 42.0% were male and 58.0% were female. Additionally, 52.0% of the respondents were aged between 31 to 40 years old, followed by 41 – 50 years old (22.7%) The highest percent of education level was Bachelor degree (70.0%), followed by Master's degree (23%). Most of the respondents work as private company employee (71.0%), followed by staff enterprise employee (13.3%) and business owner (10.7%), respectively. Also, the highest percent of earning income per month was THB 20,001 – 40,000 (56.0%), followed by THB 40,001 - 60,000 (22.3%). Most of the respondents use insurance to pay on their medical expenses, which occupied 40.0%, followed by 36.7% on self-pay and 23.3% by their company supported.

The inferential statistics applied to examine the relationships between variables within a sample, and then make predictions on how those variables will relate within a group of population. (Crossman, 2017). The Multiple Regression analysis used to test the research hypotheses H1 and Simple Regression analysis used to test the research hypotheses H2 and H3. The summary of hypotheses testing was shown in Table 2.

Table 2: The summary of Hypotheses testing

Hypotheses	Variables	Unstandardized coefficient (β)	Level of Significant	Result
H1o: Quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction are not influenced on patient satisfaction	Quality of object	.195	.000	Reject H1o
	Process quality	-.023	.632	Failed to reject H1o
	Quality of infrastructure	.201	.000	Reject H1o
	Quality of atmosphere	.246	.000	Reject H1o
	Quality of interaction	.282	.000	Reject H1o
H2o: Hospital image is not influenced on patient satisfaction		.692	.000	Reject H2o
H3o: Patient satisfaction is not influenced on patient loyalty		.874	.000	Reject H3o

X. RECOMMENDATION

This study focused on five dimension of healthcare service quality, which consisted of quality of object, process quality, quality of infrastructure, quality of atmosphere and quality of interaction, also, hospital image toward patient satisfaction which determined to overall patient loyalty of Praram 9 Hospital.

According to the result of demographic factors from this study, the researchers found out that the majority of the respondents belong to age between 31 to 40 years old and under private company staff occupation. The highest percentage of their income level was THB 20,001 – 40,000 which can refer that most of the outpatient of Praram 9 hospital is under working age population and they also have potential in term of purchasing power. Thus, they might seek for a good healthcare service provider with a suitable price. They could be both current and prospect customers; also an influencer to other groups. When the hospital knew their target customers, they can create and launch any promotion or package that fit with them. Not only for disease examination, but also the preventive measurements should be concern in order to increase health awareness.

Additionally, as the highest percentage of the respondents was use insurance to pay on their medical bill. Therefore, the hospital should maintain their relationship and try to expand in many brands of insurance company as to increase more alternatives to their patients. The hospital can increase revenue by joining co-promotion with the insurance in order to provide more privilege such as special discount to their membership.

From the result of this study, the researchers found positive relationships between four service quality dimensions to patient satisfaction which are quality of interaction, atmosphere, infrastructure and object.

From the finding of hypothesis one, this study indicated that service quality dimension in term of quality of interaction shows highest influence on patient satisfaction. Quality of interaction refers to the communication with patients, in providing with respect and privacy. The outpatient of Praram 9 Hospital evaluated hospital performance, and perceived that the hospital providing with an adequate explanation on patient's treatment, medical instruction, billing process and reasonable amount of time spent by the hospital staff in order to understand patient's needs. Due to the emotional stress, patient suffered physical discomfort, and lack of knowledge on hospital process, therefore, the hospital should provide more and accurate information to support their patients. The researchers also suggest the hospital to train and evaluate their staff in order to pay more attention to the patients, assist and show willingness to help patients with care attitude because mutual respect, understanding and communication can create trust which leads the hospital to win patient satisfaction.

Also, service quality dimension in term of quality of atmosphere has an influence on patient satisfaction. Quality of atmosphere refers to the hospital's culture and environment where they are operated including the responsiveness as well as politeness of the doctors, nurses and of all other staff. The researchers would like to suggest that the hospital should require or keep on hospitality training and regulations to control standard medical practices of all hospital staff. Professional service provided can lead to higher patient satisfaction.

Additionally, service quality dimension in term of quality of infrastructure also influence on patient satisfaction. Quality of infrastructure includes the competence or skills of doctors, attitudes and motivations, also the hygiene of the hospital. These factors are important as they are found to have an impact on the satisfaction of patients. Hence, the researchers recommend hospital to provide with specialty doctors in every category of health problems to treat their patients. Additionally, proper arrangement and maintaining of their physical environment with modern decoration and relax environment. Moreover, hospital management should keep cleanliness of the hospital's appearance and provide with hygienic care in every locations of hospital.

Moreover, quality of object has influence on patient satisfaction. Quality of object refers to the quality of treatment provided by the hospital. From this study, the researchers could verified that the outpatients of Praram 9 Hospital are more concerned on sense of well-being when visit the hospital, and on ability of the hospital to treat the patient as they had expected. Thus, the researchers suggested that the hospital should provide the correct diagnosis and try to minimize any unexpected incidences that can occur during treatment process in order to build trust and create the confidence among patients.

However, quality of process has no influence on patient satisfaction. The outpatient of Praram 9 Hospital perceived that waiting time for medication and test result are not reasonable. Moreover, the admission process is complicated and delayed. The researchers suggested that the hospital should improve admission process to be more quick and simple or provides with one-stop service. Also, adjust on time management by set the standard operation protocol or guideline on each process in order to reduce waiting time and improve their efficiency to provide better and

prompt service to their patients. Additionally, the hospital can create on-line application for more convenience to their patients. Then, they can process with on-line appointment or pre-registration.

From the finding of hypothesis two, the researchers found out that there is an influence of hospital image on patient satisfaction. The outpatients of Praram 9 Hospital perceived that the hospital provided with state-of-the art equipment and medical treatment. The researchers suggested that the hospital should promote and advertise its new technology through various channels in order to gain more positive image and word of mouth.

From the finding on last hypothesis, the researchers found out that there is an influence on patient satisfaction towards patient royalty. Most of the outpatient of Praram 9 Hospital was satisfied with the care provided by the hospital and they also perceived that choosing this hospital was a wise decision. Therefore, the researchers suggested that the hospital should keep tracking on patient satisfaction by providing a patient survey or patient comment card in order to have more understanding on patient's needs and requirement, as well as their attitude toward the hospital. These would help the hospital to monitor and improve their service quality.

The study provides details information of patient satisfaction and loyalty therefore; the hospital can apply this model to improve their service quality to enhance patient satisfaction and loyalty. The creation of customer base and maintain long-term relationship with customers, can strengthen the company to be more profitability and able to complete in the intense hospital industry.

XI. FURTHER STUDY

The conceptual framework of this study can be applied to conduct with other private hospitals in Thailand in order to find their service quality, strengths and weaknesses. Also, the future study can be expanding to other healthcare business sectors such as spa, beauty or dental clinic.

Moreover, this study focused only on an attitude of outpatient in outpatient department. Thus, in order to measure in larger scale, healthcare service provider can expand their target group to cover for both inpatients and outpatients, as well as other medical units.

XII. REFERENCES

Anbori, A. Ghani, SN. Yadav, H. Daher, AM. and Su, TT. (2010). Patient satisfaction and loyalty to the private hospitals in Sanaa, Yemen. *International Journal for Quality in Health Care*, (22)4, 310-315.

Ajarmah, B. S., Hashem, T. N. and Swies, R. J. (2017). The effect of 5Q model on patient's satisfaction in military hospitals in Jordan. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 20(3), 273-290.

Andaleeb, S. S. (1998). Determinants of customer satisfaction with hospitals: a managerial model. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 11(6), 181–187.

Bernna, P.F. (1995). Patient satisfaction and normative decision theory. *Journal of American Medical Informatics Association*, 2(4), 450-459.

Berry, L. L., Zeithaml, V. A. and Parasuraman, A. (1985), A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research, *The Journal of Marketing*, 49(4), 44-52.

Bruhn, M. (2002), Relationship Marketing: Management of Customer Relationships, Financial Time Prentice Hall, Harlow.

Burns A. C. and Bush R. F. (2014). *Marketing Research (7th Edition)*. England.

Chahal, H. and Mehta, S. (2013). Modeling patient satisfaction construct in the Indian health care context. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 7(1), 75-92.

Cham, T. H., Lim, Y. M., Aik, N. C. and Tay, A. G. M. (2016). Antecedents of hospital brand image and the relationships with medical tourists' behavioral intention. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 10(4), 412-431.

Clow E. K., Fisher K. A. and O'Bryan D. (1995). Patient Expectations of Dental Services. *Journal of Health Care Marketing*, 15 (3), 23-31.

Deng Z, Lu Y, Wei K. K. and Zhang J. (2010). Understanding customer satisfaction and loyalty: An empirical study of mobile instant messages in China. *International Journal of Information Management*, 30, 289–300.

Elleuch, E. (2008). Patient satisfaction in Japan. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 21(7), 692-705.

Fornell, C. (1992). A National Customer Satisfaction Barometer: The Swedish Experience. *Journal of Marketing*, 56(1), 6-21.

Gronroos, C. (1982). Strategic Management and Marketing in the Service Sector. Swedish School of Economics and Business Administration, Helsinki.

Gronroos, C. (1984). A service quality model and its implications. *European Journal of Marketing*, 18(4), 36-44.

Gronroos, C. (1990). Service Management and Marketing. Lexington Books, Lexington, MA.

Gronroos, C. (2000). Service Management and Marketing: A Customer Relationship Management Approach, Wiley, New York, NY.

Hussain, S. N. and Rehman, S. U. (2012). Patient satisfaction regarding hospital services: a study of Umea Hospital. Masters Thesis, Umea School of Business.

Ingram, H., and Desombre, T. (1999). Teamwork: Comparing academic and practitioners' perceptions, Team Performance Management. *An International Journal*, 5(1), 16-22.

Jabnoun, N., and Chaker, M. (2003). Comparing the quality of private and public hospitals. Managing Service Quality, 13(4), 290- 299.

Lehtinen, J. (1983). Customer oriented service system. Working paper. Service Management Institute, Helsinki.

Lehtinen, U., & Lehtinen, J. R. (1982). Service quality: a study of quality dimensions. Unpublished working paper, Service Management Institute, Helsinki, Finland.

Liljander, V. and Standvik, T.(1995). The nature of customer relationships in services in Bowen. Advances in Services Marketing and Management, JAI Press, London, 141-67.

Malhotra N. K. (2010). Marketing Research (6th Edition). New Jersey.

Minkiewicz, J., Evans, J., Bridson, K., and Mavondo, F. (2011). Corporate image in the leisure services sector. *Journal of Services Marketing*, 25(3), 190-201.

Morgan, R. M., and Hunt, S. D. (1994). The commitment-trust theory of relationship marketing. *Journal of Marketing*, 58(3), 20-38.

Padma, P., Rajendran, C. and Prakash Sai, P. L. (2009). A conceptual framework of service quality in healthcare: Perspectives of Indian patients and their attendants. *An International Journal*, 16(2), 157-191.

Palmatier, R. W., Jarvis, C. B., Bechkoff, J. R. and Kardes F. R. (2009). The Role of Customer Gratitude in Relationship Marketing. *Journal of Marketing*, 73, 1- 18.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Leonard, L. B. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *The Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.

Pascoe, G. C. (1983). Patient Satisfaction in Primary Health Care: A Literature Review and Analysis, Evaluation and Program Planning. 6 (3), 185-210.

Sharma, V. (2017). Patient satisfaction and brand loyalty in health-care organization in India. *Journal of Asia Business Studies*, 11(1), 73-87.

Wong, A. and Sohal, A. (2003). Service quality and customer loyalty perspectives on two levels of retail relationship. *Journal of Services Marketing*, 17(5), 495–513.

Zikmund W. G., Barry B. J., Carr J. C. and Griffin M. (2013). Business Research Methods *(9th Edition)*. South-Western.

Zineldin, M. (2000), Beyond relationship marketing: technologicalship marketing. *Marketing Intelligence & Planning*, 18(1), 9-23.

Zineldin, M. (2006). The quality of health care and patient satisfaction: An exploratory investigation of the 5Qs model at some Egyptian and Jordanian medical clinics. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 19(1), 60-92.

Zineldin, M. (2010). Quality of health care and patient satisfaction: An exploratory investigation of the 5Qs model at Turkey. *An International Journal*, 15(2), 92-101.

Website:

About Praram 9 Hospital. (n.d.). Available: https://www.praram9.com/about.php, accessed on 28 June 2017.

Crossman, A. (2017, March 02). Understanding Descriptive vs. Inferential Statistics. Available: https://www.thoughtco.com/understanding-descriptive-vs-inferential-statistics-3026698, accessed on 20 June 2017.

Private hospital in Thailand. (2016). Available: http://www.thaiprivatehospitals.org/events/, accessed on 27 June 2017.

Thailand medical hub. (2016). Available: http://www.boi.go.th/upload/content/BOI-brochure%202016-medical-20160524_24249.pdf, accessed on 27 June 2017.

ID026

Assessing the Antecedents of Customer Satisfaction, Word of Mouth and Repeat Purchase Intention: a Case Study of Japanese Restaurant in Bangkok, Thailand

Sarunya Popitukkul[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Sarunya Popitukkul' Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipoopirutana' Assumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: sarunyapopi@gmail.com, sirionc@gmail.com,

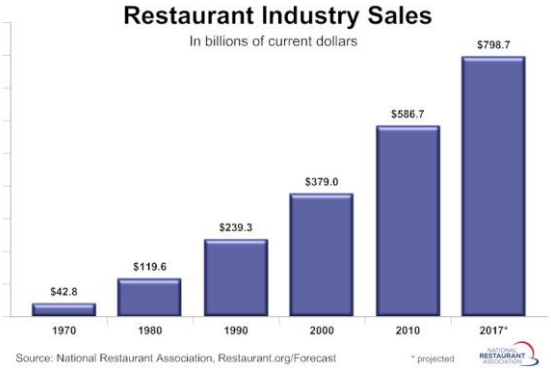
Abstract— this research studied about assessing the antecedents of customer satisfaction, word of mouth and repeat purchase intention: a case study of Japanese restaurant in Bangkok, Thailand**.** The research measured the quality of restaurant industry by identifies the determinants of service sectors such as food quality, service quality, physical environment quality, perceived value, customer satisfaction, word of mouth intention and repeat purchase intention toward Japanese restaurant. The purpose of this study is to examine the relevant factors influencing word of mouth intention and repeat purchase intention. The researchers used a questionnaire as an instrument to collect the data from 300 respondents at five top ranked crowded shopping malls in the central of Bangkok. The sampling procedures applied are judgment, quota and convenience technique towards target respondents who have service experience at Japanese restaurant. The authors used multiple linear regression and simple linear regression analysis and the results showed that of perceived value was the most significant factor influencing satisfied customer; followed by service quality, food quality and physical environment. The word of mouth and repeat purchase intention happened after customers satisfied with restaurant.

The outcomes of this study would be reliable for restaurant managers to understand the significance of determinants in order to contribute customer satisfaction and maximizing positive word of mouth and revisit intention of customers.

Index Terms—food quality, service quality, physical environment quality, perceived value, customer satisfaction, word of mouth intention and repeat purchase intention

I. INTRODUCTION

The restaurant industry is highly profitable; however, the competitor is relatively higher than other industries (Zook and Rogers, 2001). The Japanese restaurant industry has highly competed within the same product and services because consumers also assorted and selected from several substituted goods or substituted services (see figure 1). Making the customer satisfied is the crucial factors for surviving the restaurant in long term (Andaleeb and Conway, 2006). Jacoby and Chestnut (1978) indicated that word of mouth intentions are commonly generated straight through quality of restaurant and customer satisfaction. Sharma and Patterson (2000) found customer's behavior return and repurchase intention is strongly supported by overall customer satisfaction in term of service sector with same products and services. Therefore, high customer satisfaction will build strong customer base for restaurant industry by spreading word of mouth to attract new customers as well as contributing the repeated visit of existing customers.



According to Yi and Jeon (2003) defined that the three major quality dimensions significantly effected on customer satisfaction because the customers would like to evaluate from their own quality perception. Ryu and Han's (2010) studied about the influence of the quality of the physical environment, food, and service on restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions. The results that the relationships among three variances food, service, and physical environment quality were significant factors of restaurant to be positive perceived value is absolute important determinants of customer satisfaction. The customer satisfaction also has related significant matter with behavior intensions as word of mouth

intention and repurchases intention in the restaurant industry. Pantelidis (2010) believed that the three fundamental analyses on customer satisfaction would be food taste, physical environment and employee service depended on a studied content. It was a logical reasoning to be achievement in the restaurant industry for instance; service staffs should be kind and helpful, very friendly, enthusiastic, hospitality and provided professional services. Customer perception would be offered sympathy, reliability and carefulness. Repeatedly, the other factor was perceived value which considerable determinant among of three fundamental factors as quality of service, food taste and atmosphere (Monroe, 1990). Analysis process of customers with dinning might be a comparison between previous experiences and present experiences from their cogitation that classify from distinctive a wide variety of food, service, physical environment and perceived value to be a level in their mind. Swan and Oliver (1989) claimed that customer satisfaction would create more word of mouth than unsatisfied customers. Getty and Thompson (1994) stated that overall satisfaction could be explained the roles of behavioral intention. The findings signified the high level of satisfaction would increase customers' intentions to repeat purchase and positively recommend the goods and services in satisfied restaurant. Furthermore, Jalilvand and Samiei (2012) noted that word of mouth intention and customer repurchase are inseparably associated to customer satisfaction with a previous purchase and satisfied patronages supported word of mouth advertising of restaurant with no charge.

Repeatedly, the number of Japanese restaurant is increase rapidly and there are both of Thai and foreign investors entering continuously grown in Japanese cuisine market in Bangkok, Thailand (Shimbun, 2012). Fuji Japanese restaurant is popular Japanese food and the first coming on Japanese restaurant in Thailand and ranked with top three Japanese chain restaurants when compared with the same service sector in Thailand. Hence, the main purpose of this study to find out which factors that effect to word of mouth intention and repeat purchase intention Fuji Japanese restaurant in order to creating strategies and maintain customer satisfaction. The result of this research will provide some information for the Japanese restaurants' marketing managers and they can use the study's result to help them strengthen their business practice**.** Moreover, this information might help them comprehend and recognize the significant of how word of mouth and repeat purchase intention can affect brand of the Fuji Japanese restaurant.

II. RESEARCH OBJECTIVE

1. To test the influence of food quality, service quality, physical environment quality, perceived value and customer satisfaction
2. To test the influence of customer satisfaction and word of mouth intention
3. To test the influence of customer satisfaction and repeat purchase intention

III. LITERATURE REVIEW

Theory

Food quality

Johns and Pine (2002) noted that food quality evaluated in terms of food presentation, food temperature, freshness, and reasonable price might be significant considerations for success of restaurant. Kivela et al. (1999) defined food quality as the food presentation is important factor food as freshness, cleanness, safety and healthy. Dining out involves a wide variety of menu items, the restaurants frequently created and developed new menus of food and beverage offering to fulfill customer satisfaction. Hence, Sulek and Hensley (2004) stated that the important of healthy food is the qualities to consider in restaurant. Healthy option which consumers evaluate performance of restaurant for healthy options, freshness, temperature, variety and taste. In addition,

Service Quality

Parasuraman et al. (1988) stated that service quality is normally depending on evaluation of customers in relevant to overall service excellence or superiority of the service provided. In addition, Vargo and Lush, (2004) claimed that the resulting value of service quality is assessed by the customer's experience of a restaurant service. Therefore, Lewis and Booms (1983) noted that service quality has been visualized as an overall evaluation in term of service by the clients who are a main factor decision criterion in service evaluation. Moreover, Asubonteng et al. (1996) defined that perception of service quality is outcome from difference between customers' prior expectations about the service in restaurant and their awareness after actual experience.

Physical Environment Quality

Wakefield and Blodgett (1996) asserted that physical environment quality is a design of the interior and its layout in restaurant that effect on customer's perception. Bitner (1992) proposed that the physical environment is major of non-verbal communication and a good tangible service environment with customers. Kotler (1973) defined that physical environment is described as the conscious designing of space to create specific

emotional from responding to one's surroundings. Furthermore, Jalilvand (2016) claimed the physical environment would be memorable experience such as seating comfort, impressive dining area and cleanliness of both the dining room and restrooms.

Perceived Value

Zeithaml (1988) defines perceived value as the customer's overall evaluation of the usefulness from a good and service depend on consciousness of what is they got and what is they given. Bolton et al. (2003) conclude perceived value as a related criterion of price fairness and it refers to the extent to customer evaluate price is reasonable, acceptable and just right. Bolton and Lemon (1999) defined that perceived value is the effect of customer perception is tested using a comparative measure of price perceptions with other brand within same industry. Hence, Jarvenpaa and Todd (1997) also founded that price perception is post-purchase satisfaction and intention to return.

Customer Satisfaction

Anderson and Sullivan (1993) stated that customer satisfaction is a customer's decision regarding the scope to product and service that linked with customer expectations. (Masrom and Skitmore, 2010) conceptualize that customer satisfaction was the decision, judgment or a response of patrons about products or services normally evaluated by customers or clients**.** Hunt (1977) described customer satisfaction as an evaluation rendered from qualifications of product and service. Moreover, Oliver (1996) noted that customer satisfaction refer to consumer's fulfillment response with customer's evaluate process as a decision from service or product feature.

Word of Mouth Intention

Jalilvand and Samiei (2012) defined that word of mouth is an effective signify of spreading an opinion or idea on individual client because it is normally given two ways communication between people who needed to share some experiences and information as acquaintances or friends. Moreover, Jalilvand and Samiei (2012) found body language can be word of mouth as and nonverbal communication in term of gesture might be negative or positive message review that effected to listeners and restaurant's image. Silverman (2001) found that word of mouth is a communication between people to people who have conversations with multi group about products and services. Therefore, Ha and Jang (2010) asserted that word of mouth is an awareness of customer sensation's responses to share experiences.

Repeat Purchase Intention

Lin and Liang (2011**)** claimed that repeat-purchase intention is the level to which consumers intend to repurchase the same good or service and it is a common, objective, and noticeable factor of forthcoming purchase behavior. Ryu et al. (2010) defined that repeat purchase intention refer to customer's behavior repeat client patronage of the restaurant on their explicated willingness to pay. Hume et al. (2007) noted that principally repeat purchase is relevant revisit customer's decision to revisit commitment with restaurant in the future. Marinkovic (2014) asserted that a pleasing repeat purchase intention certainly explain one of the key components in term of customer loyalty as customer prepared to visit the restaurant again. Furthermore, Montgomery et al. (2004) stated that repeat purchases or in dynamic consumer behavior is a repeat buying model of customers who revisit.

Related Review literature

Related Review between Food Quality, Service Quality, Physical Environment Quality and Customer Satisfaction

Ryu and Han's (2010) studied about the influence of the quality of the physical environment, food, and service on restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions by collecting data via a self-administered questionnaire for 300 respondents which were final data analysis. The outcome was examined the relationships among three variances food, service, and physical environment quality of restaurant had a significant role on customer response that effect to customer satisfaction in the restaurant industry. Namkung and Jang (2008) also investigated to define three key quality attributes, which is valid to propose the connected between food, physical environment, and service quality. The three quality factors has significantly distinguished extremely satisfied diners from non- greatly satisfied diners conducting the condition of middle to upper level restaurant to measure diners' perceived quality that related customer satisfaction. Furthermore, Anwar and Guilzar (2011) asserted that service quality, food quality, and physical environment quality are the primary factors of customer perception that have significantly affected on satisfaction levels of customers.

Related Review between Perceived Value and Customer Satisfaction

Patterson and Spreng (1997) investigated that the characteristic of customer perceived value, can identified consumer behavior in positive values are directly related to customer satisfaction. Ryu et al. (2010) examined the findings implied that customer perceived value has been significant as a reliable variance of customer satisfaction.

According to McDougall and Levesque (2000), empirically tested the relationship between perceived values was the most noticeable predecessor of customer satisfaction. Chiou (2004) reported that customer perceived value was a significant factor of customer satisfaction. Patterson and Spreng (1997) also conducted a study of customers' perceived value was an optimistic factor and had a direct relationship with customer satisfaction. Therefore, Andreassen and Lindestad (1998) confirmed that customers' perceived value had positively relevant with customer satisfaction in service restaurant industry.

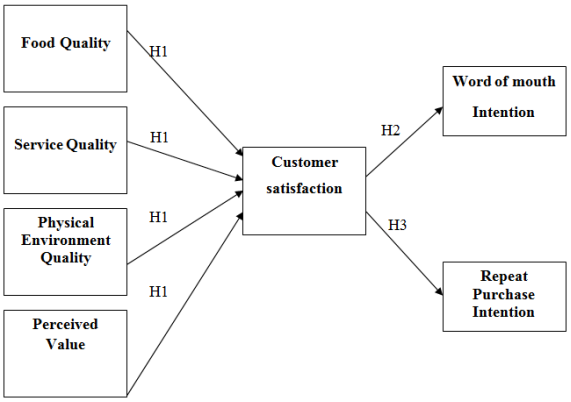
Related Review between Customer Satisfaction and Word of Mouth Intention

Soderlund (1998) found a relationship between customer satisfaction and word of mouth intention depended on the restaurant generated a certain level of satisfaction. Jacoby and Chestnut (1978) contented that word of mouth communications are normally created through quality of restaurant and customer satisfaction. Ryu and Han (2011) found positively and directly connected between customer satisfaction and behavioral intentions especially most customers will repurchase in the same brand if they are satisfied. In addition, Leisen and Prosser (2004) indicated that when customers have a satisfactory experience with service and good they are more willingly shared and distributed positive word of mouth intention to others.

Related Review between Customer Satisfaction and Repeat Purchase Intention

Marinkovic et al. (2014) studied about the antecedents of satisfaction and revisit intentions for full-service restaurants by collecting data via questionnaires were examined of 228 respondents. The result was customer satisfaction significant impact to revisit intentions. Ryu et al. (2010) examined the finding results between customer satisfaction and consumer repurchase was a significant factor**.** Seiders et al. (2005) contented that the higher customer satisfaction can created higher repeat purchase intention. Brady et al. (2001) many researchers reported that customer satisfaction is positively associated to repeat-purchase intention and is a variable factor of long run affected repeat-purchase intention (Ranaweera and Prabhu, 2003). Selnes (1998) investigated that customer satisfaction and repurchase intention is a direct positive relationship significantly affected many types of product and service studied. In addition, Sharma and Patterson (2000) referred that overall customer satisfaction in term of service sector is strongly supported with the consumer's behavior intention to return and repurchase in same services or same products. Nevertheless, the factor of customer satisfaction is the direct major determinants that influence with customer repurchase intention.

IV. CONCEPTUAL FRAMEWORK



V. HYPOTHESES

$H1_o$: Food quality, service quality, physical environment quality and perceived value are not influenced on customer satisfaction.
$H1_a$: Food quality, service quality, physical environment quality and perceived value are influenced on customer satisfaction.
$H2_o$: Customer satisfaction is not influenced on word of mouth intention.
$H2_a$: Customer satisfaction is influenced on word of mouth intention.
$H3_o$: Customer satisfaction is not influenced repeat purchase intention.
$H3_a$: Customer satisfaction is influenced repeat purchase intention.

VI. METHODOLOGY

Under this study, the researchers selected the descriptive research method in order to satisfy the aim of the research as to study relationship between food quality, service quality, physical environment quality, perceived value and customer satisfaction have relationship with word of mouth intention and repeat purchase intention toward Japanese restaurant. The purpose of descriptive research method is to determine the relationship of the independent variables and dependent variables. Therefore, Burns, Bush and Sinha (2014) defined descriptive research is to answer the inquiries of who, what, when, where and how to determine the relationship between brand and customers. Zikmund (2003) supported that the major purpose of the descriptive research method is indicated terms of reference and to describe the characteristics of a population. Moreover, the researchers were collected the data by questionnaires to select respondents who have

service experience with Fuji Japanese restaurant in Bangkok, Thailand. Camm et al. (2015) stated that a population as an all elements of interest. Andale (2013) defined the population is a whole as its all members of a group. In this study, the researchers chose the target population to count as Thais who have experience in using service at least once at Fuji Japanese restaurant in Bangkok, Thailand. A sample size to be collected is 300 respondents of total to answer the questionnaires as the supported by many previous studied. Kim and Hancer (2010) studied "the effect of knowledge management resource inputs on organizational effectiveness in the restaurant industry" with 230 responses. Namkung and Jang (2008) were studied that "Are highly satisfied restaurant customers really different? A quality perception perspective" with 287 completed questionnaires. In addition, Huang, Shiau and Lin (2017) studied about "what factors satisfy e-book store customers?, development of a model to evaluate e-book user behavior and satisfaction" of 183 questionnaires were valid samples.

There are three steps in non-probability sampling procedures which non-probability are judgment sampling, quota sampling and convenience sampling. Judgment (purposive) sampling referred to non-probability sampling method in which individual experience to define sample based on his and her thinking process about some behaviors required of the sample member (Zikmund et al. ,2013). Furthermore, Black (2010) noted that judgmental sampling happens when researcher select sampling subject by their own judgments. Also, this technique can reduce cost and save time to complete the data. In this study, the researchers design location to collect the data from five popular shopping malls in central area of Bangkok, Thailand as Siam paragon, Siam Center, MBK, Terminal21 and Central World because these locations are the most crowded area with many visitors (https://www.flightcentre.com.au). The purpose of quota sampling is to confirm that the various subset of population are illustrated on appropriate sample characteristics to the accurate scope (Zikmund et al., 2013). Therefore, the researchers divided equally as 60 samples from each location. Malhotra (2010) noted convenience sampling is a type of non-probability or non-random sampling that the sampling unit are easy to measure, accessible and participation. The questionnaire as a tool to collect data required for analyzing the dependent and independent factors. Burns and Bush (2014) defined the questionnaire is a research instrument to collect data. The researchers prepared the questionnaires in two languages as English and Thai to cover all the customers of Fuji Japanese restaurant. All items were rated by respondents based on a five-point Likert scale which implied for all 7 variables. The 5 point Likert scale ranged from "strongly disagree" to "strongly agree" (Likert, 1932). Moreover, this study consists of nine parts as follows: screening question, food quality, service quality, physical environment quality, perceived value, customer satisfaction, word of mouth intention, repeat purchase intention and demographic information. The data was collected from June to July 2017.

VII. DATA COLLECTION

In this research, the researchers used primary data. The data might be collected from many methods as using surveys, interviews, focus group, and direct observations (Hox et al., 2005). The researchers applied questionnaires as a tool to collect primary data to order to analyze the outcomes. The data were collected by self administered questionnaires to 300 respondents who were Thai people and have service experience at least once at Fuji Japanese restaurant in Bangkok, Thailand. The data was collected at top five locations of popular shopping malls in central area of Bangkok, Thailand as Siam paragon, Siam Center, MBK, Terminal21 and Central World because with the highest crowded density (https://www.flightcentre.com.au). The researchers were distributed questionnaires to target respondents by using a screening question asking about service experience at Fuji Japanese restaurant. The researchers also distributed questionnaires to respondents who are convenient, accessible and willing to participate in this study. The questionnaires were divided into nine parts as part 1 is screening question, the researchers were distributed questionnaires to target respondents by using a screening question asking about service experience at Fuji Japanese restaurant., part 2 is food quality, part 3 is service quality, part 4 is physical environment quality, part 5 is perceived value, part 6 is customer satisfaction, part 7 is word of mouth intention, part 8 is repeat purchase intention and last part is general information consists of demographic data.

Furthermore, the researchers were evaluated the factors that affect word of mouth intention and repeat purchase intention Fuji Japanese restaurant. The researcher also used the second data which were collected through previous studies that were collected from several articles for each academic journal which are available for public access (Tran Thi Ut, 2013).

VIII. FINDINGS

Table 1: The Summary of Demographic Factors for Fuji Japanese Restaurant

Variables	Frequency (F)	Percentage (%)
Gender		
-Female	189	63.0
-Male	111	37.0
Marital status		
-Single	242	80.7
-Married	52	17.3
-Divorced	6	2.0
Ages		
-20 or lees	14	4.7
-21-31	224	74.7
-31-40	41	13.7
-41-50	13	4.3
-51 or more	8	2.7
Education level		
-High school	35	11.7
-Bachelor's Degree	206	68.7
-Master's Degree	59	19.7
Occupation		
-Student	49	16.3
-Private Sector Employee	143	47.7
-Business Owner	69	23.0
-Government Employee	3	1.0
-Housewife or Husbehusband	6	2.0
-others	30	10.0
Income		
-Less than 10,000 Baht	18	6.0
-10,000 - 20,000 Baht	63	21.0
-20,001 - 30,000 Baht	71	23.7
-30,001 - 40,000 Baht	68	22.7
-40,001 - 50,000 Baht	20	6.7
-50,001 or Above	60	20.0
Reasons that Select Restaurant		
-Food taste	121	40.3
-Shop Atmosphere	15	5.0
-Food Presentation	11	3.7
-Reasonable Price	32	10.7
-Staff Service	3	1.0
-Promotion	20	6.7
-Many Shop locations	83	27.7
-others	15	5.0

Based on the result of descriptive analysis, the majority of the respondents are female which has 189 respondents (37%). Most of participants are single which has 242 respondents (80.7%). Moreover, the majority age group is between 21-30 years old which has 224 respondents (74.7%) of population. The highest monthly income group is between 20,001 – 30,000 baht which has 71 respondents (23.7%).

Additionally, the highest percent of education level was Bachelor's degree of 206 (68.7%). Most of respondents work as private sector employees which has 143 (47.7). Therefore, the majority reasons that the customers selected to use service of Fuji Japanese restaurant was food taste (40.3%).

Table 2: The Summary the Result of Hypotheses Testing for Fuji Japanese Restaurant

Hypothesis	Variables	Beta Coefficient	Significance	Results
H_{1o}: Food quality, service quality, physical environment quality and perceived value are not influenced on customer satisfaction.	Food quality	.215	.000	Reject H_o
	Service quality	.166	.003	Reject H_o
	Physical environment quality	.137	.019	Reject H_o
	Perceived value	.490	.000	Reject H_o
H_{2o}: customer satisfaction is not influenced on word of mouth intention.		.760	.000	Reject H_o
H_{3o}: customer satisfaction is not influenced repeat purchase intention.		.822	.000	Reject H_o

As indicated in the Table 2, the finding showed that food quality, service quality, physical environment quality and perceived value have influence on customer satisfaction. It means that null hypothesis was rejected. The researchers found the perceived value have most positive influence toward customer satisfaction which has the highest beta value (β) is 0.490. Following by food quality has the beta value (β) of 0.215, therefore, food quality has positive influence on as customer satisfaction. Subsequently, service

quality that has the beta value (β) of 0.166 as service quality has positive influence on customer satisfaction. Additionally, the lowest beta value is physical environment quality which is 0.137 which showed that physical environment quality has the lowest positive influence on customer satisfaction.

Based on result of hypothesis 2, the researchers found, showed customer satisfaction has related with word of mouth intention with the beta coefficient value (β) of unstandardized coefficient was 0.760; it implied that customer satisfaction has positive influence toward word of mouth intention.

Based on the results, the researchers noted that customer satisfaction has related or moves to the same direction with repeat purchase intention. Furthermore, the beta coefficient value (β) was 0.822 which mean that there was very strong positive relationship and a statistical influenced between customer satisfaction and repeat purchase intention.

IX. RECOMMENDATION

The research concentrates on the four determinants of customer satisfaction compose of food quality, service quality, physical environment quality and perceived value. Based on the results, the analysis of hypotheses testing showed the most influence toward customer satisfaction was perceived value when compare with other factors followed by the food quality. The perceived value referred to price perception of patrons toward Fuji Japanese restaurant in which the customers compared between the quality of food, service and ambience with the price. The price should be acceptable and worthy to their spending on Japanese food. Restaurant management should create more promotions and price strategies depend on periods in which reduced price for least crowded hours. Other pricing strategies combined with promotion can be conducted to stimulate sales, for example, offering happy dining hour and challenges to participate in games to get discount card or free food and drinks. Otherwise, combo set can be created by offering more food with the same price. By this mean, the restaurant management could create reliable perceived value from customers which will lead to increase customer satisfaction. Currently, Fuji Japanese restaurant has charge service charge 10 percent of food and beverage price but some customers are not willing to pay, the restaurant should reduce the percent of service charge to increase satisfaction. Moreover, the researchers would like to suggest developing partnership with restaurant aggregator website, to promote sales by allowing customers to reserve in advance with discounted package. Occasional promotion programs and affiliation in tend to stimulate customer perceived value which will lead to customer satisfaction resulted in customer loyalty. Additional, the researchers also found food quality has an influence toward customer satisfaction. The restaurant ought to maintain and develop food quality by routine check in kitchen to reduce unexpected incidence as well as using healthy and hygienic ingredients for every meal. The restaurant should get supply from highly accredited sources to guarantee the quality of food. Kitchen utensils and store rooms have to be inspected in daily activities. All employees have to follow standard operating procedures for every process. The restaurant should update new menu monthly and also create a special seasonal meals. All above recommendation of food quality can build satisfied customer and maintain strong relationship with the customers.

Furthermore, the service quality also has positive influence toward customer satisfaction. The service quality includes the competence and friendly response of staffs. The researchers would like to recommend that loyalty program such as the member card providing extraordinary privilege, and premium services while recording the consumer behaviors as the data of customer profile, favorite menu, customized dishes and birthday celebration. In addition, the staff should be kind, respond quickly, pays special attention and reliable by providing initial training for a newly hired and refresher course for existing staff in order to update product knowledge and policies on essential skills required to be competent. Hence, the researchers also found the physical environment quality has the lowest positive beta coefficient values on customer satisfaction. It implied that the ambience has significant influence on customer satisfaction. The researcher would like to suggest that the Fuji restaurant management should renovate and decorate the dining places to be more Japanese essence and upgrading superior dining place to encourage diner emotion. Moreover, providing private area has to host small parties like customers' birthdays. Furthermore, soft Japanese melody and lighting collection may enhance the customers' satisfaction while enjoying delicious meals. The researchers would like to suggest decorating and renovating the dining area to be more Japanese interior design, elegant and stylish as making people feel like sitting in the Japanese restaurant in Japan. Moreover, the restaurant ought to be Japanese dining place that can encourage positive diner's emotion and separating private zone to support small group with celebrate customers' birthdays and other parties. Internal and external should be more Japanese decoration with appropriate feature or color wall paper, playing soft Japanese melody and lighting collection must be support more delicious foods.

Consequently, the outcomes of hypothesis 2 found that the customer satisfaction has positive influence toward word of mouth intention. The customer satisfaction is a crucial factor to create more positive word of mouth in the other hand, if the customers are not satisfied, might spread negative comment or feedback to their friends and their relatives about Fuji Japanese restaurant. The researchers would like to suggest that the restaurant should keep positive relationship in the long term with overall customers by collecting feedback from customers after using service as well as surveys implied to improve and develop the processes. Thus, if the customers would like to rely negative feedback of their inconvenience, the restaurant can recognize the response and solve the feedback prior of spreading out negative word of mouth to others. In addition, the restaurant should create more advanced Customer Relationship Management (CRM) to enhance customers' recall in the market through various channels not only traditional but also newer trend like social media.

According to the finding on the last hypothesis, the researchers indicated that the customer satisfaction has more significant and positive influence toward repeat purchase intention. The results showed that customer satisfaction are in the same positive direction with customer revisiting. In order to stimulate repeat purchase intentions the restaurant ought to maximize overall customer satisfaction by monitoring every sector to maintain the standard and develop the quality all the time.

Additionally, it can be concluded that food quality, service quality, physical environment quality, perceived value have significant influence on customer satisfaction which is antecedent of repeat purchase intention and word of mouth intention. Therefore, it is very important to understand how to create and maintain long term relationships with customers to become the leader in Japanese restaurant industry of Thailand.

X. FURTHER STUDY

In this study, the researchers examines conceptual framework with five independent variables consist of food quality, service quality, physical environment quality, perceived value and customer satisfaction. The further studies should extend to different research model towards Japanese Restaurant. In order to increase a deeper and broader knowledge of related determinants the further studies can find more factors how much these variables affect to the revisit intention, positive word of mouth and customers loyalty.

Furthermore, this research concentrated on the central area in Bangkok, Thailand. So, the further studies should use the different geographic areas such as the big city in Thailand for example, Chiang Mai, Chiang Rai and Phuket.

Thus, further studies should study about customer satisfaction by comparing other Japanese restaurants among such as Zen, Yayoi, and Oishi because they are main competitors and also have a long extensive experience in Thailand. The outcomes might be identified what is a weakness and strength of organization in order to improve the performance in the future.

XI. REFERENCES

Andaleeb, S. S., and Conway, C. (2006). Customer satisfaction in the restaurant industry: an examination of the transaction-specific model. *Journal of Services Marketing*, 20(1), 3-11

Burns A. C. and Bush R. F. (2014) Marketing *Research (7th Edition)*. England.

Bruhn, M. (2002), Relationship Marketing: Management of Customer Relationship, Financial Time Prentice Hall, Harlow.

Hua, N. and Templeton, A. (2010). Forces driving the growth of the restaurant industry in the USA. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 22(1), 56-68

Huang, H. C., Chang, Y. T., Yeh, C. Y., and Liao, C. W., (2014). Promote the price promotion the effects of price promotions on customer evaluations in coffee chain stores**.** *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 26 (7), 1065-1082

Huang, L. C., and Shiau, W. L. (2017). What factors satisfy e-book store customers? Development of a model to evaluate e-book user behavior and satisfaction. *Internet Research*, 27(3), 563-585

Hwang, J., Han, H., and Kim, H. (2015). How can employees engage customers? Application of social penetration theory to the full-service restaurant industry by gender. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 27 (6), 1117-1134

Jalilvand, M. R., Salimipour, S., Elyasi, M., and Mohammadi, M. (2017). Factors influencing word of mouth behaviour in the restaurant industry**.** *Marketing Intelligence & Planning*, 35 (1), 81-110

Jani, D., and Han, H. (2011). Investigating the key factors affecting behavioral intentions Evidence from a full-service restaurant setting. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 23 (7), 1000-1018

Jun, J., Kang, J., and Hyun, S. S. (2017). Effects of third-party certification on patrons' service quality evaluation in the luxury restaurant industry. *British Food Journal*, 119(4), 771-789

Kim, S. G. (2007). The service recovery strategies, customer satisfaction, customer loyalty. *Asian Journal on Quality, 8(1), 76-86*

Kim, Y. J., and Hancer, M. (2010). The effect of knowledge management resource inputs on organizational effectiveness in the restaurant industry. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 1(2), 174-189

Marinkovic, V., Senic, V., Ivkov, D., Dimitrovski, D., and Bjelic, M. (2014). The antecedents of satisfaction and revisit intentions for full-service restaurants. *Marketing Intelligence & Planning*, 32 (3), 311 – 327

Namkung, Y., and Jang, S. S. (2008). Are highly satisfied restaurant customers really different? A quality perception perspective. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 20(2), 142-155

Peng, N., and Chen, A. H. (2015). Diners' loyalty toward luxury restaurants: the moderating role of product knowledge. *Marketing Intelligence & Planning*, 33(2), 179-196

Qin, H., and Prybutok, V. R., (2009). Service quality, customer satisfaction, and behavioral intentions in fast-food restaurants. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 1(1), 78-95

Ramanathan, R., Di, Y., and Ramanathan, U. (2016). Moderating roles of customer characteristics on the link between service factors and satisfaction in a buffet restaurant. *An International Journal*, 23 (2), 469-486

Ryu, K., Lee, H. R., and Kim, W. G. (2012). The influence of the quality of the physical environment, food, and service on restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24(2), 200 – 223

Zhang, Z., Zhang, Z., and Law, R. (2013). Regional effects on customer satisfaction with restaurants. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 25(5), 705 – 722

Website

https://www.flightcentre.com.au/travel-news/destinations/5-best-malls-in-bangkok

http://www.restaurant.org/Restaurant/media/Restaurant/SiteImages/News%20and%20Research/Industry%20dashboard/Annual-sales-for-Dashboard-2017.jpg

ID032

An Analysis of Antecedents of Customer Attitude and Behavioral Repurchase Intention towards Dietary Supplement and Vitamins Brand in Bangkok, Thailand

Preeyakorn Vatcharasenee[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Preeyakorn Vatcharasenee, Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipoopirutana, Assumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: pyk.vch@gmail.com, sironc@gmail.com

Abstract— The purpose of this research is to find out the relationship between subject norms, perceive behavirol control, price consciousness, health consciousness, brand credibility, customer attitude, and behavior repurchase intention towards Blackmore (Thailand) Co., Ltd. Data were collected from self-administered questionnaires 300 respondents who are in working age and have experiences taking Blackmore's dietary supplements and vitamins. The survey had conducted three-popular locations of central business district of Thailand (Silom, Sathon and Asoke). The data was analyzed by multiple and simple regression analysis. The result indicated that there is a significant influence between perceive behavioral control and price consciousness on customer attitude, subject norms and perceive behavioral control and subject norms, heath consciousness, customer attitude and brand credibility towards behavioral repurchase intention.

Index Terms— Subject norms, perceive behavirol control, price consciousness, health consciousness, brand credibility, customer attitude, behavior repurchase intention, dietary supplements, vitamins

I. INTRODUCTION

Nowadays, health awareness and aesthetic concern became global trending. This motivate people to turn their preference towards dietary supplements and vitamins all over the world. Due to sedentary lifestyles, and the popularity of fast foods, incidences of the both long-term and short-term health hazards are very common in modern globalization era. Therefore, dietary supplements and vitamin's market grow up rapidly among working people based on their perception in which daily dietary cannot balance routine activities. In order to replenish daily nutritional requirements as well as to be healthy, the behavioral changes of regular taking dietary supplements become phenomena.

Then, many researchers found that customer attitude is a strong indicator towards behavioral repurchase intention. (e.g. Hewitt and Stephens., 2007, Sun et al., 2006, Noor et al., 2014), because when customers have a positive attitude to use dietary supplements and vitamins, they would have a strong intention to repurchase. Customer attitude also will create not only behavioral repurchase intention (Ryu, Lee and Kim 2012; Suh and Yi, 2006), but also trust (Jani and Han, 2011) and positive word-of-mouth (Pantelidis, 2010). However, there are factors that can boost up customer attitude followed by behavioral repurchase intention such as perceive behavioral control (Noor et al., 2014) and price consciousness (Dodds et al.,1991). Apart from that, customers' repurchase intention has other antecedents which are subject norms (Finlay et al., 1997), health consciousness (Keller et al.,1997) and brand credibility (Casalo et al., 2007). The behavioral repurchase intention is a vital driving force for company's profitability because customers purchase the same product or service more than once which means they frequently use that product (Seiders et al., 2005) Otherwise, this behavior enhance the intention toward positive the word-of-mouth and recommendation to others (Zeithaml, Parasuraman, and Malhotra 2000). Therefore, if company understand which factors can impact to behavioral repurchase intention, the company will have a chance to improve and maintain their standards up to customers preference. Thus, the company can grow profitability as well as market share. Thus, dietary supplements and vitamins market, becomes situated with high competition as new players coming in all the time. This pushes the business to try their best to understand customers' preference as well as behavioral intentions.

In this study, the researchers focus on specific brand of dietary supplements and vitamins' industry in Thailand which has well known and leader of the market with 40% market share. (http://www.manager.co.th). Blackmores was established in 1906 in Queensland, Australia. Blackmore offers health condition and wellbeing

by drawing on the traditional of herbs as medicines and combine innovation's knowledge in nutrition to deliver the best quality product and service and also drives what they promise to customers. Therefore, Blackmore had been regarded as the most trusted vitamins and supplements brands for Australians by Reader Digest Most Trusted Survey since 2009 up to 2016 continuously (http://www.blackmores.co.th).

II. RESEARCH OBJECTIVE

1. To analyze the influence of perceive behavioral control and price consciousness on customer attitude.

2. To analyze the influence of subject norms on behavioral repurchase intention.

3.To analyze the influence of subject norms, perceived behavioral control, customer attitude, heath consciousness, and brand credibility on behavioral repurchase intention.

III. LITERATURE REVIEW

Theory

Subject Norms: Ajzen (2002) defined subject norms as the perceived value in the social that pressure to person to engage or not in their behavior. Chung et al. (2012) defined subject norms as an influence of friends, doctor, beauty bloggers, social influencers, and media towards customer's behavioral repurchase intention to use dietary supplements and vitamins. Ajzen and Fishbein (1977) defined subject norms as perceived pressure of group in a social – members to effect customer's certain behavior.

Perceive Behavioral Control: Perceive Behavioral Control: Ajen (2002) defined perceive behavioral control as a level of capability and control individual's perception over performing an exact behavior. Therefore, the person who have perceive of a high level of capability and control which lead to stronger behavioral intention and it can become certainly behavioral. The influence factors of perceived behavioral control are time, money, opportunities or skills reference. Armitage and Corner (2001) defined the role of health's perceive behavioral control was explored to a spacious diversity of health behaviours.

Price Consciousness: Price consciousness is a related criterion of price fairness and it refers to the extent of evaluation of price by customer in focus to compare with other product or service before customer make decision to buy those product and service. Also, it may mean that the price fairness, which refers to the extent to customer evaluate price, is reasonable, acceptable and just right. (Bolton et al., 1998). Moreover, Alford and Biswas (2002) stated that price consciousness is concerned with looking for a lower price product or service in the market place, and those lower prices had made customer perceived emotional value and enjoyment from shopping.

Health consciousness: Health consciousness was defined as complete combination of health concerns in routine activities by Jayanti and Burns (1998). Becker and Maiman (1975) also stated that health consciousness is a motivation of healthy behavior. This is a positive attitude towards taking wellness program or ready to modify health care routine. Health conscious consumers are awaked and worry about their wellbeing and they are encouraged to enhance and maintain health quality in their life to prevent sickness by adapting in healthy behaviors (Newsom et al., 2005)

Brand Credibility: Erdem and Swait (2004) defined brand credibility as the believability of the product or service information that enclosed in the brand to get customer's awareness. The customers believe that the brand has ability and readiness to deliver what the brand promised to them. Thus, brand credibility is a key believability of product to reveal trustworthiness and masterfulness.

Customer Attitude: Ajzen (1991) stated that attitude is a personal's perception including positive and negative assessments effecting the behaviour intention. Wilkie (1994) defined attitude as a learned disposition and reaction towards given objective in a constantly desirable or undesirable way. Thus, he also mentions that attitude cannot exactly indication, the marketers must try to imply by way of research standard because attitude as an abstract.

Behavior Repurchase Intention: Seiders et al. (2005) defined behavior repurchase intention as a customers' behaviour to purchase in the same product or service more than one times or frequently. Repeating purchase of same product is a main characteristic of customers' behavior repurchase intention (Peyrot and Van Doren., 1994). Hume, Mort and Hume (2007) stated that repurchase is a physical reaction, but behavior repurchase intention defined as the customers' commitment to brand from now on.

IV. RELATED REVIEW LITERATURE

Subject Norms and Behavioral Repurchase Intention: Huchting, Lac and Labrie (2008) defined subject norms as indicated as major predictors of consumer intention to purchase on health-related behavior and continue to repurchase

in the future. Finlay et al. (1997) stated that there is an evidence showed that subject norms are significant in health concern with repurchase intention towards product or service. Furthermore, Maghrabi, Dennis and Halliday (2011) studied about the influence factors of continuance intention to e-shopping in Saudi Arabia stated that the main motivation of continuance intention to e-shopping is subject norms. enjoyment and perceived value of products.

Subject Norms and Perceive Behavioral Control: Chung et al. (2012) studied about the influence factors of Chinese customer's towards purchasing intention on soy-based dietary supplements. They described the relationship between subject norms and perceive behavioral control by proving that recommendation of influence can overwhelm the customers' decision to buy dietary supplements. Therefore, if the influencer encourages the customers to take soy-based dietary supplements, most of customers confident to control their ability to take soy-based dietary supplements as usually.

Perceive Behavioral Control and Behavioral Repurchase Intention: Chen et al. (2009) stated that perceive behavioral control is the stronger significant influence purchase than subject norms towards continuance intention. Therefore, perceive behavioral control is one of the factors that impact to decision making on purchase intention. Hewitt and Stephens (2007) also supported that perceive behavioral control was one of the main indicators of food selection towards purchasing intention and also intention to taking dietary supplements (Conner et al., 2001).

Perceive Behavioral Control and Customer Attitude: Noor et al. (2014) studied about consumer attitude toward dietary supplements consumption and stated that perceive behavioral control had heavy effect especially on customer attitude towards dietary supplements consumption. It was explained by total variance of 58.9% in behavior intention from 438 undergraduate students from six universities in Malaysia. Therefore, Noor et al. (2014) suggested that the higher perceive behavioral control, the more optimistic attitude in a situation.

Price Consciousness and Customer Attitude: Dodds et al. (1991) stated that price consciousness and customer attitude is invert U theory. In other words, if there is an inversed relationship happened, the price positive will affect to customer attitude at an element degree, and price negative also affect to another degree dispose towards the linear correlation between price consciousness and customer attitude. Moreover, there are other factors that supported this relationship such as cost of product compare with customers' income, customers' perceive value, and others. Actually, price consciousness is effected to customer attitude. In which, plausible price is authorized direct to consumers and the lower price would gain more advantage towards customer attitude (Bucklin, 1993).

Health Consciousness and Behavioral Repurchase Intention: Bates et al. (2011) studied about menu board that described calorie information and found out an impact on customer perceived value of health behavior towards repurchase. Their studied found that there is more impact between health consciousness and repurchase intention by disclosure of nutritional information on the menu compare with customers who were not aware of health consciousness. Therefore, after customer receive nutritional information towards the real customers' repurchase intention occurred and it was considerably influenced by the health consciousness towards the meal. Keller et al. (1997) stated that an ambition-directed awaking was reflected by health consciousness's perceivability. This motivation can affect to customer perception, attitude, and purchase intention by awareness towards nutrition information.

Brand Credibility and Behavioral Repurchase Intention: Mathew, Ali-Mohammed and Thomas (2014) studied about influence factors on brand commitment, brand credibility and customers' awareness toward loyalty in terms of repurchase by collecting data from 318 responders who had experience in using deodorant. They stated that the company should more develop a brand credibility because it has effective impact to loyalty in term of repurchase. Erdem and Swait (1998) defined brand credibility as a notice to customer which helps customer to trust in company's perceived quality and reduce customer perceived risk.

Customer Attitude and Behavioral Repurchase Intention: Dowd and Burke (2013) defined customer attitude as a powerful indicator of customers' continuance repurchase intention towards a specific brand or product. As a result, the strongest predictor of behavioural repurchase intention that related to food selection is considered as attitude. Armitage and Conner (2001) recommend that a personal commitment to repurchase is significant related to attitude. Positive attitude may lead to positive buyer behaviour and negative attitude may lead to negative behaviour. Therefore, customers who have positive attitude towards dietary supplements and vitamins, think that those products can improve and prevent them from diseases. On the other hand, customers who

have negative attitude may not intend to consume dietary supplements and vitamins.

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK

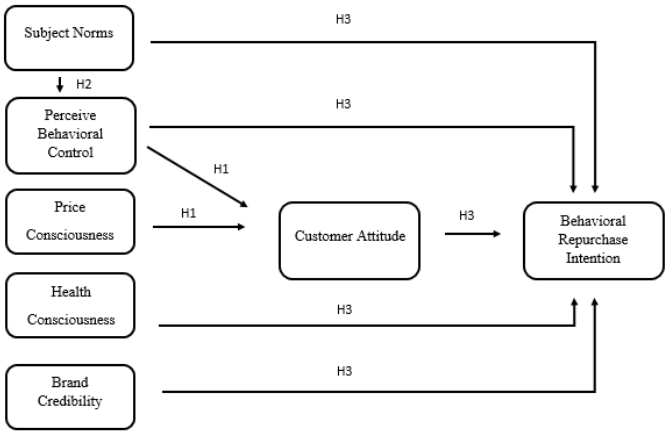


Figure 1: conceptual framework of an analysis of antecedents of customer attitude and behavioral repurchase intention towards dietary supplement and vitamins in Bangkok, Thailand.

VI. RESEARCH HYPOTHESIS

$H1_0$ Perceive behavioral control and price consciousness are not influenced on customer attitude.

$H1_a$ Perceive behavioral control and price consciousness are influenced on customer attitude.

$H2_o$ Subject norms is not influenced on perceived behavioral control.

$H2_a$ Subject norms is influenced on perceived behavioral control.

$H3_o$ Subject norms, perceived behavioral control, customer attitude, heath consciousness, and brand credibility are not influenced on behavioral repurchase intention.

$H3_a$ Subject norms, perceived behavioral control, customer attitude, heath consciousness, and brand credibility are influenced on behavioral repurchase intention.

VII. RESEARCH METHODOLOGY

The researchers selected the descriptive research method. The aim of descriptive research is to focus on current issue via a process of data collection which support the researchers to describe the situation (Ethridge, 2004). Descriptive research method is the best way to integrate the qualitative and quantitative methods of data collection and determine the relationship of independent variables and dependent variables of the research. To achieve the study objective, there are two categories of sampling method; probability sampling and nonprobability sampling. Sampling is a selection of representative group from a define research population (McLeod, 2014). The researchers applied the steps nonprobability sampling to obtain sampling unit for this study based on quota sampling, judgment sampling and convenient sampling techniques. Quota sampling is the method of gathering representative data from a group by using a survey method to ensure that sample group represent characteristics of the population chosen by the researcher (Saunders, Lewis and Thornhill 2012). The researchers decided to choose three areas that there are more blend of high density office, retail, hospitality and residential developments clustering and there is interchange station on these areas such between BTS sky train and MRT underground or between BTS sky train and BRT (Bus Rapid Transit); Sala Deng - Silom intersection, Asoke-Sukhumvit intersection and Asoke-Sukhumvit intersection and divided self-administered questionnaires into 100 responders for each location. The researchers also used judgment sampling technique to select people whose background or experience related to the objective of the study (Annum, 2016). The researchers distributed self-administered questionnaires to working age people who have experiences in taking Blackmore's dietary supplements and vitamins within survey period of time. Moreover, convenient sampling technique was used to find out willingness of the target population of the study while they are available at a given time (Etikan, Musa and Alkassim, 2016). The researchers implied that 300 respondents were good to set the reliable outcome for this research which was supported by Chung et al. (2012) who studied about the model of Chinese consumer's purchase intentions for imported soy-based dietary supplement with the sample size of 251 consumers in Shanghai. Furthermore, Kemp and Bui (2011) studied on factors establishing brand credibility, commitment and connection among consumers based on healthy brand. The survey was distributed via internet to 217 consumers in USA. Moreover, Willis and Stafford (2016) also collect data 136 consumers as a sample size. In the study about how customer understand to dietary supplement's advertising and the level of customer's knowledge in health consciousness towards three types of dietary supplement. Therefore, in this research, the researchers collected data from 300 responders. The majority of target population of dietary supplements and vitamins is working people from age between 20-60 years old which is described in interview with the country manager of Blackmore (Thailand) Co., Ltd. These questionnaires measured variables by measured through five points Likert

scales. The scale will be follow:1 = "Strong disagree", 2 = "Disagree", 3 = "Neither agree nor disagree", 4 = "Agree", 5 = "Strongly agree"

VIII. DATA COLLECTION

The primary data of this research was designed to collect data from Thai people who have experiences in taking Blackmore's dietary supplements and vitamins and the responders are working people; both male and female. The self-administered questionnaires in both Thai and English were distributed by the researchers and team in the evening of weekdays and all day in weekends from June 1, 2017 to July 10, 2017 in the three-popular central business district (CBD) of Bangkok (Silom, Sathon and Asoke) because there are a blend of high density office, retail, hospitality and residential developments clustering in these areas (Dan, 2011). There are total 9 parts, in this research. the questionnaire divided into three main types which are screening question in part 1, questionnaire which are related to independent variable in part 2 to part 8 and demographic information in part 9. There are total 9 parts in this research, the questionnaire divided into three main types which are screening question in part 1, depended and independent variables in part 2 to part 8 and demographic information in part 9.

IX. FINDINGS

Descriptive statistics are used to summarizing and describing of the sample data in a study and it transform to demographic analysis with simply describing what the data shows (Trochim, 2006). In this study, Descriptive statistics was applied to analyze on demographic factors consist of gender, marital status, age, education level, occupation, income level and kind of dietary supplements and vitamins and the analyze of data was shown in Table 1. The summary of demographic factors by using frequency and percentage.

Variable	Frequency (*f*)	Percentage (%)
Gender		
-Male	69	23.0
-Female	331	77.0
Marital Status		
-Single	240	80.0
-Married	60	20.0
-Divorced	0	0.0
Age		
-Under 20 years old	0	0.0
-21-30 years old	203	67.7
-31-40 years old	44	14.7
-41-50 years old	15	5.0
-51 years old above	38	12.7
Education level		
-High school graduate, diploma or the equivalent	12	4.0
-Bachelor's degree	209	69.7
-Master's degree	76	25.3
-Doctorate degree	3	1.0
Occupation		
-Student	18	6.0
-Private sector employee	195	56.0
-Business owner	39	13.0
-Government employee	30	10.0
-Housewife or Househusband	18	6.0
Income		
-Less than 10,000 Baht	21	7.0
-10,001 – 20,000 Baht	33	11.0
-20,001 – 30,000 Baht	112	37.3
-30,001 – 40,000 Baht	95	31.7
-40,001 – 50,000 Baht	35	11.7
-50,001 Baht Above	4	1.3
Kind of dietary supplements and vitamins		
-Vitamin C	228	76.0
-Evening Primrose Oil	4	1.3
-Vitamin B-Complex	20	6.7
-Collagen	6	2.0
-Grapeseed	3	1.0
-Fish Oil	17	5.7
-Calcium and Vitamin D	7	2.3
-Coenzyme q10	13	4.3
-Other (please specify)	2	.7
Total	300	100

Table 1. The summary of demographic factors by using frequency and percentage.

Based on the result of descriptive analysis, the demographic deta of respondents showed that 23 % were male and 77% were female, followed by the marital status of respondents which were 52.3% of single and 46.7 % of married. Next, the highest age of respondents were 21-30 years old (67.7%), followed by 31-40 years old (14.7%). The highest of education level was Bachelor's degree (69.7%), followed by Master's degree (25.3%). Most of the respondents were private sector employee (65.0%), Business owner (13.0%), Government employee (13.0%), respectively. Additionally, the highest of monthly income was THB 20,001 – 30,000 (37.3%), THB 30,001 – 40,000 (31.7%), THB 40,001 – 50,000 (11.7%), respectively. Most of the respondents bought Vitamin C (76.0%), followed by Vitamin B-Complex (6.7%), Fish Oil (5.7%), Coenzyme q10 (4.3%), Calcium and Vitamin D (2.3%), respectively.

The inferential analysis was used to analyze data with a large population and then make inferences conclusion. (Crossman, 2017). The inferential statistics was examined the relationship between variable, and then make prediction how those variable related (Trochim, 2006). In this study, the researchers used multiple and simple regression to analyze the data. Multiple regression analysis is a predictive analysis to explain the relationship between one dependent variable and two more independent variables (StatisticsSolutions, 2017). On the other hand, the simple regression analysis is a predictive analysis to explain the relationship between on one dependent variable and just one independent variable. (Averkamp, 2017). Hypothesis 1 and Hypothesis 3 applied multiple regression analysis and Hypothesis was simple regression analysis.

Hypothesis	Variables	Correlation Coefficient	Significant	Result
$H1_0$ Perceive behavioral control and price consciousness are not influence on customer attitude.	Perceive behavioral control	.314	.000	Reject $H1_0$
	Price consciousness	.217	.000	Reject $H1_0$
$H2_o$ Subject norms is not influence on perceived behavioral control.	Subject norms	.124	.006	Reject $H2_0$
H3o Subject norms, perceived behavioral control, customer attitude, heath consciousness, and brand credibility are not influence on behavioral repurchase intention.	Subject norms	.302	.029	Reject $H3_0$
	Perceived behavioral control	.057	.428	Failed to Reject $H3_0$
	Heath consciousness	.200	.007	Reject $H3_0$
	Customer attitude	.375	.000	Reject $H3_0$
	Brand credibility	.251	.000	Reject $H3_0$

Table 2: The Summary of the result of hypothesis testing of Blackmores

X. RECOMMENDATION

In this studied, the researchers focused on behavioral repurchase intention towards Blackmore (Thailand) Co., Ltd. There are six factors tested that impact to behavioral repurchase intention, which is subject norms, perceive behavioral control, price consciousness, health consciousness, brand credibility, and customer attitude.

According to the result of the demographic factors from this study, most of the respondents were single female which age between 21 to 30 years old and worked in private sector employees. Additionally, the highest of currently monthly income was THB 20,001 – 30,000 which can be implied that the majority of the customer is working age population who have income to purchase products. Based on the results of finding, the main products of choice for working ages group are Vitamin C, followed by Vitamin B-Complex, Fish Oil, Coenzyme q10, Calcium and Vitamin D, respectively. It can refer that working ages group focused on health consciousness due to tired some nature of work and insufficient sleep. Therefore, the company should offer healthcare products to preventive measurement for customer's health.

From the result of hypothesis one, the researchers found positive influence of which perceive behavioral control and price consciousness on customer attitude. Perceive behavioral control showed the highest influence on customer attitude. In this study, perceive behavioral control refers that customers have capability and control their perception towards taking dietary supplements and vitamins. It implied that customers who a high perceive behavioral control are more optimistic to dietary supplements and vitamins, which leads repurchase intention. Even though the result indicated that customers have high perceive behavioral control towards dietary supplements and vitamins, the company should also provide an important information of the products to customers which are support them with right way to supplements. On the other hand, availability of supplements on the retail stores are important because once customers cannot find Blackmores on shelf, they may interest in competitors' brand to try a new one. The company would like to suggest to improve the logistic channel of company to fill up products on all the drug stores, department stores and super markets which are the major distribution channel of the 80% of revenue mentioned by country manager of Blackmore (Thailand Co., Ltd.). Next is price consciousness which refers to customers expect suitable price with good quality. Customer use price as an indicator of quality of the products due to the customer's perception of high price with high quality. Therefore, the setting of price is also important in marketing strategy. The researchers suggest the company set a suitable price for product in order to make the customer trust in quality of brand. Once the customers familiar and trust in the brand, they will decline price as factor in products

selection. However, the company should consider price as important competitor advantages due to highly situated

From the result of hypothesis two, the researchers found that there is an influence of subject norms on perceived behavioral control as well as behavioral repurchase intention. This result can refer that subject norms would affect on individual's perceive behavioral control in taking dietary supplements and vitamins. Therefore, social influence is more important than personal decision making to purchase. The researchers would like to suggest the company should an influence person in society as representative to serve difference activities and groups are important on marketing plans such as actress or actors, famous influence, artists, athletes, beauty bloggers in order to gain more sales volume. The company should have appointed an influential person or celebrity as brand ambassadors by conducting public activities and groups. This can affect highly on marketing plan to increase sales and profitability. Furthermore, the company should create web-board or fan page to let the customer rate the products and share their experience with others. This can create positive subject norms among different group of customers. Therefore, not only perceived behavioral control, but also behavioral repurchase intention of customers towards Blackmores will relatedly increase. The researchers would like to suggest that the company should do more advertisement in variety channels to make customers consider the important to taking supplements as well as the customers can get important information of those supplements easily via the company website.

From finding of hypothesis three, the researchers found that there is an influence between subject norms, perceived behavioral control, customer attitude, heath consciousness, and brand credibility on behavioral repurchase intention. Among of independent variables, Customer attitude showed the highest beta, followed by subject norms, brand credibility and health consciousness, respectively. In this study, customer attitude refers to customers who has positive attitude on dietary supplements and vitamins. They think that those supplements can prevent and decrease prevalence of diseases. Therefore, customers think that consume dietary supplements and vitamins would be beneficial and worthwhile which heading to behavioral repurchase intention. The researchers suggest the company to create positive attitude to customers and make them trust in benefit of taking dietary supplements and vitamins such sharing knowledge and product information of quality as well as public seminar or activities to approach customers directly. Next is brand credibility which refers to the usefulness and readiness of Blackmores to consecutively deliver the promise to consumers as trustworthiness and advantages. Thus, the reliability of information about dietary supplements and vitamins is important. The company must not hype – advertisements of dietary supplements and vitamins' properties. Moreover, Blackmores should deliver what they promise to customers and encourage them to get along with regular diets and physical fitness, which support the body to absorb the supplements more efficiently. Health consciousness also has positive influence on behavioral repurchase intention. Health consciousness refers to health consciousness motivate the customer to develop healthy behavior. The positive of health consciousness indicates that customer may has well control of their health care routine. The researchers would like to suggest that the company should have many varieties of the products to serve their difference customer groups such as age, gender, health concern. Moreover, the company should launch new products into the market to stimulate customers always concern of health. The company should always jump on the bandwagons like global and local trending. For example, currently Thai women more concern and try to keep their youth as long as possible so that the company should launch product about anti-aging. Moreover, Blackmores should have their own specialists that the customers can consult or can communicate at drugstores, department stores and super markets.

XI. FURTHER STUDY

This study was conducted on a specific brand of dietary supplements and vitamins in Bangkok, Thailand in order to find out antecedents of customer attitude and behavioral repurchase intention towards dietary supplement and vitamins. According to Blackmores is imported dietary supplements and vitamins from Australia, so there are also foreigners purchase this brand. The future study may find the perception and loyalty of Blackmores' customers from different countries.

Moreover, the future researchers may have conducted to other dietary supplements and vitamins in the market in order to find out customer perception of the whole industry especially on local brands in Thailand which the future research may show what is a weakness and strength of the local product in order to increasing sales and profitability effectively. cross-national and cultural diversity as a sample size to expand to measure in larger scale.

XII. REFERENCES

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50(2), 179-212.

Ajzen, I. (2002). Perceived behavioural control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behaviour. *Journal of Applied Social Psychology*. 32(4), 665-683.

Ajzen, I. and Fishbein, M. (1977), Attitude – behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*. 84(5), 888-918.

Alford, B.L. and Biswas, A. (2002). The effects of discount level, price consciousness and sales proneness on consumers' price perception and behavioral intention. *Journal of Business Research*. 55(9), 775-83.

Annum, G. (2016). Purposive or judgemental sample techniques, available at http://campus.educadium.com/newmediart/file.php/137/Thesis_Repository/recds/assets/TWs/UgradResearch/ResMethgen/files/notes/purpjudg.pdf. (access July 10,2017).

Armitage, C.J. and Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: a meta-analytic review. *The British Journal of Social Psychology*. 40(4), 471-499.

ASTV manager online. (2015), increasing import new product in 3 target groups, available at:http://www.manager.co.th/iBizChannel/ViewNews.aspx?NewsID=9580000110967 (accessed July 14,2017).

Averkamp, H. (2017). What is simple linear regression analysis?, available at; https://www.accountingcoach.com/blog/what-is-simple-linear-regression-analysis (access July 14, 2017)

Bates, K., Burton, S., Huggins, K. and Howlett. (2011). Battling the bulge: menu board calorie legislation and its potential impact on meal repurchase intentions. *Journal of Consumer Marketing*. 28(2), 104-113.

Bucklin, L.P. (1993). Modeling the international gray market for public policy decisions. *International Journal of Research in Marketing*. 10(4), 387-405.

Becker, M. and Maiman, L. (1975). Sociobehavioural determinants of compliance with health and medical care recommendations. *Medical Care*. 13(1), 10-24.

Blackmores. (2015). Most trusted of Blackmores brand, available at: https://www.blackmores.co.th/en/world-of-natural-health/about-blackmores. (acess July 14, 2017).

Burton, S., Lichtenstein, D.R., Netemeyer, R.G. and Garretson, J.A. (1998). A scale for measuring attitude toward private label products and an examination of its psychological and behavioral correlates. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 26(4), 293-306.

Casalo, L.V., Flavian, C. and Guinaliu, M. (2007). The influence of satisfaction, perceived reputation and trust on a consumer's commitment to a website. *Journal of Marketing Communications*. 13(1), 1-17.

Chen, H. H., Chen, C. S. and Chen, F. M. (2009). Determinants of satisfaction and continuance intention towards self-service technologies. *Industrial Management & Data Systems.* 109(9), 1248-1563.

Chung, E. J., Stoel, L, Xu, Y. and Ren, J. (2012). Predicting Chinese consumers' purchase intentions for imported soy-based dietary supplements. *British Food Journal*, 114(1), 143-161.

Conner, M., Kirk, S.F.L., Cade, J.E. and Barrett, J.H. (2001). Why do women use dietary supplements? The use of the theory of planned behaviour to explore beliefs about their use. *Social Science and Medicine.* 52(4), 621-633.

Crossman, A. (2017). Understanding Descriptive vs. Inferential Statistics, available at: https://www.thoughtco.com/understanding-descriptive-vs-inferential-statistics-3026698 (access 14, 2017)

Dan, T. (2011). Where is Bangkok's CBD?, available at: http://www.jllapsites.com/research/where-is-bangkoks-cbd/. (access July 10,2017).

Dennis, C., Al-Maghrabi, T., and Halliday, V.S. (2011). Antecedents of continuance intentions towards e-shopping: the case of Saudi Arabia. *Journal of Enterprise Information Management.* 24(1), 85-111.

Dodds, W.B., Monroe, K.B. and Grewal, D. (1991). Effects of price, brand, and store information on buyers product evaluation.

Journal of Marketing Research. 28(3), 307-319.

Dowd, K. and Burke, K. (2013). The influence of ethical values and food choice motivations on intentions to purchase sustainably sourced foods. Appetite, 69, 137-144.

Ethridge, D.E. (2004). "Research Methodology in Applied Economics", available at; http://research-methodology.net/research-methodology/research-design/conclusive-research/descriptive-research/#_ftn1. (access July 10, 2017).

Erdem, T. and Swait, J. (1998). Brand equity as a signalling phenomenon. *Journal of Consumer Psychology*. 7(2), 131-57.

Etikan, I., Musa, A., S, Alkassim, S. R.(2016). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*. 5(1), 1-4

Finlay, K.A., Trafimow, D. and Jones, D. (1997), "Predicting health behaviours from attitudes and subjective norms: between-subjects and within-subjects analyses", Journal of Applied Social Psychology. 27(22), 2015-2031.

Hewitt, A.M. and Stephens, C. (2007). Healthy eating among 10-13-year-old New Zealand children: understanding choice using the Theory of Planned Behaviour and the role of parental influence. *Psychology, Health & Medicine,* 12(5), 526-35.

Hofstede, G. (2001). Culture's Consequences, 2nd ed., Sage, Thousand Oaks, CA

Huchting, K., Lac, A., LaBrie, W., J. (2008). An application of the Theory of Planned Behavior to sorority alcohol consumption. *Addictive Behaviors*. 33, 538–551.

Hume, M., Gillian S. M., and Winzard, H. (2007), "Exploring repurchase intention in a performing arts context: Who comes? And why do they come back?" *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sect Mark.* 12, 135-148.

Jayanti, R.K. and Burns, A.C. (1998). The antecedents of preventive health care behaviour: an empirical study. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 26(1), 6-15.

Keller, S., Olson, J., Landry, M., Velliquette, A., Burton, S. and Andrews, C. (1997). The effects of nutrition package claims, nutrition facts labels, and motivation to process nutrition information on consumer product evaluations. *Journal of Public Policy & Marketing*. 16(Fall), 256-69.

Kemp, E. and Bui, M. (2011). Healthy brands: establishing brand credibility, commitment and connection among consumer. *Journal of Consumer Marketing*, 28 (6), 429-437.

Mathew, V., Ali-Mohammed, T. R., Thomas, S. (2014). Loyalty intentions Does the effect of commitment, credibility and awareness vary across consumers with low and high involvement?. *Journal of Indian Business Research.* 6(3), 213-230.

McLeod, S. (2014). Sampling Methods. available at: https://www.simplypsychology.org /sampling.html. (access July 10, 2017).

Newsom, J., McFarland, B., Kaplan, M., Huguet, N. and Zani, B. (2005). The health consciousness myth: implications of the near independence of major health behaviours in the North American population. *SocialScience & Medicine.* 60(2), 433-437.

Noor, M. A. N., Yap, F. S., Liew, H. K. and Rajah, E. (2014). Consumer attitudes toward dietary supplements consumption Implications for pharmaceutical marketing. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 8(1), 6-26.

Saunders, M., Lewis, P. and Thornhill, A. (2012). Quota sampling. available at http://research-methodology.net/sampling-in-primary-data-collection/quota-sampling/. (access July 10,2017).

Seiders, K., Voss, G. B., Grewal, D., & Godfrey, A. L. (2005). Do satisfied customers buy more? Examining moderating influences in a retailing context. *Journal of Marketing*, 69(4), 26-43.

StatisticsSolutions. (2017). What is Multiple Linear Regression?, available at: http://www.statisticssolutions.com/what-

is-multiple-linear-regression/ (access July 14, 2017).

Suh, J.C. and Yi, Y. (2006). When brand attitudes affect the customer satisfaction-loyalty relation: the moderating role of product involvement. *Journal of Consumer Psychology*. 16(2), 145-155.

Sun, X., Guo, Y., Wang, S. and Sun, J. (2006). Predicting iron-fortified soy sauce consumption intention: application of the Theory of Planned Behavior and Health Belief Model. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 38(5), 276-85.

Ryu, K., Lee, H.-R. and Kim, W.G. (2012). The influence of the quality of the physical environment, food, and service on restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 24(2), 200-223.

Trochim, M.K.W. (2006). Descriptive Statistics, available at http://www.socialresearchmethods.net/kb/ statdesc.php. (access July 16,2017)

Pantelidis, I.S. (2010). Electronic meal experience: a content analysis of online restaurant comments. *Cornell Hospitality Quarterly*. 51(4), 483-491.

Peyrot, M. & Doris, V. D. (1994). Effect of a Class Action Suit on Consumer Repurchase Intentions. *The Journal of Consumer Affairs*. 28(. pp. 361-379.

Willis, E. and Stafford, R. M. (2016). Health consciousness or familiarity with supplement advertising. What drives attitudes toward dietary supplements?. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing.* 10(2), 130-147.

Wilkie, W.L. (1994). Consumer Behavior. 3rd ed., John Wiley & Sons, New York, NY

Zeithaml, V.A., Parasuraman, A. and Malhotra, A. (2000). E-service quality: definition, dimensions and conceptual model. *Marketing Science Institute*, Cambridge, MA.

ID074

Revisit Behavioral Intention of Tourist toward Bangkok, Thailand

MD Muntakim Bin Sayef[1] and Sirion Chaipaoopirutana[2]

[1]MD Muntakim Bin Sayef, Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Sirion Chaipaoopirutana, Assumption University, Bangkok, Thailand
Email: msshawon@gmail.com and sirionc@gmail.com

Abstract—Thailand is a very popular tourist destination. All around the world, people intends to visit Thailand for culture, heritage, pleasure, shopping, food safari, uncountable reason. The researchers had aim to find out the influential factor of trip quality, perceived attractiveness, perceived risk, tourist satisfaction on revisit behavioral intention of tourist toward Bangkok, Thailand. That mean what attract tourist to revisit Bangkok. It is very important for Thailand that to attract tourist to revisit, to develop the tourism sector more.

The researchers collected the data from all nationality who have at least one experience to travel Bangkok, except Thai people. The sample size of this study is 315. The researches designed multiple regression model to test the hypothesizes. Trip quality, perceived risk and city image were influential on tourist satisfaction, and city image and tourist satisfaction were influential on revisit behavioral intention of tourist toward Bangkok, Thailand. However perceived attractiveness was not significant on tourist satisfaction and trip quality was not influential on revisit behavioral intention.

Index Terms— trip quality (TQ), perceived attractiveness (PA), perceived risk (PR), city image (CI), tourist satisfaction (TS), revisit behavioral intention (RVI).

I. Introduction

Thailand is one of the major tourist destination in the world. It is famous for its historical, cultural heritage, pleasure, shopping and many more attractive activities such as adventure, night safari, night life and many more. In 2001 Thailand received 10.13 million visitors. In the early years of the millennium there was a slow rise, later a very fast increase in tourist's arrivals. In the 15 years since 2001, we now have seen an increase in arrivals of 222% to 32.59 million in 2016. A total of 32.5 million (approx.) tourists arrived during the year, which showed an increase of 8.91% with compared with the previous year 2015. Nevertheless, despite this continued influx of tourists, tourism authorities are not completely satisfied and want ever more.

Beside pleasure and other activities, visitors in Thailand, strongly enticed to buy a lot of goods at very inflated prices, at affiliated shops and establishments. So, it is very important to find out the possible clues and focus on those so that tourist revisit Bangkok again.

II. Research Objective

There are many factors that could affect tourist from all around the world to revisit Bangkok. Among those various factors trip quality, perceived attractiveness, perceived risk, city image and tourist satisfaction are the major affective catalyst for behavioral revisit intention of tourist toward Bangkok. This research aimed to discuss whether the factors would influence tourist's behavioral revisit intention toward Bangkok. Therefore, the objectives of the study are following:

- To find out the influential factors of trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image on tourist satisfaction.
- To find out the influential factors of trip quality, city image and tourist satisfaction on revisit behavioral intention

Trip Quality

It is the experience and the assessment of tourist about the place. Oh, (1999) described trip quality as what a tourist has feel when they have visited the place as they can say the overall experience of their visit in term of positive or negative dimension or good or bad quality of the trip. According to Partasuraman et al (1988) trip quality were mainly based on the disconfirmation paradigm employed in physical goods and quality is result from comparison of

perception of expected satisfaction, that views as the gap between expected satisfaction and actual satisfaction received from the trip.

Perceived Attractiveness

It is the ability to deliver benefits to individual. What attract an individual to go there more than one time. Um et al (2006) described perceived attractiveness is an assessment as to whether a destination can meet specific holiday criteria. Hu and Ritchie (1993) also expressed the same definition of perceived attractiveness as whether the destination can meet a specific demand. According to Bowie and Chang (2005) perceived attractiveness of a holiday destination is shaped by the way in which tourists view the world and. In additionally, Chen and Tsai (2007) added that perceived attractiveness dependent on personal characteristics such as culture, age, travel experiences and marital status. So, perceived attractiveness is conceptually defined as a cognitive evaluation that is situation-specific.

Perceived Risk

Perceived risk is a subjective cognitive evaluation that influences the consumer even if the risk does not exist in reality (Deslandes, 2003; Formica, 2002; Reichel et al., 2007). Perceived risk was first introduced to the marketing literature by Bauer (1960, p. 24) who observed that consumer behaviour involves risk in the sense that any action of a consumer will produce consequences which he cannot anticipate with anything approximating certainty and some of which are likely to be unpleasant". Perceived risk is a subjective cognitive evaluation that influences the consumer even if the risk does not exist in reality (Deslandes, 2003; Formica, 2002; Reichel et al., 2007). Five types of risks are associated with loss, namely financial, performance, social, psychological and physical (e.g. Aqueveque, 2006; Kozak et al., 2007; Yuksel and Yuksel, 2007).

City Image

O'Leary and Deegan (2005) defined city image as the general impression of the place in the mind of tourist. What tourist think about the place at first. A destination's image consists of the tourists' beliefs or impressions about a place. People will usually collect the relevant information from different sources such as magazine, travel agents, and Internet before they decide on which places they would like to visit. Thus, the image of a destination country will definitely have a very significant impact on their choices

Kotler et al. (1993) described as the image of a place can be defined as the sum of beliefs, ideals, and impressions people have toward a certain place. Jenkins, (1999) added city image is related to individual or group perceptions of a place.

Satisfaction

According to Kolter (2000), satisfaction is one's emotional state of liking or disliking outcomes from the provided service or product in relation to his or her expectations that mean the result of what he or she is expecting and what he or she is getting from the service provider. Oliver (1980) theorizes that satisfaction is positive feelings of future intention, both directly and. In the final step of satisfaction formation processes, satisfaction determines intention to support or not to support the store in the future (Tsai and Huang, 2007). Also, Chis, Witt and Motinho (2001) defined tourist satisfaction as tourist personality and the experience from the service (trip) quality.

Behavioral Intention to Revisit

Petric (2001) described behavioral revisit intention as the judgement of tourist about the likelihood to revisit the same place or willing to recommending the place to his friends, family and known person to visit the place rather choose other destination. Liljander and Strandvik (1995) conclude that customer satisfaction is a significant determinant of repeat sales and customer loyalty, which in the tourism context will mean tourists' intention to revisit a country and Anderson and Sullivan (1993) also express the same definition about behavioral revisit intention.

Related review literature:

Trip quality and tourist satisfaction

Many studies have been completed to find out the relationship between trip quality and tourist satisfaction. It is the experience and the assessment of tourist about the place. What they have feel when they have visited the place as we can say the overall experience of their visit (Oh, 1999). The early of trip quality were mainly based on the disconfirmation paradigm employed in physical goods (Gronroos 1982, Partasuraman, et al. 1988). Quality of trip is result from comparison of perception of expected satisfaction, that views as the gap between expected satisfaction and actual satisfaction received from the trip. Chen et al. (2006) try to find out the relationship between trip quality and tourist satisfaction. They find out that there is significant relationship between trip

quality and tourist satisfaction. Bigne et al. (2001) and Lee et al. (2005) also ascertained that higher trip quality could lead to both higher satisfaction and more positive behavioral intentions in general. Oliver (1980) theorizes that satisfaction is positive feelings of future intention, both directly and. In the final step of satisfaction formation processes, satisfaction determines intention to support or not to support the store in the future (Tsai and Huang, 2007).

Perceived attractiveness and tourist satisfaction

Perceived attractiveness is the ability to deliver benefits to individual. What attract an individual to go there more than one time. Perceived attractiveness is an assessment as to whether a destination can meet specific holiday criteria (Hu and Ritchie, 1993; Um et al., 2006). Perceived attractiveness of a holiday destination is shaped the tourist's experience which lead to have a different level of satisfaction and also shape by the way in which tourists view the world (Bowie and Chang, 2005) and are dependent on personal characteristics such as culture, age, travel experiences and marital status (Chen and Tsai, 2007; Deslandes, 2003). Quintal et al. (2010) has studied the relationship between perceived attractiveness and tourist satisfaction and find a positive relationship among them. As tourist are more satisfied if the place can offer them attractiveness.

Perceived risk and tourist satisfaction

Perceived risk is a subjective cognitive evaluation that influences the different level of satisfaction of consumer even if the risk does not exist in reality (Deslandes, 2003; Formica, 2002; Reichel et al., 2007). Perceived risk was first introduced to the marketing literature by Bauer (1960, p. 24) who observed that consumer behavior involves risk in the sense that any action of a consumer will produce consequences which he cannot anticipate with anything approximating certainty and some of which are likely to be unpleasant". Five types of risks are associated with loss, namely financial, performance, social, psychological and physical leads to tourist satisfaction (e.g. Aqueveque, 2006; Kozak et al., 2007; Yuksel and Yuksel, 2007).

City image and tourist satisfaction

O'Leary and Deegan (2005) described city image is defined as the general impression of the place in the mind of tourist. What tourist think about the place at first. A destination's image consists of the tourists' beliefs or impressions about a place. People will usually collect the relevant information from different sources such as magazine, travel agents, and Internet before they decide on which places they would like to visit. Thus, the image of a destination place satisfy tourist and has definitely have a very significant impact on their choices

Chen et al. (2006) studied and found out the relationship between city image (destination image) and tourist satisfaction and had a positive result. Chi & Qui (2008) underlined that city image is an originator for revisit intention and Lee et al. (2005) expressed that destination (city) image has a positive effect on behavioral revisit intention. According to Lee et al (2005), individual with positive destination image has a higher probability of satisfaction and positive behavioral revisit intention.

Trip quality and behavioral revisit intention

It is the experience and the assessment of tourist about the place. What they have feel when they have visited the place as we can say the overall experience of their visit (Oh, 1999). The early of trip quality were mainly based on the disconfirmation paradigm employed in physical goods that lead them to visit the place again (Gronroos 1982, Partasuraman, et al. 1988). Quality is result from comparison of perception of expected satisfaction, if they received good quality and satisfaction from the trip, they might decide to visit again.

Petric (2001) described behavioral revisit intention as the judgement of tourist about the likelihood to revisit the same place or willing to recommending the place to his friends, family and known person to visit the place rather choose other destination. Liljander and Strandvik (1995) conclude that customer satisfaction is a significant determinant of repeat sales and customer loyalty, which in the tourism context will mean tourists' intention to revisit a country and Anderson and Sullivan (1993) also express the same definition about behavioral revisit intention. Cole & Scott (2004) has studied the meditating role between trip quality and overall satisfaction. The outcome of the study expressed conceptualized performance quality as trip quality and conceptualized experienced quality as satisfaction and both have a positive relationship which derives to tourist's behavioral revisit intention.

City image and behavioral revisit intention

City image is defined as the general impression of the place in the mind of tourist. What tourist think about the place at first. A destination's image consists of the tourists' beliefs or impressions about a place. People will usually collect the relevant information from

different sources such as magazine, travel agents, and Internet before they decide on which places they would like to visit. O'Leary and Deegan, (2005) has described that the image of a destination country will definitely have a very significant impact on their choices to revisit the place. Also, Chen et al. (2006) studied and found the relationship between city image (destination image) and tourist satisfaction and had a positive result and conclude that city image and satisfaction were two important variables that influence tourist's revisit intention.

Tourist satisfaction and behavioral revisit intention

Cole and Scott (2004) has studied the meditating role between trip quality and overall satisfaction. The outcome of the study expressed conceptualized performance quality as trip quality and conceptualized experienced quality as satisfaction and both have a positive relationship which derives to tourist's behavioral revisit intention. Chi and Qu (2008) suggest that satisfaction with tourist of tourist positively contributes to loyalty means revisit behavioral intention. Yoon and Uysal (2005) proposed a model that suggest tourist revisit intention in influenced by satisfaction and satisfaction is one of the major element for revisit intention. Mattila (2001) described that loyalty in terms of satisfaction is the result of satisfaction which is also include for service industry as like tourism.

The modified conceptual framework is mainly developed from the article of Chen and Tsai (2007), Quintal and Ploczynski (2010), Kim and Lee (2015) and Wan and Cheng (2010). The conceptual framework tries to explain the reason behind a person will re-visit of Bangkok. The reasons are Trip quality, Perceived attractiveness, Perceived risk, City image and tourist's satisfaction. The main objective is to find out the relationship between re-visit intention and reasons.

Hypothesis: Hypothesis is the statement of the relationship of two or more variables that are ready to testing the purpose of a clear understanding. They are as following:

$H1_0$: Trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image has no significant influence on tourist's satisfaction.

$H1_a$: Trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image has significant influence on tourist's satisfaction

$H2_0$: Trip quality, city image and tourist's satisfaction has no significant influence on tourist's revisit behavioral intention

$H2_a$: Trip quality, city image and tourist's satisfaction has significant influence on tourist's revisit behavioral intention

Conceptual Framework

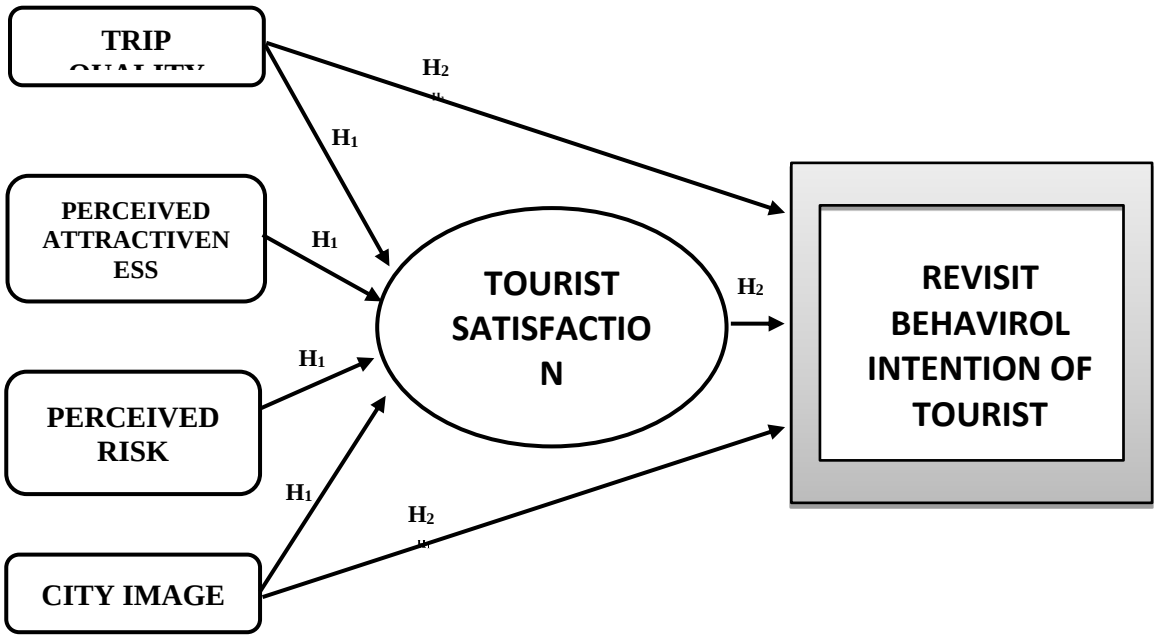


Figure 1: Conceptual frame work

III. Methodology

This study used the descriptive research method which refers to a study concerned with the frequency of the relationship between two variables (Zikmund and Babin, 2010). This study used web-based survey questionnaire research technique to collect the primary data because this technique is popular. Also, this technique has many advantages such as high quality, fast, and inexpensive (Aaker et al., 2011). The researchers divide the questionnaire into 8 parts, and applied five-point Likert Scale on part 2 to part 7. Using a Likert scale respondents answered in form of agreement scale which 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The population is from all nationalities except Thai people. All the people both male and female with age at least 18 and has enough maturity to answer the questions. Beside these, they must have at least one previous trip to Bangkok, Thailand. the adequacy of sample size might be evaluated very roughly on the following scale: 50 – very poor, 100 – poor, 200 – fair, 300 – good, 500 – very good, 1000 – more excellent (Comfey and Lee 1992). Sample size to be collected in this research is 315 in total as based on previous study. Data need to be collected from those who has visited as tourist in Bangkok Thailand and stayed more than one day to ensure their interested in participants' willingness and ability to answer the questions. The researcher used Facebook, Line, mainly to collect the data from May 2017 to June 2017.

IV. Reliability

	Cronbach's Alpha
Trip Quality	0.871
Perceived Attractiveness	0.827
Perceived Risk	0.883
City Image	0.913
Tourist satisfaction	0.917
Revisit behavioral intention	0.885

Table 1: Reliability test

In the reliability test the researcher found that every variable, Cronbach's alpha is greater than 0.70, it means that we can reliable on the variables questions

Demographic Factors			
		Frequency	Percentage
Gender	Male	200	63.50%
Age	21 - 35	201	63.80%
Education	Bachelor Degree	141	44.80%
Occupation	Private Service	141	44.80%
Income	Less Than $5,000	105	33.00%
Stay Duration	Less than 5 days	116	36.80%
Trip Type	Single	94	29.80%
Purpose of Trip	Pleasure	180	57.10%
Place of Origin	Asia	238	75.60%

Table 2: Demographic factors

V. Findings

From the demographic analysis, the researchers found that the most respondents are male, age between 21 to 35, with bachelor degree doing private jobs. Most are originated from Asian countries, marital status is single, income is less than $5,000, travel Bangkok for pleasure and want to stay less than 5 days. It means young people like to visit Bangkok more that the older

people. The income level also showed that higher income people are not that much frequent to visit Bangkok.

For each variable's descriptive analysis, we can conclude that most respondent "Agree" with the provide statement, they are not blindly respond. It is very good that they have some doubt about the statement. For trip quality, all the questions get mean less than 4, it means after highest frequency to "Agree", most of the respondent provided as below "agree". But every highest response gets more or around 50% respondent. Beside these, we can say that Bangkok is good place for shopping as it has the highest mean among all. For perceived attractiveness, all the questions get mean less than 4 except one, it means after highest frequency to "Agree", most of the respondent provided as below "agree". But for the question 4, the mean is more than 4 it means that most of them has positive impression on variety of food. For perceived risk, all the questions get mean less than 4, it means after highest frequency to "Agree", most of the respondent provided as below "agree". But for question 1, the mean is more than 4, that means the safety issue is good in Bangkok. For city image, all the means are over 4, and the highest frequency is "agree". The mean indicates that most of the respondent are positive about Bangkok city. For Trip quality, all the questions get mean less than 4, it means after highest frequency to "Agree", most of the respondent provided as below "agree". People are likely to suggest their friends and relative to visit Bangkok. This is a very positive sign cause people like real life experience of known person rather than unknown person.

	Mean	Most Response	Frequency	%
Trip Quality				
Price of accommodation and food is reasonable	3.39	Agree	148	47.0
Price of activities is reasonable	3.84	Agree	154	48.9
Quality of service and food is excellent	3.93	Agree	159	50.5
Have verity of shopping facilities	4.20	Agree	134	42.5
Communication and travel information are available	3.96	Agree	135	42.8
Night life is enjoyable	4.04	Agree	132	41.9
Perceived Attractiveness				
As overall, Bangkok's landscape is unique & attractive	3.91	Agree	148	46.9
Provided service quality is very helpful (such hotel, airport, police, tourist guide)	3.92	Agree	163	51.7
Verity of foods is available	4.14	Agree	142	45.0
Climate and weather is suitable	3.62	Agree	128	40.6
Transportation system is remarkable	3.84	Agree	146	46.3
Perceived Risk				
Safety (travel, hotel stay) is provided properly	4.02	Agree	157	49.8
Currency exchange is available and safe (no fraudulence and under proper authority)	3.89	Agree	173	54.9
Safe to hang around (no harassment from gangster, hijacker)	3.86	Agree	145	46.0
You have obtained all those that you have paid for (the package you obtained, get according to description)	3.85	Agree	167	53.0
Fraud and vandalism maintained properly (such as highjacks, cheaters)	3.70	Agree	121	38.4
City Image				
Bangkok is a shopping heaven	4.22	Strongly Agree	143	45.4
Bangkok is a good place to travel	4.15	Agree	153	48.5
All facilities provided properly (airport, police, tourist authority)	3.99	Agree	152	48.2
Bangkok is lively	4.15	Agree	147	46.6
All the information is well available (in website, google map, travel blog)	4.08	Agree	158	50.1
Local people of Bangkok is friendly	3.88	Agree	153	48.5
Tourist Satisfaction				
The visit was exactly what I needed	4.10	Agree	151	47.9
I was satisfied with my decision to visit Bangkok	4.12	Agree	169	53.6
I truly enjoyed and experience is good	4.11	Agree	157	49.8
The trip provided me much benefits than cost	4.01	Agree	150	47.6
The visit is beyond my expectation	3.91	Agree	137	43.4
Behavioral Re-visit Intention				
I would like to visit Bangkok again	4.33	Strongly Agree	164	52.0
Bangkok would be my preferred choice for my vacation	4.06	Agree	158	50.1
I would recommend Bangkok to my friends and relatives	4.23	Strongly Agree	142	45.0

Table 3: Descriptive

Regression

Hypothesis 1

$H1_0$: Trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image has no significant influence on tourist's satisfaction.

$H1_a$: Trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image has significant influence on tourist's satisfaction.

From the below table, we can develop an equation which relates trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image with tourist satisfaction.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.267	.129		2.076	.039
Trip quality	.175	.058	.170	2.990	.003
Perceived attractiveness	.070	.065	.067	1.073	.284
Perceived risk	.157	.053	.151	2.937	.004
City image	.541	.056	.536	9.653	.000
a. Dependent Variable: Satisfaction					

Table 4: Regression H1

The analyzed shows that city image has the highest impact on tourist satisfaction at the beta at 0.536, which is highest among all. Perceived attractiveness has not any impact on tourist satisfaction as the significance level is equal to 0.284 which is greater than 0.05.

As the regression equation model to predict the dependent variable, the researcher recalculated the regression again as following:

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.276	.129		2.076	.032
Trip quality	.205	.058	.170	2.990	.000
Perceived risk	.172	.053	.151	2.937	.001
City image	.561	.056	.536	9.653	.000
a. Dependent Variable: Tourist satisfaction					

Table 5: Recalculated regression H1

After re-run the regression excluding the non-significant variable, the researchers developed an equation as following:

$SAT = 0.276 + 0.205TQ + 0.172PA + 0.561CI$

Hypothesis 2

$H2_0$: Trip quality, city image and tourist's satisfaction has no significant influence on tourist's revisit behavioral intention

$H2_a$: Trip quality, city image and tourist's satisfaction has significant influence on tourist's revisit behavioral intention

Fro the below table, we can develop an equation which relates trip quality, city image and tourist satisfaction with behavioral revisit intention.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.444	.150		2.952	.003
Trip quality	.073	.058	.067	1.250	.212
City image	.349	.069	.327	5.049	.000
Tourist satisfaction	.506	.066	.478	7.718	.000
a. Dependent Variable: Revisit behavioral intention					

Table 6: Regression H2

The analyze shows that tourist satisfaction has the highest impact on tourist's behavioral revisit intention as the beta is 0.506, which is highest among all. Trip quality has not any impact on tourist's behavioral revisit intention because the significance level is 0.212 which is more than 0.05.

As the regression equation model to predict the dependent variable, the researcher recalculates the regression again as following:

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	.494	.150		2.952	.001
City image	.384	.069	.327	5.049	.000
Tourist's satisfaction	.531	.066	.478	7.718	.000
a. Dependent Variable: Revisit behavioral intention					

Table 7: Recalculated regression H2

After re-run the regression excluding the non-significant variable, the researchers developed an equation as following:

$RVI = 0.494 + 0.384CI + 0.531\ SAT$

As summary, the researchers find from the both regression analysis the researchers can conclude as following

City image ⟶ Tourist ⟶ satisfaction
Behavioral revisit intention

VI. RECOMMENDATION

Tourism is one of the major contributor to Thailand's GDP. The authority (government and

tourism) really need to concentrate on tourism development to retain the tourist. Based on study, the researchers can recommend as followings:

From the regression analysis, it is clear that city image and tourist satisfaction has the highest impact on Behavioral revisit intention of tourist. As on that the results, researchers' recommendations are as followings:

To increase the city image, the authority should introduce user friendly transportation system and should provide more information regarding public transport so that visitors can reduce the cost and find out new way to attract new tourist.

It is really hard for tourist to use local transport because of language barrier. To make Bangkok more attractive toward tourist, the authority should focus on provide more convenient transportation for tourist.

They should focus on the statements those have the lowest mean. They need to improve the price of accommodation as a large number of back packers' travel Bangkok, these travelers find low budgeted place to stay. In this study, researchers found that the food cost is comparatively high. As local food is very reasonable but tourist all time not willing to eat Thai local food. Some time they preferred foreign food such as like fast food, of international chain. The authority should make these types of food more reasonable to attract more tourist. Travel information very important for tourist. To make the tourist more satisfy, the information should be more available.

Sometimes tourist find problem to gather information because the information available at Thai language and local people cannot speak English well. So, all the information must be made available to provide a better trip quality to the tourist.

The weather is unstable in Bangkok, sometime it is hot and suddenly it rains. So, they should try provide forecast proper weather information so that tourist can design their tour plan.

To ensure safety the authority should focus on monitoring and surveillance such as help center, camera, so that tourists do not find any difficulty to enjoy the night life as Bangkok is famous for night life. Tourist must be protected from cheating and fraud.

Another thing is that, the authority should find the way to attract middle ae ang old age people. Because we find that most visited people are age from 21- 35. This people are with low income people, they cannot spend more amount of money on tour. Beside this, the middle age and old age people willing to spend more money on their holiday to enjoy their end period of life.

VII. FUTURE STUDY

Tourism is a very big scope for research in Thailand as we know that tourism is one of the major contributor of Thailand's GDP. This study was only based in Bangkok but there are some other places which are more attractive for tourists. Any other researcher can conduct study on different location. In this study, the researchers have described only five variables, however other can have more than hundred variables with different research that can affect tourism. So, there is a huge place for future study on tourism of Thailand.

Beside Bangkok, they should focus on another place like Phuket, Krabi, Chiangmai. Thailand is a tourist heaven, they can easily attract more tourist by providing them good quality service. For future stud, tourism has a huge opportunity. Anyone can conduct a research on tourism and it is always open for any one.

VIII. CONCLUSION

As this study has limitations, there are many things are missing and not possible to include. The time frame was limited so that all the information collection is not possible.

The regression table shows as following

Hypothesis	Variable	Beta co-efficient	Significance	result
Trip quality, perceived attractiveness, perceived risk and city image has no significant influence on tourist's satisfaction.	Trip quality	0.175	0.003	Reject H_0
	Perceived attractiveness	0.070	0.284	Fail to reject H_0
	Perceived risk	0.157	0.004	Reject H_0
	City image	0.541	0.000	Reject H_0
Trip quality, city image and tourist's satisfaction has no significant influence on tourist's revisit behavioral intention	Trip quality	0.073	0.212	Fail to reject H_0
	City image	0.349	0.000	Reject H_0
	Tourist satisfaction	0.506	0.000	Reject H_0

Table 8: Summary Hypothesis test

The purpose of the research is on the behavioral revisit intention of tourist toward Bangkok. Here the researcher has five independent variables to determine the revisit intention. The variables are trip quality, perceived attractiveness, perceived risk, city image and tourist satisfaction. The researcher collect data from the tourist who has already visit Bangkok. Data was mainly collected by Facebook and Line.

As overall findings described that tourist are more or less happy and they are intent to visit Bangkok again. The tourist satisfaction mostly depends on trip quality, city image and perceived risk. Perceived attractiveness is not influential on tourist satisfaction and trip quality is not influential on revisit behavioral intention. But among them city image and tourist satisfaction have the highest impact on behavioral revisit So, the authority should study more about what they need to improve and how they can attract more.

IX. REFERENCE

R. Rust & R. Oliver (Eds), Service quality: New directions in theory and practice (pp. 173–200). CA, USA: Sage Publications.

Oliver, R. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. Journal of Marketing Research, 17, 460–469.

Kotler, P., Haider, D.H. and Irving, R. (1993), Marketing Places: Attracting Investment, Industry, and Tourism to Cities, States, and Nations, Free Press, New York, NY.

Jenkins, O. (1999), "Understanding and measuring tourist destination images", International Journal of Tourism Research, Vol. 1 No. 1, pp. 1-15.

Hair, J.F. Jr, Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E. and Tatham, R.L. (2009), Multivariate Data Analysis, Pearson Education, Upper Saddle River, NJ.

Um, S., Chon, K. and Ro, Y. (2006), ''Antecedents of revisit intention'', Annals of Tourism Research, Vol. 33 No. 4, pp. 1141-58.

Carr, N. (2003), ''University and college students' tourism'', in Ritchie, B., Carr, N. and Cooper, C. (Eds), Managing Educational Tourism, Chapter 5, Channel View Publications, Clevedon.

Hu, Y. and Ritchie, J. (1993), ''Measuring destination attractiveness: a contextual approach'', Journal of Travel Research, Vol. 32, pp. 25-34.

Chen, C. and Tsai, D. (2007), ''How destination image and evaluative factors affect behavioral intentions'', Tourism Management, Vol. 28 No. 4, pp. 1115-22.

Deslandes, D. (2003), ''Assessing consumer perceptions of destinations: a necessary first step in destination branding'', Doctoral dissertation, Florida State University College of Business, Florida, FL.

Vanessa Ann Quintal, Ben Thomas, Ian Phau. 2015. Incorporating the winescape into the theory of planned behavior: Examining 'new world' wineries. *Tourism Management* 46, 596-609.

Vanessa A. Quintal, Aleksandra Polczynski, (2010)," Factors influencing tourists' revisit intentions"

O'Leary, S., & Deegan, J. (2005). Ireland's image as a tourism destination in France: Attribute importance and performance. Journal of Travel Research, 43, 247–256.

Jenkins, O. (1999), "Understanding and measuring tourist destination images", International Journal of Tourism Research, Vol. 1 No. 1, pp. 1-15.

Oliver, R. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. Journal of Marketing Research, 17, 460–469.

Petrick, J. F. (2004). The roles of quality, perceived value and satisfaction in predicting cruise passengers' behavioral intentions. Journal of Travel Research, 42(4), 397–407.

Liljander, V., & Strandvik, T. (1995). The relation between service quality, satisfaction and intentions in managing service quality. In: P. Kunst & J. Lemmink (Eds), Managing service quality (pp. 45–63). London: Paul Chapman.

Anderson, E., & Sullivan, M. (1993). The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms. Marketing Science, 12, 125–143.

ID077

Factors Affecting Consumers' Behavioral Intention to continue to use Mobile Banking in Specific Banking Area in Bangkok, Thailand

Kullachat Noranattrakul[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Kullachat Noranattrakul' Assumption University
[2]Sirion Chaipoopirutana' Assumption University
E-mail: kula43@gmail.com, sirionc@gmail.com,

Abstract— This research investigates the influences of perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, habit, social influence towards behavioral intention to continue to use Mobile banking. A survey was conducted by distributing 310 questionnaires from customers who are using Kasikorn mobile banking at Siamparagon branch . The researchers used Simple Linear Regression and Multiple Linear Regression for analysis. The researchers found perceived trust influenced on perceived ease of use and perceived risk. Likewise, perceived ease of use, perceived trust, social influence, habit are influenced on behavioral intention to continue to use mobile banking.

Index Terms—perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence, habit, behavioral intention to use mobile banking.

I. INTRODUCTION

In recent years, there is significance growth of digital banking in Thailand that increase volume of mobile banking transactions up to 62 percentage during 2010 to 2014 (www.Oxfordbusinessgroup.com,2015). Therefore, Bank of Thailand provided information of accounts using mobile banking around 20 million accounts and volume of transactions from mobile banking around 66 million on December 2016 (www.bot.or.th, 2017). In addition, mobile Banking is one tool that can assist the customers to operate their account anytime and anywhere on their mobile phone, the customers can apply and log into the mobile banking services from each bank easily. Therefore, customers can save time and save cost for transportation to visit bank for transactions. There are many factors that affect on behavioral intention to continue to use mobile banking.

In this research, the researchers investigate the influence of perceive ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence, habit on behavioral intention to continue to use mobile banking. Moreover, Davis (1989) finds out perceived ease of use defined as the degree to which client expect that online transactions via Mobile banking would be free of effort. Perceived trust defined as behavioral, based on one person's reliance about the attributes of another person (Mayer et al. ,1995). Perceived risk defined as uncertainty and unfavorable consequences associated with consumers' expectation (Bauer, 1960). Rashotte (2006) defined social influence as change in a personal's attitudes, thoughts, feelings, or behaviors that outcomes will be occurred after having interaction with other person or a group. Habits can be defined as psychological characters to repeat past behavior, people repeatedly response in activity will gradually become behavior. (Wood and Neal, 2009). Yi et al. (2006) stated behavioral intention as an individual's subjective probability of performing a specified behaviour.

There are many banks providing mobile banking in Thailand. The researchers selected Kasikorn bank for in this paper because this bank has highest customers population in mobile banking more than 5 million accounts; moreover, this bank is highest market share in mobile banking industry in Thailand. (www.kasikornbank.com, 2016)

From the result of this paper, perceived ease of use, habit and perceived trust are influenced on behavioral intention to continue to use respectively; therefore, banks should focus on these variables to increase behavioral intention in the future to retain mobile banking users to use mobile banking continuity.

II. RESEARCH OBJECTIVES

1. To study the influence of perceived trust on perceived ease of use towards the mobile banking users.

2. To test the influence of perceived trust on perceived risk towards the mobile banking users.

3. To investigate influence of perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence, habit are influenced on behavioral intention to continue to use mobile banking.

III. LITERATURE REVIEW

THEORY

Perceived Trust

Mayer et al. (1995) defined perceived trust as behavioral, based on one person's reliance about the attributes of another person. According to several researchers such as Komiak and Benbasat (2004) have viewed perceived trust from the emotional point of view and defined as the range which a personal feels secure and assured depending on the personal belief of each people.

Perceived ease of use

Davis (1989) defined to the degree to which client expect that online transactions via Mobile banking would be free of effort. Moreover, Zeithaml et al. (2002) stated that the degree to which an innovation is simple to know or use could be considered as perceived ease of use.

Perceived risk

According to Alhakami and Slovice (1994) studied that perceived risk is basic belief that decreases the rate of using technology involving online transactions. Likewise, Bauer (1960) has defined the perceived risk in terms of the uncertainty and unfavorable consequences associated with consumers' expectation.

Social influence

Rashotte (2006) defined social influence as change in a personal's attitudes, thoughts, feelings, or behaviors that outcomes will be occurred after having interaction with other person or a group. Furthermore, Ajzen (1991) studied society can stimulate the rate of technology adoption that can affect behavioral intention.

Habit

According to Venkatest et al. (2012), habit elaborated the extent to which clients lead to execute the usage of technologies or its products behaviors automatically because of learning**.** Habits can be defined as psychological characters to repeat past behavior, people repeatedly response in activity will gradually become behavior. (Wood and Neal, 2009)

Behavioral intention

Oliver (1997) also defined behavioral intention as a confirmed possibility to engage in a certain behaviour. Yi et al. (2006) stated it as an individual's subjective probability of performing a specified behaviour. Many researchers stated that behavioural intention sometimes relates with actual behaviour (Ouellette and Wood, 1998; Yi et al., 2006). Behavioral intention refers to the degree to which people have formulated conscious plans to perform or not perform some specified future behaviors stated by Warshaw and Davis (1985)

RELATED REVIEW LITERATURE

Perceived ease of use and behavioral intention

Bashir and Madhavaiah (2015) the results found that perceived ease of use plays the most significant role in behavioral intention. Rash (2013) studied about "Determinants of Behavioral Intention to Mobile Banking" case from Yamen, the result showed perceived ease of use was not influenced on behavioral intention to use Internet banking.

Perceived trust and perceived risk

Gefen and Davis (2002) mentioned that perceived trust is the most effective factor to reduce uncertainty and risk.

According to Kyung, Bipin and Sung (2009) found that perceived trust in the banking sector can effect of perceived risk while choosing Mobile Banking of the bank.

Social influence and behavioral intention

Kesharwani and Tripathy (2012) stated the importance of social influence on acceptance behavior is widely accepted. Moreover, Fishbein and Ajzen (1975) supported the study that social influence has direct effect on behavioral intention.

Perceived risk and behavioral intention

According to the Federal Reserve (www.federalreserve.gov, 2013), consumer adoption of mobile banking and mobile payment technologies are obstructed by security concerns and the possibility of hackers accessing consumers' phones remotely. Likewise, Vatanasombut et. al (2004) studied, perceived risk is an important factor for consumer resistance in many products, technology adoption, especially when it involves financial transaction such as online shopping, Internet banking. Furthermore, Featherman and Pavlou (2003) stated that Internet is a risky environment that consumers performs their transactions with products that lacks security and privacy protection.

Habit and behavioral intention

Hew et al.(2015) identified habit as the main predictors of students' behavioral intention to use mobile applications. According to, Baptista and Oliveira (2015) in the previous study found that habit strongly impact on behavior intention on mobile banking selection.

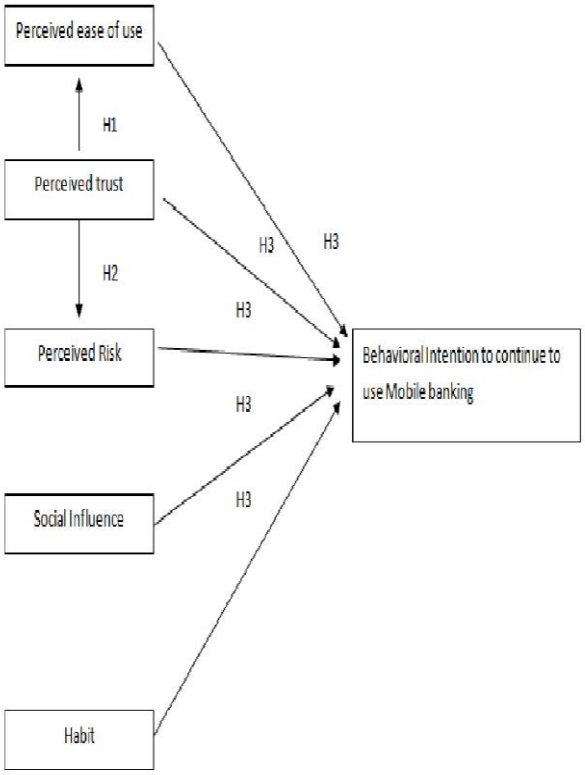
Perceived trust and Perceived ease of use

Koufaris and Hampton (2002) studied perceived ease of use has positive influence on perceived trust as it promotes a favourable impression towards the initial adoption of the service. Likewise, Karem and Nilsson (2005) have found perceived trust has a positive influence on both perceived ease of use and perceived usefulness.

Perceived trust and behavioral intention

Gefen, Karahanna and Straub (2003) found perceived trust has been a significant factor in influencing consumers' behavior towards a specific technology, such as e-commerce. According to Bouthahab and Geador (2014), studied about "Mobile Phone Banking Applies and Customer Intention - A Case Study in Liby*a*, the result showed perceived trust was major factor to create behavioral intention

CONCEPTUAL FRAMEWORK



H1o: There is no statistically significant influence of perceived trust on perceived ease of use.

H1a: There is a statistically significant influence of perceived trust on perceived ease of use.

H2o There is no statistically significant relationship between perceived trust and perceived risk.

H2a: There is statistically significant relationship between perceived trust and perceived risk.

H3o: Perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence and habit are not influenced on behavioral intention to continue to use mobile banking.

H3a: Perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence and habit are influenced on behavioral intention to continue to use mobile banking.

IV. METHODOLOGY

The researchers applied descriptive research in this study. Descriptive research is a research method in that the researchers concentrate on features and view of the people, community and organization (Zikmund, 2010). In this paper Kasikorn mobile banking as a case study to find which independent variables impact on dependent variable. There are four independent variables in this research which are perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence and habit towards behavioral intention. The researchers have conducted questionnaires in Bangkok, Thailand.

In this research, the researchers used the non-probability sampling; a sampling method to select the sampling units because of having individual perception or comfort and accessibility. The researchers applied judgment method to select appropriate respondents to answer questionnaire based on his/her judgment (Zikmund, 2010). After that, researchers used convenience sampling by collecting from respondents who are free to do questionnaire. The value of coefficient alpha or Cronbach's alpha with the range of greater than 0.60 is considered acceptable and good (Hair et al., 2003). The result of all variables are reliable to apply and test each hypothesis.

The researcher used five-point likert scale (5 = strongly agree; 1= strongly disagree) to evaluate each variable and each hypothesis.The researchers selected Siamparagon branch because this department store has people walk average around 200,000 per day, we can wait their customers who have kasikorn accounts near the branch and collect data from them (www.posttoday.com,2014).

According to Comfrey and Lee(1992) distribute questionnaire about 50sets are very poor, 100 sets are poor, 200 sets are fair, 300 sets are good, 500 sets are very good and 1,000 sets or more are excellent. Moreover, Malhotra (2009), mentioned that the sample size can be selected according to previous studies as reference. From other paper "The intention to use mobile banking: Further evidence from Saudi Arabia" which is 253 respondents (Jabri 2015). Likewise Therefore, the researchers distributed questionnaire in English and Thai totally 310 sets at Siamparagon.

V. DATA COLLECTION

Zikmund (2003) explains that data is gathered and assembled specifically for the raw data at hand. According to Cooper and Schindler (2003) further explained that the primary sources are original works of research or raw data without interpretation.

The primary data is collected from Kasikorn mobile banking users in Bangkok at Siamparagon. Researchers distributed questionnaires 310 sets at SiamParagon branch. The target population is all kasikorn customers who ever use mobile banking. The researchers collected data from 10 June 2017 to 10 July 2017.

VI. FINDINGS

Hypothesis	Variables	Coefficients (Beta)	Significance	Result
H1o: There is no statistically significant influence of perceived trust on perceived ease of use		.293	.000	Reject Ho
H2o There is no statistically significant influence on perceived trust on perceived risk		.429	.000	Reject Ho
H3o: Perceived ease of use, perceived trust, perceived risk, social influence and habit influence behavioral intention to continue to use mobile banking.	Perceived ease of use	.290	.000	Reject Ho
	Perceived trust	.163	.005	Reject Ho
	Perceived risk	-.053	.341	Failed to reject Ho
	Social influence	.183	.000	Reject Ho
	Habit	.235	.000	Reject Ho

In this research, the researchers found that most customers were female who use mobile banking; aged between 21 to 30 years old. Most customers had bachelor's degrees, private company employees and income between 20,001 to 30,000 baht per month.

Based on the result of hypothesis one, the researchers found out that the beta was .293 of perceived trust and perceived ease of use of behavioral intention to continue to use mobile banking.

Based on the result of hypothesis two, the researchers found out that the beta was .429 of perceived trust and perceived risk of behavioral intention to continue to use mobile banking.

Based on the result of hypothesis three, the researchers found out three variables which are significant influence on behavioral intention such as perceived trust, social influence, and habit. Only one variable which is perceived risk was not influenced on behavioral continue to use mobile banking. Perceived ease of use was the highest influence on behavioral intention.

VII. RECOMMENDATIONS

According to the result of hypothesis one perceived trust impacted on perceived ease of use and also hypothesis two showed that perceived trust effect to perceived risk. Therefore, bank should increase perceived trust by training bank staff to provide correct information to customers enquiry. Likewise, bank should increase the quality safety, security system of mobile banking. The

bank must guarantee for safety of all transaction by getting accreditation from globally recognized online security system. Moreover, bank should always update new version of mobile banking and also monitor system whether it is stable or not.

Based on the result of hypothesis three perceived ease of use show most significant influence to encourage behavioral intention to continue to use mobile banking. Consequently, bank should create users can log-in mobile banking by using mobile Internet when users have to transfer money or pay bills from oversea and also increase new function such as users have to fill OTP (one time password) whenever users transfer money, pay bills or important transactions. Moreover, habit is the second significant influence that important continue to use mobile banking. Therefore, bank may decreases transaction fees to transfer money to other banks. Bank can train staff to help customers to install mobile banking and explain them how to use. In addition, Bank should advertise mobile banking on ATM screen which will encourage customers to change mobile banking by reminding them whenever they reach to ATM for transaction. Furthermore, bank should create multi-function usage in mobile banking in which users can manage a product of bank in mobile banking. For example, when debit card or credit card loss, users can block card via mobile banking and also can change pin code of the cards to use with ATM as well. In addition, bank should creates mobile banking users can use mobile banking to withdraw cash from ATM by using a technology such as NFC technology, QR code etc. instead of plastic card.

Apart from above recommendation, the management of the bank can attract new users while maintaining existing customers by making co-branding with online shopping channels by giving promotion to use mobile banking in online shopping. This can be done by providing discount items for mobile banking users in online store. From this research finding and recommendation Kasikorn bank can understand well for behavioral intention of customers and can change strategic approach towards their mobile banking users.

VIII. FURTHER STUDY

This study focus on behavioral intention of mobile banking users of Kasikorn mobile banking. The researchers would like to recommend further study to focus other sectors of Kasikorn mobile banking as well as other famous banks in Thailand to understand more about Banking Industry of Thailand. Moreover, the future research should apply different research model to find out different perception of customers towards mobile banking. Otherwise, future study should cover wide range of target segment which can cover the overall Thai people perception towards mobile banking. This way help banking industry in Thailand to understand perception of Thai people towards mobile banking.

IX. REFERENCE

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179-211.

Alhakami, A. and Slovic, P. (1994) A Psychological Study of the Inverse Relationship between Perceived Risk and Perceived Benefit. Risk Analysis, 14, 1085-1096.

Baptista, G., & Oliveira, T. (2015) Understanding mobile banking: The unified theory of acceptance and use of technology combined with cultural moderators. Computers in Human Behavior, 50, 418–430.

Bauer, R.A. (1960), “Consumer behaviour as risk taking”, in Cox, D.F. (Ed.), Risk Taking and Information Handling in Consumer Behaviour, Harvard University Press, Cambridge, MA, pp. 22-3.

Bouthahab and Geador (2014). Mobile Phone Banking Applies and Customer Intention - A Case Study in Libya. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering Vol:8, No:7, 2014

Comfrey AL, Lee HB (1992). A First Course in Factor Analysis. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cooper, D.R., & Schindler, P.S. (2003). Business Research Methods. (8th ed.). Boston: 15 McGraw-Hill Irwin.

Cox, D. F., & Rich, S. U. (1964). Perceived risk and consumer decision-making: The case of telephone shopping. Journal of Marketing Research, 1(November), 32- 39.

Davis, F.D. (1989), “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, MIS Quarterly, Vol. 13, pp. 319-39.

Davis, F.D., Bagozzi, R.P. and Warshaw, P.R. "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," Management Science (35:8), 1989, pp. 982-1002.

Featherman, M.S. and Pavlou, P.A. (2003), “Predicting e-services adoption: a perceived risk facets perspective”, International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 59 No. 4, pp. 451-74.

Gefen, David (2002) "Customer Loyalty in E-Commerce," *Journal of the Association for Information Systems*: Vol. 3 : Iss. 1 , Article 2.

Gefen, D., Karahanna, E. and Straub, D.W. (2003) Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model. MIS quarterly, 27, 51-90.

Hair, J., Money, A., Page, M., and Samouel, P. (2003), Researcher methods for business, p.244, John Wiley & Sons, Inc.

Hew, J., Lee, V., Ooi, K. & Wei, J. (2015). What catalyses mobile apps usage intention: an empirical analysis. Industr Mngmnt& Data Systems, 115(7), 1269-1291.

Jabri (2015) “ The intention to use mobile banking: Further evidence from Saudi Arabia”, S.Afr.J.Bus.Manage.2015,46(1).

Kent Eriksson, Katri Kerem and Daniel Nilsson (2005), “Customer Acceptance of Internet banking in Estonia”, International Journal of Bank Marketing, Vol.23 No.2, pp.200-216.

Kesharwani, A. and Tripathy, T. (2012), "Dimensionality of perceived risk and its impact on Internet banking adoption: an empirical investigation", Services

Komiak, S.X. and Benbasat, I. (2004), "Understanding customer trust in agent-mediated electronic commerce", Web-mediated Electronic Commerce, and Traditional Commerce,Vol. 5 Nos 1-2, pp. 181-207

Koufaris, M. and Hampton-Sosa, W. (2002): Initial perceptions of company trustworthiness online: A comprehensive model and empirical test, CIS Working Paper Series, Zicklin School of Business.

Liao, C., Palvia, P., & Lin, H. N. (2006). The roles of habit and web site quality in e-commerce. International Journal of Information Management, 26, 469–483.

Luarn, P. and Lin, H.H. (2005), "Toward an understanding of the behavioral intention to use mobile banking", Computer in Human Behaviour, 21(6),873-91.

Malhotra, N.K. (2009). Marketing Research (6th edition). Essex: Prentice Hall.

Malhotra, Y., & Galletta, D. F. (1999). Extending the technology acceptance model to account for social influence: Theoretical bases and empirical validation. Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences, 1999

Mason, W.A., Conrey, F.D. and Smith, E.R. (2007), "Situating social influence processes: dynamic, multidirectional flows of influence within social networks", Personality and Social Psychology Review, Vol. 11 No. 3, pp. 279-300.

Mayer, R. C., Schoorman, F. D., & Davis, J. H. (1995) 'An Intergrative Model of Organizational Trust', Academy of Management. The Academy of Management Review, 20 (3), 709-734.

Mei, M., Chow, L.H., Chen, J.A., Yeow, P. and Wong, W. (2012), "Conceptual paper: factors affecting the demand of smartphone among young adult", International Journal on Social Science Economics and Art, Vol. 10 No. 2, pp. 332-4.

Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. Information Systems Research 2(3), 192-222.

Neal, D. T., & Wood, W. (2009). Automaticity in situ: Direct context cuing of habits in daily life. In E. Morsella, J. A. Bargh, & P. M. Gollwitzer (Eds.), The psychology of action. Mechanisms of human action, Vol. 2. (pp. 442–457). New York: Oxford University Press.

Ouellette, J. A., & Wood, W. (1998). Habit and intention in everyday life: The multiple processes by which past behavior predicts future behavior. Psychological Bulletin, 124, 54–74.

Rashotte, L. S. (2006). Social Influence. In G. Ritzer, & M. J. Ryan (Eds.), The Blackwell Encyclopedia of Sociology (Vol. IX, pp. 4426-4429). Oxford: Blackwell Publishing.

Tao Zhou, (2011) "An empirical examination ofinitial trust in mobile banking", Internet Research, Vol. 21 Issue: 5, pp.527-540

Teo, A.C., Tan, G.W.H., Ooi, K.B., Hew, T.S. and Yew, K.T. (2015), "The effects of convenience and speed in m-payment", Industrial Management & Data Systems, Vol. 115 No. 2, pp. 311-331.

Vatanasombut, B., Stylianou, A.C. and Igbaria, M. (2004). How to retain online customers, Communications of the Association of Computing Machinery, 47(6), 65-69

Venkatesh, V. Y. L. Thong, J., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information Technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. MIS Quarterly, 36(1), 157-178.

Warshaw, P. R., & Davis, F. D. (1985). Disentangling behavioral intention and behavioral expectation. Journal of Experimental Social Psychology, 21, 213-228.

Yi, M. Y., Jackson, J. D., Park, J. S., and Probst, J. C. 2006. "Understanding Information Technology Acceptance by Individual Professionals: Toward an Integrative View," Information & Management (43:3), pp. 350-363.

Yousafzai, S. et al, 2005. Strategies for Building and Communicating Trust in Electronic Banking: A Field Experiment. Psychology and Marketing, Vol. 22, No. 2, pp. 181-201.

Marketing Quarterly, Vol. 33 No. 2, pp. 177-193.

Zeithaml VA, Parasuraman A, Malhotra A (2002). Service quality delivery through Web sites: a critical review of extant knowledge. J. Acad. Mark. Sci. 30(4): 362-375.

Zikmund, W.G. (2003). *Business Research Methods*. 7th Edition, New York: The Drylen Press.

Zikmund, W.G. and Babin, B.J. (2010). Exploring Marketing Research (10th ed.), South Western Cengage Learning, Mason, OH.

WEBSITE

(http://www2.bot.or.th/statistics/BOTWEBSTAT.aspx?reportID=688&language=ENG).

(http://www.thansettakij.com/content/39623).

http://www.posttoday.com/social/PR/396689

https://www.oxfordbusinessgroup.com/analysis/going-digital-digitalisation-becoming-norm-banking-sector

https://www.kasikornbank.com/th/News/Pages/K_PLUS.aspx

https://www.federalreserve.gov/econresdata/consumers-and-mobile-financial-services-report-201303.pdf

ID081

A Study of Influencing Factors of Loyalty Program, Perceived Quality, Image, and Price on Customer Satisfaction and Loyalty towards Furniture Product in Bangkok, Thailand

Jarugun Jitjaruek[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Jarugun Jitjaruek' Assumption University
[2]Sirion Chaipoopirutana' Assumption University
E-mail: allmabull@gmail.com, sirionc@gmail.com

Abstract—this research is a study on customer satisfaction and loyalty towards furniture of product in Bangkok, Thailand. The purpose of this research is to examine the effect of loyalty program, perceived quality, image, and price. The sample was collected from 300 people who used to purchase furniture products in Bangkok, Thailand. The sampling procedures used are judgment sampling and convenience sampling. The data collection was conducted at Mega Bangna. Descriptive analysis method was used to transform raw data into standard deviation, mean, frequency or percentage. Besides, Inferential analysis was applied to test all hypotheses.

As a result, the independent variables which are perceived quality, image and price which have a strong positive influence on customer satisfaction and loyalty program, price and customer satisfaction which have a strong positive influencing or effect on customer loyalty towards furniture product in Bangkok, Thailand.

Index Terms—loyalty program, perceived quality, image, price, customer satisfaction, loyalty.

I. INTRODUCTION

Due to, growth of the foreign investment in the real estate industry of Thailand in 2013, the consumers' demand for furniture and furnishings has been increasing and leading to the growth of furniture market. Especially, the demand of furniture in middle and upper middle class was increasing approximately 5-6 percent. According to, increase in number of customers which are resulted in increase total revenue for firms in a highly competitive market. (Marapukwarn *and* Saksanguanmanoon, 2013)

In addition, home furnishings in Thailand remained fragmented in 2016, especially the indoor living categories. The estimation of market sized for the furniture market is almost 64 billion baht from top 4 players which are SB Furniture Industry, Index Living Mall, Modern form and IKEA (http://www.euromonitor.com).

As a result, the major entrepreneurs attempted to find the opportunity that leads to expansion branches and conduct more research surveys to understand the customer which is enhance the sales to compete with their competitors. However, the target sales volume in 2017 is expected to grow 5-10% over the previous year (https://www.gsb.or.th).

In generating sales, the customer satisfaction and customer loyalty are the main factor to support marketing strategies and increase their market share. Customer satisfaction could generate higher brand perception and gratification which finally lead to customer's loyalty (Suh and Yi, 2006) and future revenue (Bolton, 1998). Moreover, there are also other factors that can enhance customer satisfaction and lead to customer loyalty such as perceived quality, corporate image, price perception and customer loyalty program. For instance, customer loyalty program that is a promotion to increase loyalty by adding the benefits of customer (Yi and Jeon, 2003), perceived quality, corporate image and price perception.

Many organizations spend time, resources and effort to build their image and create the impressive advertising to present their products and services, Gronholdt (2000) proposed that the corporate image is an important component in creating customer satisfaction and loyalty. However, in the market competition, not only marketing strategies is necessary but also customer satisfaction which depends on perceived quality and variable. Therefore, the company considered long term policy for generating customer satisfaction in building the profitability (Serkan et al., 2005).

Additionally, Lichtenstein et al. (1993) revealed that price perception, an important market cue, is present in every transaction and affect a number of behaviors such as coupon-redemption, sale-responsiveness, price recall and generic product purchases. In a macroeconomic study, which has been found seven industry sectors are connected, Voss, Parasuraman, and Grewal (1998) found that price perceptions affects to customer

satisfaction by computing indirectly as a ratio of quality perceptions.

Repeatedly, the competition of home furnishings industry in Thailand leads both Thai and foreign investor enter into ever expanding furniture market *(*Marapukwarn and *Saksanguanmanoon, 2013).* When IKEA which the world's largest furniture retailer (Loeb, 2008) that deployed their first store in Thailand. It brings more intensity of competition to the furniture market in Thailand. Therefore, the main purpose of this study is to find out which factors influence to customer satisfaction and customer loyalty of IKEA Bangkok, Thailand in order to create marketing strategy and penetrate new customers. The result of this research will provide some information for the management of IKEA to support them strengthen on their business practice.

II. RESEARCH OBJECTIVE

1. To analyze the influence of customer loyalty program, perceive quality, corporate image and price perception on customer satisfaction.
2. To analyze the influence of customer loyalty program, customer satisfaction, and price perception on customer loyalty.

III. LITERATURE REVIEW

Theory

Customer loyalty program- Sharp (1997) defined customer loyalty program as a patterned of marketing strategies designed by dealers to developed client to continue to purchase or use the product or services of participation business with each program. Yi and Jeon (2003) conceptualized customer loyalty program as a marketing plan that trend to expand loyalty by providing stimulation to customers through added benefits. Presently, most applied client loyalty programs are gift cards with purchase minimum, member rebates and also including the exclusive member discounts for VIP customers, consumer benefit programs and the lottery draws.

Perceived quality- Lindquist and Sirgy (2003) proposed that perceived quality is perceptual outcome generated from processing of the product attributes that lead the customers to make a decision about the qualities of the products. It is also known as an inserted benefit (Schroff, 2003).The perceived quality approach investigates product quality from purchasers perspective by making quality a subjective assessment relied on their perceptions and needs (Northen, 2000).

Corporate image-Klein and Dawar (2004) defined corporate image representing of customer's attitude towards company. Corporate image is a perception about a brand held in a customer memory (Keller, 1993). Barich and Kotler (1991) defined that corporate image is the sum of personality's beliefs, point of views and impression towards company or brand.

Price perception-Bolton et al (2003) conclude price perception as a related criterion of price fairness and it refers to the extent to customer evaluate price is reasonable, acceptable and just right. Kotler (1999) meaning that price perception is the value that consumers give to the products and services by comparing prices.

Customer satisfaction-Johnson (2001) purposed customer satisfaction as a customer's evaluation of his or her experience with reactions to a particular products or services**.** Oliver and Yi (1991) defined that customer satisfaction is a customer overall evaluation of a product or service provider and Fornell (1992) defined customer satisfaction as a function of pre-sale expectations and post-purchase perceived performance.

Customer loyalty-Oliver (1999) defined that customer loyalty is the repeat purchase intention of a customer towards a service or product no matter the varying of influencing situations or marketing activities. Anderson and Sullivan (1993) implied the definition of customer loyalty as fulfillment and satisfaction recognized by customers depend on their whole experience resulting in customer forming intentions and making repurchase decisions.

IV. RELATED LITERATURE REVIEW

Customer loyalty program and Customer loyalty

Many investigations have discussed relation between customer loyalty program and customer loyalty. Yi and Jeon (2003) stated that a customer loyalty program is a helpful tool of marketing strategy to increase customer loyalty by providing incentives to consumers through added benefits. A potential customer loyalty program to increase strengthen the relationship between exist customers, expanding customer life cycle, and expanding share of customer expenditure. The objectives in overall of these customer loyalty programs are increase consumer intention to repurchase.

In addition, Ou et al. (2011) studied about impact of customer loyalty programs on quality of relationship, relationship commitment, and loyalty. The purpose of this study was aimed to examine whether retailers which is launch annual customer loyalty program effectively increase loyalty. This research targeted on department store customer in Taiwan and studied population comprised of shoppers of department store in Taiwan city.

Customer loyalty program and Customer satisfaction

Shoemaker and Lewis (1999) believed that customer loyalty programs increase satisfaction of client when there is issue developed between the clients and specialist organizations, a good customer loyalty program can diminish dissatisfaction. This affirms the significance of the loyalty program through customer satisfaction. Best customer loyalty programs not only change the acceptance of client but also reflect to volume of sales. They encourage association through interaction between business and experience of customer. In addition, the clients believed that they can get a higher economic value, various rewards, and chance to win a prize from the customer loyalty programs. Therefore, when a customer gives a higher rate to customer loyalty program, they also reflect a higher level of satisfaction.

Perceived quality and Customer satisfaction

Kotler (2000) expresses that customer satisfaction is a person of sentiments of pleasure or disappointment result from comparing to the quality of product performance to customer's expectations. Parasuraman et al (1994) stated that the affect of perceived quality on satisfaction of customer, their results expressed that customer perception of the quality not only a positive effect on satisfaction from customer, but also lead to repurchase intention behavior. Manoj and Sahadev (2011) proposed that there are relationships among the three antecedents between customer loyalty that indicated the key role of customer satisfaction and perceived quality.

Corporate image and Customer satisfaction

The findings of Johnson et al (2001) and Davies et al. (2003) found that the corporate image is a direct trail and a significant affects to the customer satisfaction. The factors in order to construct a long-term and mutual profitability from relationship with customers as well as creating loyalty as the competitive in the market. In addition, Andreassen (1997) believed that corporate image capable to create a effect on customer satisfaction consideration. If customers are pleased with the products or services, their point of view toward the corporate will changed also.

Price perception and Customer satisfaction

Satisfaction studies have analyzed the part of price as characterized of performance. The researchers found that perceptions of customers effect to satisfaction of them in an experimental aspect including reception of hotel check-in (Voss et al., 1998). Additionally, Fornell et al. (1996) found that price perceptions effect on customer satisfaction in a study of macroeconomic. The marketing literature underline perception of price as an important factor of customer satisfaction because of whenever customers evaluate the value product or service, they normally compare the price and after the price has been given, the customer will satisfy when the performance of product or service are high (Anderson and Sullivan, 1993)

Price perception and Customer loyalty

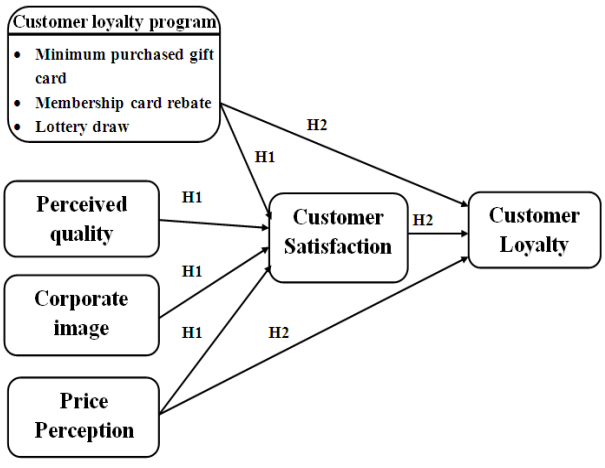
Keaveney (1995) proposed that lots of customers had altered among services because of inferior price perception. The qualitative of recommend from her study will unfavorable to price perceptions that might have an effect on behavior intention or loyalty to switch. Bolton and Lemon (1999) reported that there are effects of price perceptions to the loyalty in usage of entertainment industry and cellular phone services.

Customer satisfaction and Customer loyalty

Jones and Sasser (1995) found that if the level of satisfaction was high, it will rapid to high customer loyalty. In any case, the totally of satisfied customer are loyal customers. As the researcher note, customer-satisfaction data can be a analyzed how well of serving to customer from the organization. This data additionally can demonstrate an organization what is the factors that should expand it to created satisfaction of customers step by step until the clients are all satisfied. Part of customer satisfaction and customer loyalty from finance company have proposed that satisfaction, service reliability, market position, and efficiency contributes to customer loyalty and affects to consumer loyalty by willingness to pay more or less for services (Pont and McQuilken, 2005).

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK

Figure1: The conceptual framework of a study of influence factors between customer loyalty programs, perceived quality, corporate image, price perception, customer satisfaction and customer loyalty toward to IKEA, Thailand**.**



VI. HYPOTHESIS

H1o: Customer loyalty program, perceive quality, corporate image and price perception are not influenced on customer satisfaction
H1a: Customer loyalty program, perceive quality, corporate image and price perception are influenced on customer satisfaction
H2o: Customer loyalty program, customer satisfaction and price perception are not influenced on customer loyalty
H2a: Customer loyalty program, customer satisfaction and price perception are influenced on customer loyalty

VII. METHODOLOGY

The researchers used the descriptive research method for this study. The main characteristics of descriptive research methods are to explain the basic features of the data of a study (William, 2006). For the sampling procedure, the researcher selected non-probability sampling by using judgment and convenience sampling technique. Judgment sampling is the technique that relies on the researcher's judgment when choosing members of population to participate in the study. This technique was saving time and money (Black, 2010). Convenience sampling involves describe the samples that are easily to accessible and willing to collaborate in a research. Types of convenience samples are volunteer samples and hostage samples. Furthermore, the technique convenience sampling is suitable to the study both qualitative and quantitative. It is the most admire in quantitative research while judgments sampling is ordinarily used only qualitative research (Burns and Bush, 2014).

The main purpose of 2 techniques, the researchers applied to collect the primary data from participants who are easily accessible to gather the questionnaire from the target population. The data was collected at Mega Bangna shopping mall Bangkok, Thailand from customers who are available and willing to answer. The sample size to collect the data, the researcher collected data 300 respondents to answer the questionnaires.

Based on the sample sizes, the researchers applied from the previous research as Yongju and Yongsung (2010) ran the study targeting customer who purchased furniture from online shopping. They accomplished the purposed of research by collected questionnaire survey from 271 respondents in ten days

In addition, Shiau and Lin (2017) ran the study targeting customer who evaluated the outlet store. They accomplished the purposed of research by collected questionnaire survey from 234 respondents. Lastly, the researchers designed statistical method by use the multiple regressions line to test the hypothesis.

VIII. DATA COLLECTION

In this research, primary data is a collection for specific research problems. There are many ways to collect primary data including using surveys, questionnaires, interviews and direct observations (Hox et al., 2005). However, the researchers used questionnaires as the research instrument to collect the primary data by distributing 300 questionnaires at IKEA Bangkok, Thailand between June to July 2017 from both male and female customers who has experience to purchase product from Mega Bangna Bangkok, Thailand. The questionnaire of this study, consist of 8 parts, divided into three main types which are screening question in part 1, questions which are related to variables in part 2-7 including loyalty program, perceived quality, corporate image, price perception, customer satisfaction, customer loyalty and demographic information in part 7. The researchers applied the five-point Likert scale for variables (ranging from 1 indicated as "strongly disagree" to 5 as "strongly agree") to measure the data for all research variables.

IX. FINDINGS

Descriptive statistic was applied to summarize the research population or sample information and transform raw data into an easy pattern to understand more and for interpretation (Zikmund et al., 2013). In this study, descriptive analysis in terms of frequency and percentage was applied as a statistical method to analyze on demographic and personal information.

Table 1: The summary of demographic factors

Variables	Frequency (f)	Percentage (%)
Gender		
Male	126	42.0
Female	174	58.0
Marital status		
Single	244	81.3
Married	56	18.7
Age level		
21-31	204	68.0
31-40	68	22.7
41-50	4	1.3
51 or more	24	8.0
Education level		
High school graduate	4	1.3
Bachelor's degree	212	70.7
Master's degree	84	28.0
Occupation		
Student	36	12.0
Private Sector employee	212	70.7
Business owner	16	5.3
Government employees	28	9.3
Other	8	2.7
Income		

Variables	Frequency (f)	Percentage (%)
Less than 10,000 Baht	20	6.7
10,000 - 20,000 Baht	40	13.3
20,001 - 30,000 Baht	88	29.3
30,001 - 40,000 Baht	56	18.7
40,001 - 50,000 Baht	36	12.0
50,001 Baht Above	60	20.0
the most reason to select		
Product quality	32	10.7
Well-designed	116	38.7
Product variety	88	29.3
Reasonable price	48	16.0
Shop atmosphere	8	2.7
Promotion	4	1.3
Location	4	1.3
Other	4	1.3

The demographic factors consists of seven elements which including the gender, marital status, age level, education level, occupation, income and the most reason to select. Based on the result of descriptive analysis, the demographic profile of respondent indicated that 42.0% were male and 58.0% were female. Additionally, marital status most of respondents is single which is equal to 81.3% (244). From the age level most of respondents is in between 21 to 30 years old, which is equal to 68% (204) of total respondents, education level most of respondents is Bachelor degree which is equal to 70.7% (212), most of respondents in occupation is private sector employee which is equal to 70.7% (212) and income level of respondents is between 20,001 to 30,000 Baht which is equal to 29.3% (88) of total respondents. Lastly, also the most reason to select IKEA is well-design which is equal to 38.66% (116) of total respondents.

Table 2: Summary the results of hypothesis testing of IKEA customer

Hypothesis	Variables	Beta coefficient (β)	Significance	Result
H1o: Customer loyalty program, perceive quality, corporate image and price perception are not influenced on customer satisfaction	Customer loyalty program	0.018	0.59	Fail to reject Ho
	Perceive quality	0.271	0.000	Reject Ho
	Corporate image	0.194	0.000	Reject Ho
	Price perception	0.196	0.000	Reject Ho
H2o: Customer loyalty program, customer satisfaction and price perception are not influenced on customer loyalty	Customer loyalty program	0.109	0.000	Reject Ho
	Customer satisfaction	0.476	0.000	Reject Ho
	Price perception	0.414	0.000	Reject Ho

X. RECOMMENDATION

The results of this research demonstrated that there are two hypotheses with significant relationships towards to customer satisfaction and customer loyalty. The discussions along with the implications are as followed.

Based on hypothesis I, the researchers found that perceived quality, price perception and corporate image have a significant influence towards customer satisfaction. Among them, perceived quality has the highest influence on customer satisfaction with beta of 0.217, while price perception and corporate image has 0.196 and 0.194 respectively. Furthermore, the respondents' demographic data also supported this results in which respondents described the reason of choosing IKEA due to product design, product variety, reasonable price and also good product quality (see table 1).The researchers would like to recommend the management of IKEA to be more concerned and focus on the importance of product quality. The product should be designed according to consumers' trends and usage occasion.

The management should present new trends in home furniture design with eco friendly furniture which made of natural materials and sustainable product not only durable but also safety for users such as select material as solid wood is

durable more than plywood or plastic. Generate customer experience with eco-friendly furniture to leading trend for furniture market.

In addition, the company should apply standard operating procedures and work flows to enhance smoother service process in the store. Add advisory services for customer's suggestion how to assemble the furniture by themselves and how to understand manual assembly. All employees must be trained to have knowledge and serviced mind.

For price perception, the researchers would like to recommend that the company should do the research to find price rate that acceptable and appropriate to quality of product. Control the cost of raw material for the furniture by contracted with the supplier or manufacturer to be partner and request special price of material. Use the backward integration strategy to operate in the upstream business. In addition to expanding the business, it also reduces the risk of monopoly by other competitors and the lack of necessary raw materials for the manufacturing process of a major business. However, cost of material should not be too expensive, in order to compete with market price. The management should set the promotion in every season to attract new customers to start purchasing.

For the corporate image, the researchers would like to recommend the management of IKEA to select brand ambassador to create awareness. Brand ambassador must have good image and consistent with the concept of IKEA. Invite your target audiences to be a part of charities in local community or special activities to create the good brand image.

Based on hypothesis II, the researchers found that customer satisfaction, price perception and customer loyalty program showed significant influenced towards customer loyalty program. Among them, customer satisfaction has the highest influence on customer loyalty with beta of 0.476 while price perception and customer loyalty program were 0.414 and 0.109 respectively.

Since customer satisfaction and price perception are discussed is hypothesis I, the researchers would like to recommend how to support the business in the long run that the company should be up to date new innovation to produce the product and control the quality of material by hire outsource quality control inspector for the accurate results. Maintaining service quality by assessment quality every quarterly and set the reward system to motivate the good performance by leading to corporate culture.

Set the variety of product line strategy to offer flexibility of choice for customers who are seeking or higher quality or additional features are willing to pay the product at a higher price, while budget conscious customers or those that just want the basics might go for the lower-priced option.

For customer loyalty program, the management should establish effectiveness and efficiency by consider customers' spending habits to figure out a loyalty program that appropriate to their needs and sharing information about the loyalty program to customer. Implement a tier system to reward initial loyalty to provide different benefits for example accumulated points can exchangeable with discount of 5% or 10%. Find the balance between achievable and desirable rewards that create challenges. In addition, the management should organize special campaign as member's lucky draw to be able to design a set of furniture in their own style and give them as presents.

XI. FURTHER STUDY

For the next study, the researchers should experiment with other segment of furniture store such as furniture wholesaler or made to order segment in Bangkok, Thailand with these variable to compare the result and study conformity or differences of each variables.

In addition, this research focus only customer loyalty program, perceived quality, corporate image, price perception and customer satisfaction. The researchers should change variable of conceptual framework to examine the difference in result and in order to accurate exact result.

XII. REFERENCE

Alcina, G, F. and Filipe, J, C. (2015). Product involvement, price perceptions, and brand loyalty. *Journal of Product &Brand Management*, 24(4), 349-364.

Anderson, E, W. and Sullivan, M, W. (1993). The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms. *Marketing Science*, 12(2), 125-43.

Andreassen, T. W. (1997). The principal's and agents' contribution to customer loyalty within an integrated service distribution channel: An external perspective. *European Journal of Marketing*, 31(7), 487- 503.

Andreassen, T, W. and Lindestad, B (1998). Customer loyalty and complex services, *American Journal of Economics 2012*, 9(1), 7-23.

Angelova, B. and Zekiri, J.(2011). Measuring Customer Satisfaction with Service Quality Using American Customer Satisfaction Model (ACSI Model). *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 1(3), 232-238.*

Baruch, S, S., Bhattacharya, C, B. and Korschun, D. (2006). The Role of Corporate Social Responsibility in Strengthening Multiple Stakeholder Relationships: A Field Experiment. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34(2), 158-166.

Black, R,D., Miniard, P,W. and Engel, J,F. (2010). Consumer Behavior. 10th Edn., Southern Western Publishe, Thomson, USA., ISBN: 8-13-150184-1, 816.

Berger, A,N., Miller, N, H. M. A., Petersen,R., Rajan, G. and Stein, J, C. (2005). Does function follow organizational form? Evidence from the lending practices of large and small banks. *Journal of Financial Economics*, 76 (2), 237-69.

Bolton, L, E., Warlop, L. and Alba, J. W. (2003). Consumer perceptions of price (un)fairness. *Journal of Consumer Research*, 29(4), 474–491.

Bolton, R, N. (1998). A dynamic model of the duration of the customer's relationships with a continuous service provider the role of satisfaction. *Marketing Science*, 17 (1), 45-65.

Bolton, R, N. and Lemon, K, N. (2004). The theoretical underpinnings of customer asset management: A framework and propositions for future research. *Journal of the Academic of Marketing Science*, 32(3), 1–20.

Burns, A, C. and Bush, R,F. (2003). Marketing Research: Online Research Application. 4th Edn., Prentice Hall, New Jersey, ISBN: 0-13-035135-0, 672.

Caruana, A. (2002). Service loyalty the effects of service quality and the mediating role of customer satisfaction. *European Journal of Marketing*, 36(7), 811-828.

Davies G., Chun, R., Da S, V. and Roper, S. (2003). Corporate reputation and competitiveness. *J Biology Chemical*, 278(22), 26-33.

Di, Y., Ramanathan, U. (2015) Relationship among food quality, service quality, ambience quality and price.*Journal of Benchmarking: An International*, 23(2), 469-486.

Ferreira, G, A. and Coelho, J, F.)2015(. Product involvement, price perception, and brand loyalty. *Journal of Product & Brand Management*, 24)4(, 349-364.

Fornell, C, (1992).A National Customer Satisfaction Barometer: The Swedish Experience. *Journal of Marketing*, 56 (1), 6-21.

Fornell, C., Johnson, M.D., Anderson, E.W., Cha, J. and Bryant, B. (2006). The American customer satisfaction index: nature, purpose, and findings. *Journal of Marketing*, 60(1), 7-18.

Fornell, C., Michael, D., Johnson, E, W., Anderson, J, C. and Barbara, E, B. (1996). The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose, and Findings. *Journal of Marketing*, 60 (10), 7-18.

Fornell, C. and Wernerfelt, B. (1987). Defensive marketing strategy by customer complaint management. *Journal of Marketing Research*, 24(11), 337-46.

Gronholdt, L, A. (2000). The relationship between customer satisfaction and loyalty: cross-industry differences. *Total Quality Management & Business Excellence*, 11(4), 509-514.

Hox, J, J. and Boeije, H, R. (2005) Data collection Primary VS Secondary. *Encyclopedia of social measurement*, 1(1), 593-599.

Johnson, M, D. (2001). Customer satisfaction in Smelser N.J. and Baltes, P.B. (Eds). *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Elsevier, Amsterdam*, 198-202.

Johnson, M, D., Gustafsson, A., Andreassen, T. W., Lervik, L., and Cha, J. (2001). The evolution and future of national customer satisfaction index models. *Journal of Economic Psychology*, 22(2), 217-245.

Jones, T. and Sasser, W. (1995). Why satisfied customers defect. *Harvard Business Review*, 73(6), 88-99.

Keaveney, S, M. (1995). Customer behavior in services industries: an exploratory study. *Journal of Marketing*, 59(2), 71-82.

Keller, K, L. (1993). Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity. *The Journal of Marketing*, *57*(1), 1–22.

Kim, G, S. (2007). The Service Recovery Strategies, Customer Satisfaction, Customer Loyalty, *Asian Journal on Quality*, 8(1), 76-86.

Kotler, P. (1973). Atmospherics as a marketing tool, *Journal of Retailing*, 49(4), 48-64.

Kotler, P. (1999). Principle of Marketing. 2nd European Edition. *Prentice-Hall, London.*

Lichtenstein, D, R., Nancy, M, R. and Richard, G, N. (1993). Price Perceptions and Consumer Shopping Behavior: A Field Study. *Journal of Marketing Research*, 30(1), 234-245.

Lindquist, J, D. and Sirgy, M, J. (2003). Shopper, Buyer, and Consumer Behavior: Theory, Marketing Applications, and Public Policy Implications, Second Edition, (Atomic Dog Publishing: Cincinnati, OH).

Lin, H, H. and Suh, T, W. (2006). An examination of the determinants of customer loyalty in mobile commerce contexts. *Information & Management*, 43(1), 271–282.

Manoj, E. and Sunil, S. (2011). Role of switching costs in the service quality, perceived value, customer satisfaction and customer retention linkage. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 23(3), 327-345.

Marapukwarn, P. and Saksanguanmanoon, W.(2013). The direction of Thai furniture in the global market. Trade policy and strategy office journal, 3(17), 4.

Mark, D, U., Grahame, R, D., and Kath, H. (2003). Customer loyalty and customer loyalty programs. *Journal of Consumer Marketing*, 20(4), 294-316.

Minkiewicz, J. Jody, E., Kerrie, Bridson., Felix, M. (2011). Corporate image in the leisure services sector. *Journal of Services Marketing*, 25(3), 190-201.

Northern, J. (2000). Consumer assessment of the safety of beef at the point of purchase: a pan-European study. *Journal of Agricultural Economics*, 51(1), 90-105.

Oliver, R, L. (1997). Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer, McGraw-Hill, New York, NY.

Oliver, R, L. (1999). Cognitive, affective, and attribute bases of the satisfaction response. *Journal of Consumer Research*, 20(12), 418-30.

Ou, M, W., Shih, M. C., Chen, Y. C., Wang, C. K.)2011(. Relationship among customer loyalty programs, service quality, relationship quality and loyalty.*Chinese Management Studies*, 5)2(, 194-206.

Papadopoulos, I., Glykeria, K., Marios, T., Zoi, B. (2014). Mainstreaming green product strategies: Why and how furniture companies integrate environmental sustainability. *Euro Med Journal of Business*, 9(3), 293-317.

Parasuraman, A., Zeithaml, V, A. and Berry, L, L. (1985). Customer loyalty in e-commerce: an exploration of its antecedents and consequences. *Journal of Retailing*, 78(1), 41-50.

Parasuraman, A., Zeithaml, V, A. and Berry, L, L. (1994). Reassessment of Expectations as a comparison standards in measuring service quality: implications for further research. Journal of Marketing, 58(2), 111-124.

Pont, M. and Mcquilken, L. (2005). An empirical investigation of customer satisfaction and loyalty across two divergent bank segments. *Journal of Financial Services Marketing*, 9(4), 344-359.

Ramakrishnan, R. and Di, Y. (2016). Moderating roles of customer characteristics on the link between service factors and satisfaction in a buffet restaurant. *An International Journal*, 23(2), 469-486.

Sajeev, V. and Mark, C. (2001). The Role of Price Perceptions in an Integrated Model of Behavioral Intentions. *Journal of Service Research*, 3(1), 232.

Sanyal,N,S. (2011). The effect of perceived quality on brand equity an empirical study on generic drugs. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 23(5), 604-625.

Serkan, A., Goekhan, O., and Oemer, A. (2005). Customer loyalty and the effect of switching costs as a moderator variable. *Marketing Intelligence & Planning*, 23(1), 89-103.

Sharp, B. (1997). Loyalty programs and their impact on repeat purchase loyalty patterns. *International Journal of Research in Marketing*, 14(1), 473- 486.

Shiau, P, S. and Lin, Y, H. (2017) The Study of Consumers' Buying Behavior and Consumer Satisfaction in Beverages Industry in Tainan, Taiwan. *Journal of Economics, Business and Management*, 3(3), 391-394.

Shoemaker, S. and Lewis, R, C. (1999). Customer loyalty: the future of hospitality marketing. *International Journal of Hospitality Management*, 18(4), 345-370.

Voss, G,B., Parasuraman, A. and Grewal, D. (1998). The roles of price, performance, and expectations in determining satisfaction in service exchanges. *Journal of Marketing*, 62(10), 46-61.

Wei, M. et al. (2000). Enhancing corporate image in organizations. *Management Research News*, 23(5), 28-54.

Williams, C, B. (2005). The lived experiences of women in executive positions of the United States federal civil service. D.M. dissertation, University of Phoenix, United States -- Arizona. Retrieved, from ProQuest Digital Dissertations database. (Publication No. AAT 3202470).

Wu, H, C. and Hsu, F, S. (2014). The effects of customer satisfaction, perceived value, corporate image and service quality on behavioral intentions in gaming establishments. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 26(4), 540-565.

Yi, Y. and Joen, H. (2003). Effects of Loyalty Programs on Value Perception, Program Loyalty, and Brand Loyalty. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 31 (3), 229–240.

Yi, Y. (1990). A critical review of customer satisfaction. American Marketing Association, Chicago II.

Yongju, J. and Yongsung, L. (2010). A study on the customer satisfaction and customer loyalty of furniture purchaser in on- line shop. *Asian Journal on Quality*, 11(2), 146-156.

Zikmund, W, G., Babin, B, J., Carr, J, C., and Griffin, M. (2013). Business research methods (9th edition). Mason, OH: South-Western.

ID083

Investigating the Influencing Factors on Customer Satisfaction and Repurchase Intention towards Popular Cloth Brand in Bangkok, Thailand

Nattaya Chongtrakul[1] and Sirion Chaipoopirutana[2]

[1]Nattaya Chongtrakul, Assumption University
[2]Sirion Chaipoopirutana, Assumption University
Email: aee_ae@hotmail.com, sirionc@gmail.com

Abstract—The research topic was about the influencing factors on customer satisfaction and repurchase intention toward popular cloth brand in Bangkok, Thailand. There were several independent variables such as product quality, product design, service operation, emotional value, social value and customer satisfaction and dependent variable as repurchase intention. The researchers used questionnaire as a research instrument to collect the data from 300 respondents at 3 popular shopping center which are Mega Bangna, Siam Paragon and Central World. The respondents would be Thai people who had experience in purchasing popular cloth brand in Bangkok, Thailand. The sampling procedures applied in this study were purposive sampling technique, quota sampling technique and convenience sampling technique. The researchers applied the multiple and simple regression analysis to analyze the data. The multiple regression analysis was used to test the product quality, product design, service operation, emotional value and social value that influenced to customer satisfaction. The simple regression analysis was used to test the customer satisfaction that influence on repurchase intention. The researchers found that product design, emotional value and social value have significant influence on customer satisfaction. Also, customer satisfaction has significant influence on repurchase intention.

Index terms – product quality, product design, service operation, emotional value, social value, customer satisfaction and repurchase intention

I. Introduction

Nowadays, Thailand becomes major shopping destination in the region and almost all well known and popular apparel brands including international brands are easily available in all department store in Thailand. Because of Thailand growing economy and strong retail market, every brands in rapidly changing fashion trends, try to enter Thai market as well as expand their existing branches. This leads to more saturated market and increate competition. It had more competitive in Thailand. They had entered to the market in the forms of owned stores, franchises and distribution deals. The researchers focused on factors that influence on the success of popular cloth brand in Bangkok, Thailand. Therefore, it is difficult for a cloth brand to maintain their customer base in long run. Understanding significant determinants of customer satisfaction and repurchase intention will contribute the clothing brands in lasting their profitability.

In this study, repurchase intention was a dependent variable. Hellier et al. (2002) found that repurchase intention was consumers' judgment to buy service again from the same company. They took themselves into the same situation. Also, repurchase intention was one reason that made business successful. Chen et al. (2012) believed that more customer satisfaction, the more purchase intention in the future which showed positive relationship. The result was shown that customers' perception could encourage purchase intention in the future directly. Also, Oliver (1999) emphasized that satisfaction could conduct repurchase or reuse of that products or services. Maxham and Netemeyer (2002) indicated that satisfaction was able to boost word of mouth and repurchase intention. It stated that repeat of purchasing occurred when customer pleasure it. Zeithaml et al. (1996) defined that high of customer satisfaction could make purchasing in the future.

Rust and Oliver (1994) believed that quality was a dimension which affected to customers' satisfaction. It was precession before satisfaction happens. So, product quality and customer satisfaction had a strong relationship. Also, Fruchter et al. (2006) concluded that for maximizing the net profits by the way of customer satisfaction, varieties of product lines should be

designed and offered to customers. It highlighted that better to have more than only single product. These statements showed that product design and customer satisfaction had significant relationship between them. Moreover, Berman and Evans (2012) defined that retailers looked for attractive operations to manage customer decision factors, for example, location, pricing, style of selling, facility and parking etc. Parrott (2015) found that the success retailers required attractive characteristics on every step of customers' buying processes. Staff should persuade customers to be a part of store, make them stay, pay the money for the products and convince them to come back again and again. Giese and Cote (2000) defined that customer satisfaction performed as emotional response which was customer perception. It displayed that emotional value has influence to customer satisfaction. In addition, Sheth et al. (1991) conceptualized that if any value was accepted in society, the members of the society would tend to believe in that value towards the product and this will lead to create purchase intention to that product.

The brand that researchers had selected is very wellknown cloth brand in Bangkok, Thailand. It is international brand which named Zara. Zara is Spanish clothing and accessories retailers that available men's clothing and women's clothing, as well as children's clothing. This brand had policy of zero advertising strategies that allowed chic young women around the world to share a common interest in fashionable clothing despite cultural differences around the world. Also, they used prime location strategy to make the brand outstanding. Moreover, this brand was known as trend leader in fashion by changing their collections every 15 days or two weeks. The new clothes that came in create the strong customer loyalty to the store, leaving customers excited and ready to purchase the ready-to-wear collections in just a short two weeks span of time while other brands in the same industry took three to six months to change collections. According to Edited website (http://edited.com) information described that this brand had constant levels of new products. On the website, they represented a graph to show the high level of newness year round. They endlessly delight their customers with variety clothing. They tried to design and do the new products to make varieties as options to customers and response to customers' needs. They used this strategy as strength of the brand.

The outcomes of this study would be benefit for clothing brands to understand significant of determinants in order to contribute customer satisfaction and repurchase intention.

II. Research Objectives

The research purposed to achieve the objectives as following.

I. To test the influence of product quality towards customer satisfaction
II. To test the influence of product design towards customer satisfaction
III. To test the influence of service operation towards customer satisfaction
IV. To test the influence of emotional value towards customer satisfaction
V. To test the influence of social value towards customer satisfaction
VI. To test the influence of customer satisfaction towards repurchase intention

III. Literature Review

THEORY

Product Quality: Juran (1993) defined product quality in terms of consumers' fitness for purpose. He focused on customers' point of view and perception of quality. Also, he measured customers' satisfactions and needs. According to Garvin (1988), product quality concept concluded eights attributes as following. First was performance of product operating characteristic. Second was feature of the product. Third was the standard of conformity between product design and operating characteristic. Fourth was reliability showed that product can use properly over exactly period of time. Fifth was durability which referred how long consumers can use the product before they replace. Sixth was serviceability that mean speed, quality and cost for fixing. Seventh was Aesthetics that were five senses of products' appeals. Eighth was customer perceived quality which meaned customer's perception about product quality of that brand.

Product Design: Kunz (1998) defined product design as a style or pattern of product. It was combination of features within the garment that produced unique appearance. Design of the product can enhance the positioning of the product in the market by offering different styles and uniqueness of apparels as well as setting the consumer target segment suit with the product. Smith (1995) stated that product design descriptive was something intended as image, specific product or brand image.

It could influence customers purchase intention of product. Product design became as perception and cognition about that product.

Service Operation (Location, Payment, Facility): Gadrey (2000) conceptualized service operation as how service served and sold to customers. Offerings that serve to customer were intangible thing and difficult to sign as a property right. According to a study of Sampson and Gronroos (2000) defined service operation was process which included a series of activities to interaction with customers until solve the customers' problems. Fitzsimmons (2006) described service operation was service as a system and process concepts. It processes on the service concerning about service concept that serve to customers.

Emotional Value: Wilkie (1994), explained the emotional value as the customer feeling and defined emotional value as customers' emotions during search for information, compare options and make decision to purchase the product. It means customers' purchasing processes were engaged with the emotions. Therefore, studying emotion could help marketers understand impacts on future purchase intention. Jang and Namkung (2009) defined emotional value as biological which happen from customer opinion, then customers perceived it as an experience. Thomson et al. (2005) believed that higher of emotional value, the deeper the relationship of the brand and customer Moreover, it conducted customers' comfort feeling, happiness and security.

Social Value: Langner et al. (2013) concluded his research on social identity that buying behavior and role of social value had influenced. It had strong social group relationship between personal' s attitude and buying behavior. Bertrandias and Gambier (2014) defined that related and members in consumer's social network were important, they think as the same value and judge their choice similarly. Also, Tajfel (1972) believed that social value was a strong reason to explain social identification and personalization people in social environment. According to Yau (1994), defined that consumers had product options and preference in each product and brand. In general, social was affected complexly. Consumer value had influence to social and environment. It made customer needs that could response by purchasing.

Customer Satisfaction: Anderson and Sullivan (1993) described customer satisfaction was a customer's overall judgment regarding the extent to which product or service performance matches expectations. Kottler (2001) defined that customer satisfaction was good affect from consumers toward using products, and had impression because actual product performance was better than customer expectation. Hamilton et al. (2016) defined customer satisfaction was perspective that compare expected performance and perceive performance based on service experience.

Repurchase Intention: Hellier et al. (2002) implied that repurchase intention was consumers' judgment to buy service again from the same company. They took themselves into the same situation. Bayraktar et al. (2012) defined repurchase intention as an individual judgment about purchasing services or products one more time. The judgment in the future still involve with same company that ever used it before. According to Rajaobelina and Bergeron (2009), the researchers explained that repurchase intention was the levels of perception that convince the customer to repurchase the same product or service again. Also, repurchase the product with the same company.

IV. Related Literature Review

Related review literature between Product Quality and Customer Satisfaction

Rust and Oliver (1994) believed that quality was the one of dimension which affected to satisfaction. It was precession before satisfaction happens. There were many researchers whose findings to support this sentence " customer satisfaction was a sequential of product or service quality" people are Anderson and Sullivan (1993); Anderson et al. (1994). Oliver (1993) defined that customer satisfaction followed by quality of product that customers perceive and feel. It could be measure by experience even the time had passed.

Related review literature between Product Design and Customer Satisfaction

Ho and Tang (1998) and Fruchter et al (2006) concluded that for maximizing the net profits by the way of customer satisfaction, varieties of product lines should be designed and offered to customers. It always better to have more than single product. Krishnan and Ulrich (2001) defined that choice of product varieties helped to increase customer satisfaction by offering more products. This lead to the capability to increase and maintain

the market share. Designing was the one important factor that can achieve business success and impact on product costing. The design process was the feature of product that offers and makes customers satisfy by matching with their requirements. Also, company should has variety of products to offer and its were important components in product design concept.

Related review literature between Service Operation and Customer Satisfaction

Berman and Evans (2012) defined that retailers looked for attractive operations to manage customer decision factors, for example, location, pricing, style of selling, facility and parking etc. According to study of Bloemer and Schroder (2002) reported that brand, atmosphere and location were attributes which had influenced to customer satisfaction in convenience store. The convenience store applied conditions to observation to overwhelm customers' decisions such as parking, flexible open hours and convenient payment method. Garbarino and Johnson (1999) believed that attractive shop affected to customers' experience. Keiningham et al. (2014) mentioned that customer satisfaction was the significant for success retailers. Poor service management could make customers dissatisfaction and then maybe failure in financial can be happened.

Related review literature between Emotional Value and Customer Satisfaction

Wang and Zee (2013) defined that nowadays, they examined about customers emotional value in service industry and they found that there was opportunity to add customer value, increase customer' s satisfaction and make customers relationship. Especially, they had tested about what service response that company could serve and affect in positive whether service response could be improved customer satisfaction and business performance. According to Giese and Cote (2000), customer satisfaction performs as emotional response which lead to customer perception.

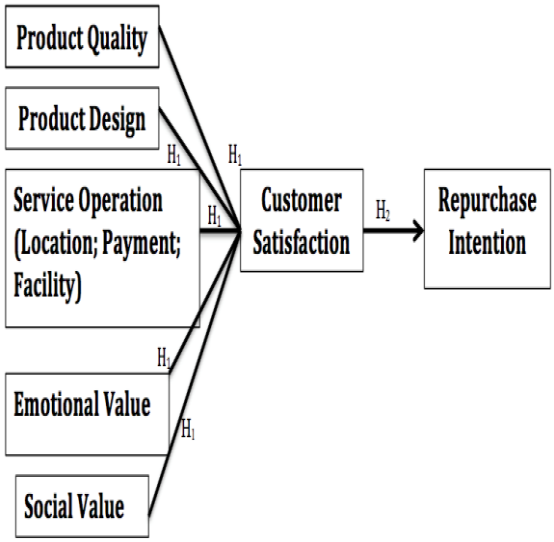
Related review literature between Social Value and Customer Satisfaction

Lafferty and Goldsmith (2005) described that there were a literature review in many studies that indicated social programs have positive affect on customers' attitudes towards the brand. Ferguson et al. (2010) defined that social value and social image are strongly related with image, brand and customer perception. Moliner et al. (2007) mentioned that social approval could convince the customers to purchase the product that they give positive value followed by the social environment. Sheth et al. (1991) explained that social dimension which customer had feeling slightly complicated, It was shown as social accept also. If social was accepted, people will believe and then purchase that product in every circumstance. It was believe and opinion in that environment.

Related review literature between Customer Satisfaction and Repurchase Intention

Liao et al. (2017) concluded that customer satisfaction had a significant influence on repurchase intention of several services. Larivière et al. (2016) believed that company profit can increased by customer satisfaction. It be developed customer retention and customers' repurchase intention. Bitner et al. (1990); Jones and Suh (2000); Cronin and Taylor (1992) found positive linking between customer satisfaction and repurchase intention.

V. Conceptual Framework



VI. Hypotheses

$H1_o$: Product Quality, Product Design, Service Operation (Location, Payment, Facility), Emotional Value and Social Value are not influenced on Customer Satisfaction

$H1_a$: Product Quality, Product Design, Service Operation (Location, Payment, Facility), Emotional Value and Social Value are influenced on Customer Satisfaction

$H2_o$: Customer Satisfaction is not influenced on Repurchase Intention

$H2_a$: Customer Satisfaction is influenced on Repurchase Intention

VII. METHODOLOGY

The researchers selected the descriptive research method in order to achieve objectives of this study. Glass and Hopkins (1984), the researchers explained that the descriptive research method that can be both quantitative and qualitative study which applied included collecting of quantitative information that could transform into numerical table form by gathering data and then described events and then order, enlist, portray and describe the data collection. In this study, the researchers studied variables that influenced to repurchase intention towards Zara brand in Bangkok, Thailand. There were two types of sampling methods, probability sampling and nonprobability sampling. Ketkesone (2009), defined that sampling involved the selection of sample unit from defined study population. The researchers have selected nonprobability sampling technique to obtain sampling unit. Nonprobability sampling did not attempt to select a random sample from the population of interest.

In this study, there were three sampling procedures which were purposive sampling technique, quota sampling technique and convenience sampling technique. The researchers used Purposive sampling technique. Crossman (2017), defined the purposive sampling as a non-probability sample which was chosen based on population characteristic and objective of the study. Also, Quota sampling technique was used in this research. Michael (2011), the researcher defined meaning of quota sampling as setting target number to complete specific group of interview from the population. Moreover, Convenience sampling technique was used as a technique to collect the data for this study. Boateng and Okoe (2015), the researchers conceptualized the convenience sampling as a speed technique to collect the data by selecting the respondents who were available and willing to be a part of the study. The questionnaires were conducted to fill and return immediately. The data had collected by distribution questionnaires at Mega Bangna, Siam Paragon and Central World. The target population of this study was Thai people who had experience in purchasing apparel of Zara brand. The questionnaire was applied as a research instrument and 300 respondents were collected as a sample size which was supported by many previous researches as Joung (2014) studied about fast-fashion consumers' post-purchase behaviors and examined the relationship among fast-fashion purchase, disposing, participation in recycling, hoarding and environmental attitudes. The researcher distributed 335 questionnaires to college students and only 274 students could use for the study.

VIII. Data Collection

The primary data of the study were collected by questionnaires distribution to 300 respondents who were Thai people and had experience in purchasing apparel of Zara brand. They should complete and answer all questions in the questionnaire. The data had collected at Mega Bangna, Siam Paragon and Central World. The data were collected during May to July, 2017. The researchers distributed questionnaire in the weekend and around 50 respondents were collected per day. The questionnaire of this study was designed in English and Thai version to make understand clearly. There were nine parts. The questionnaire was divided into three main types which are screening question in part 1, questionnaire which were related to variables from part 2 to part 8 and demographic information in part 9. According to part 2 to part 8, Likert's scale was applied in this study. The researcher applied a five-point Likert-type scale that ranked as 1 = strongly disagree, 2 = disagree, 3 = neither agree nor disagree, 4 = agree, and 5 = strongly agree.

IX. Finding

Descriptive statistic was essential for the research to understand the nature and function in that research. It referred to type of research question, design and data analysis that would apply in the study McLellan (1994). Descriptive statistic was used to summarize the research population in this study. In a statistical method there were analysis in term of frequency and percentage on demographic information. The summary of each variable was shown in Table 1.

Table 1: The summary of demographic factors

Variable	Frequency (*f*)	Percentage (%)
Gender		
-Male	98	32.7
-Female	202	67.3
Marital Status		
-Single	250	83.3
-Married	47	15.7
-Divorced/Widowed	3	1
Age		
-20 or less	6	2
-21-30	229	76.3
-31-40	43	14.3
-41-50	18	6
-51 or more	4	1.3
Education Level		
-High school graduate, diploma or the equivalent	12	4
-Bachelor's degree	165	55
-Master's degree	123	41
Occupation		
-Student	30	10
-Private Sector Employee	144	48
-Business Owner	90	30
-Government employee	24	8
-Housewife or househusband	6	2
-Other	6	2
Income		
-Less than 10,000 Baht	6	2
-10,000 - 20,000 Baht	48	16
-20,001 - 30,000 Baht	78	26
-30,001 - 40,000 Baht	45	15
-40,001 - 50,000 Baht	30	10
-50,001 Baht Above	93	31
The most reason to purchase		
-Product Quality	71	23.7
-Product Design	146	48.7
-Service Operation	3	1
-Emotional Value	10	3.3
-Social Value	11	3.7
-Customer Satisfaction	56	18.7
-Others	3	1

Based on the result of descriptive analysis, the demographic information of respondents shown that 32.7% were male and 67.3% were female. Most respondents had single status with 83.3 percentage. Also, 76.3% of respondents were aged between 21-30, followed by 31-40 with 14.3 percent. The highest of percent of education level was Bachelor's degree with 55% . For occupation, the highest percent was private sector employee with 48% , followed by business owner with 30 percent. Moreover, the highest percent of income per month was 50,001 Baht and above with 31 percent, followed by range between 20,001-30,000 Baht. From the total respondents, the majority of reason to purchase Zara brand was product design which was at 48.7% followed by product quality which was at 23.7%

The inferential analysis was applied with complex mathematic calculation to show the trends of population in the study. Also, this analysis could test the relationship between variables and predicts relationship rate to make clear (Crossman, 2007).

In this study, the researchers applied the multiple and simple regression analysis to analyze the data. The multiple regression analysis was used to test the research hypotheses H1 and simple regression analysis was used to test the research hypotheses H2. The summary of hypotheses testing was shown in table 2 as following.

Table 2: Summary the results of hypothesis testing

Hypotheses	Independent Variables	Unstandardized coefficient (β)	Level of significant	Results
$H1_o$: Product Quality, Product Design, Service Operation (Location, Payment, Facility), Emotional Value and Social Value are not	Product Quality	.057	.272	Failed to Reject $H1_o$
	Product Design	.202	.002	Reject $H1_o$
	Service Operation (Location, Payment, Facility)	.032	.577	Failed to Reject $H1_o$
	Emotional Value	.357	.000	Reject $H1_o$
	Social Value	.230	.000	Reject $H1_o$

Hypotheses	Independent Variables	Unstandardized coefficient (β)	Level of significant	Results
influenced on Customer Satisfaction				
$H2_o$: Customer Satisfaction is not influenced on Repurchase Intention	Customer Satisfaction	.892	.000	Reject $H2_o$

Refer to Table 2, multiple linear regression was used in finding the result in this study. There were five independent variables testing to know the level of significant which less than 0.05 (0.000 < 0.05). The results shown that product design, emotional value and social value were significant and related to customer satisfaction. It means null hypothesis was rejected. According to the unstandardized coefficient beta value, the researchers found that emotional value was the most positive influence towards customer satisfaction with the highest beta value (β) was 0.357. Also, social value had the beta value (β) of 0.230, followed by product design which had the beta value (β) of 0.202. All independent variables had positive influence on customer satisfaction which was dependent variable in this study. Moreover, the lowest beta was service operation (Location, Payment, Facility) with beta value (β) of 0.032. The service operation was positive influence on customer satisfaction.

According to Simple Linear Regression result of hypotheses 2, the researchers found that the level of significant was 0.000 which less than 0.05 (0.000 < 0.05). The customer satisfaction which was independent variable had related and moved to the same direction to repurchase intention. It means that null hypotheses were rejected. Also, the beta coefficient value (β) of unstandardized was 0.892 which was a very strong positive relationship and a statistical influenced between customer satisfaction and repurchase intention.

VII. Recommendation

The research concentrated on the five determinants of customer satisfaction which included product quality, product design, service operation, emotional value and social value. According to the results of analysis hypotheses testing showed the most influence on customer satisfaction was product design. Next was emotional value, social value and product quality respectively. The product design was key element that people concern so Zara should focus on producing different products based on significant of national culture of different countries. This will benefits Zara to have collaboration with local designers as well as to catch customers' attention from each and every country. Because styling people in each country must different, Zara store in every country had the same collections and most of products were the same. This recommendation could help product design fit with styling people in that country and weather of the country as well.

Moreover, Zara should provide the specific design customized from different nations which can attract not only local customers but also foreign customers to try different design from their own country. For example, Zara should put Thai designed clothes in Zara stores among Thailand. Thus, not only Thai people but also tourist may be interested to buy Zara's Thai style wear which is not available in their country.

Also, Zara should develop with fashion design school in which to train people who love designing clothes to become a good fashion designer. The school could produce the qualified and creative designers who were trained, and developed their skills as a professional as well as new perspectives and ideas. Design students were able to learn to explore various methods to build a high quality product that was aesthetic, useful and also answers the customers' needs. This way could develop human resources in Thailand and increase number of good designer.

In term of emotional value, the researchers would like to recommend to create a rewarding and emotionally fulfilling experience to customers. For example, every purchase 5,000 Bath per bill will be offered with lucky draw. The rewards could be coupons with discount from 10% up to 70% randomly for next purchase. Firstly, customers would feel exciting, increase level of customer satisfaction and daily sale volume. Secondly, the customers would come back to repurchase the product again because of discount coupon. It could

be increase intention to revisit. In additional, these coupons should be specified with expired date to motivate them to come back the stores.

Also, Zara should guarantee the quality of their product which can easily defeat to their competitors' clothes in term of quality, material and durability. Although, Zara has strategy for non-advertising approach, these are some other ways to promote their competitive advantages such as product testing and refund for defect program This can enhance customers' reliability towards Zara's products.

Moreover, uniqueness of product is necessary to make product different. The brand has to differentiate the product and tries to make customers feel unique and emphasize on exclusiveness. It could encourage them to purchase the product again and again. Because when they use it, they would feel good and outstanding from others.

From hypothesis one, emotional value showed highest influence on customer satisfaction. Therefore, Zara should focus to provide emotional value towards customers which can strengthen more between the customers and brand. In order to improve emotional value, Zara should provide the pleasant shopping experience to their customers. By this can be done by providing spacious shopping area, enthusiastic sales persons to provide reliable shopping guide to customers. Moreover, color, scent and product allocations are very critical to become attractive to customers. Therefore, Zara should select the specific to store design, background color and scent to communicate with their customer by building strong emotional value for customers. It's not only improve for emotional value, service operation is improved also.

According to the results of hypotheses testing, social value influenced on customer satisfaction. The researchers would like to recommend cloth brand to create more favorable social image by sending sample of products to celebrity, famous people, superstar and social influences. After these people wear or use the products, consumers can easily recognize the products and develop purchase intention to follow the trend. By this mean, social recognition can be created among target group.

VIII. Further Study

The variables which had influenced on customer satisfaction and repurchase intention would be represented clearly. So, the further study could focus more for the highest influencing variable to give deeper and broader. Also, the further study should research about other possible understanding towards customer satisfaction and customer loyalty. There are several variables such as brand awareness, price, promotion, brand image, brand consciousness and trust which may influence on customer loyalty.

Moreover, the conceptual framework of the study could be applied to other cloth brands in Thailand in order to find out strengths and weakness. It was the key success of business. The future study could be expand to cover the clothing industry or add more product lines in the industry.

In addition, this research focused on central area like Bangkok, Thailand. So, the further study could determine for different geographic areas or big city in Thailand for example, Chiang Mai, Phuket, Hatyai, Ubon Ratchathani and Khon Kaen etc. The outcomes would not be the same because of different sample size and population.

The further study should extend towards about customer satisfaction by comparing between competitors in the same industry such as Gap, Uniqlo, Mango, Stradivarius, H&M, Forever XXI, Topshop, Pull and Bear and Superdry etc. These brands were popular in Thailand. Therefore, the outcome could help and improve the business performance of each brand.

IX. References

Au, J. S., Taylor, G. and Newton, E. W. (2002). Grounded design theory of British fashion designers. *Research Journal of Textile and Apparel*, 6 (1), 63-81

Batley, T. W. (1993). Managing Product Quality in New Zealand Firms. *Integrated Manufacturing System*, 4 (4), 4-9

Boateng, H. and Okoe, A. F. (2015). Consumers' attitude towards social media advertising and their behavioural response: The moderating role of corporate reputation. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 9 (4), 299-312

Chen, C. V. and Chen, C. J. (2017). The role of customer participation for enhancing repurchase intention. *Management Decision*, 55 (3), 547-562

Choo, H. J., Jung, J. W. and Chung, I. H. (2009). Buy-supplier relationships in Dongdaemun fashion market: relationship quality model. *Journal of Fashion Marketing and Manage: An International Journal*, 13 (4), 481-500

Etikan, I., Musa, S. A. and Alkassim, R. S. (2015). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4

Gallarza, M. G., Molina, M. E. and Saura, I. G. (2016). Stretching the value-satisfaction-loyalty chain by adding value dimensions and cognitive and affective satisfactions: A causal model for retailing. *Management Decision*, 54 (4), 981-1003

Garver, M. S. and Cook, R. L. (2011). Best Practice Customer Value and Satisfaction Cultures. *American Journal of Business*, 16 (1), 11-22

Gan, C. and Wang, W. (2017). The influence of perceived value on purchase intention in social commerce context. *Internet Research*, 27 (4), 772-785

Gangurde, S. R. and Akarte, M. M. (2015). Segmentation based product design using preferred features. *Benchmarking: An International Journal*, 22 (6), 1096-1114

Gopi, M. and Ramayah, T. (2007). Applicability of theory of planned behavior in predicting intention to trade online: Some evidence from a developing country. *International Journal of Emerging Markets*, 2(4), 348-360

Hellier, P. K., Geursen, G. M., Carr, R. A. and Rickard, J. A. (2003). Customer repurchase intention: a general structural equation model. *European Journal of Marketing*, 37 (11/12), 1762-1800

Izogo, E. E. (2016) Structural equation test of relationship quality. *International Journal of Emerging Market*, 11 (3), 374-394

Joung, H. M. (2014). Fast-fashion consumers' post-purchase behaviors. *International Jounal of Retail & Distribution Management*, 42 (8), 688-697

Kianpour, K., Jusoh, A. and Asghari, M. (2013). Environmentally friendly as a new dimension of product quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 31(5), 547-565

Kim, J. O., Forsythe, S., Gu, Q. and Moon, S. J. (2002). Cross-cultural consumer values, needs and purchase behavior. *Journal of consumer marketing*, 19 (6), 481-502

Lin, C. and Lekhawipat, W. (2014). Factors affecting online repurchase intention. *Industrial Management & Data Systems*, 114 (4), 597-611

Lillrank, P. and Sarkka, M. (2011). The service machine as a service operation framework. *Strategic Outsourcing: An International Journal* 4 (3), 274-293

Miller, N. J., Campbell, J., Littrell, M. A. and Travnicek, D. (2005). Instrument development and evaluation for measuring USA apparel product design attributes. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 9 (1), 54-70

Persaud, A. and Schillo, S. R. (2017). Purchasing organic products: role of social context and consumer innovativeness. *Maketing Intelligence & Planning*, 35 (1), 130-146

Ramanathan, U., Subramanian, N. and Parrott, G. (2017). Role of social media in the retail network operations and marketing to enhance customer satisfaction. *International Journal of Operations & Production Mangement*, 37 (1), 105-123

Roig, J. C., Guilen, M. E., Coll, S. F. and Saumell, R. P. (2013). Social Value in retail banking. *International Journal of Bank Marketing*, 31 (5), 348-367

Saha, G. C. and Theingi, (2009). Service quality, satisfaction, and behavioural intentions: a study of low-cost airline carriers in Thailand. *Managing Service Quality, 19 (3)*, 350-372

Schoefer, K. and Ennew, C. (2005). The impact of perceived justice on consumers' emotional responses to service complaint experiences. *Journal of Services Marketing*, 19 (5), 261-170

Sharifi, S. S. (2014). Impacts of the trilogy of emotion on future purchase intentions in products of high involvement under the mediating role of brand awareness. *European Business Review, 26 (1), 43-63*

Sivadas, E. and Prewitt, J. L. (2000). An examination of the relationship between service quality, customer satisfaction, and store loyalty. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 28 (2), 73-82

Smith, G. E. (1995). Framing product design: using design communication to facilitate user learning. *Journal of business & industrial marketing*, 10 (5), 6-21

So, J. T., Parsons, A. G. and Yap, A. F. (2013). Corporate branding, emotional attachment and brand loyalty: the case of luxury fashion branding. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 17 (4), 403-423

Sulek, J. S. and Hensley, R, L. (2010). Updating service operations. *Managing Service Quality: An International Journal*, 20 (5), 475-489

Vela, M. R. and Casamassima, P. (2011). The influence of belonging to virtual brand communities on consumers' affective commitment, satisfaction and word-of-mouth advertising The ZARA case. *Online Information Review*, 35 (4), 517-542

Wang, Y. and Lo, H. P. (2002). Service quality, customer satisfaction and behavior intentions. *MCB UP Limited*, 10 (11), 50-60

Wang, Y., Lo, H. P. and Hui, Y. V. (2003). The antecedents of service quality and product quality and their influences on bank reputation: evidence from the banking industry in China. *Managing Service Quality*, 13 (1), 72-83

Wang, Y. C. and Zee, R. B. (2013). Service responses to emotional states of business customers. *Managing Service Quality*, 23 (1), 43-61

Willems, K., Werelds, S. L. and Swinnen, G. (2016). The impact of customer value types on customer outcomes for different retail formats. *Journal of Service Management*, 27(4), 591-618

Yin, Y., Qin, S. and Holland, R. (2011). Development of a design performance measurement matrix for improving collaborative design during a design process. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60 (2), 152-184

Yuen, K. F. and Thai, V. V. (2015). Service quality and customer satisfaction in liner shipping. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 7 (2/3), 170-183

ID084

Analyzing Key Determinants of Online Repurchase Intention towards XYZ Website, in Bangkok, Thailand

Sirima Kaeothongma and Sirion Chaipoopirutana

[1]Sirima Kaeothongma, Assumption University, Bangkok, Thailand
[2] Sirion Chaipoopirutana, Assumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: sirimamaykom@gmail.com, sirionchp@au.edu

Abstract— In this study, the researchers applied the simple regression and multiple regression methods to find out the relationship among the variables which are satisfaction, trust, perceived usefulness, perceived ease of use and online repurchase intention. The first four variables are the independent variables whereas online repurchase intention is the dependent variable. The sample sizes of 300 questionnaires from people who have experience at least one purchase on the website have been distributed by using the 5-point Liker scale method. To analyze the data, the researchers applied the statistical software program. The researchers found that trust has an effect on satisfaction. Trust and perceived ease of use also impact on perceived usefulness. And satisfaction, perceived usefulness, and perceived ease of use are influential factors on repurchase intention, contrast to trust.

Index terms – Satisfaction, Trust, Perceived usefulness, Perceived ease of use, Online repurchase Intention, Bangkok, Thailand

I. INTRODUCTION

The online shopping (e-commerce) market is increasing quickly and providing a method for striving to continue alive in the tumultuous markets during the unstable economy (Childers et al., 2001; Gefen at al., 2003). Also, a lot of obstacles in communication with customers are solved by the internet (Yu, 2006) which help to facilitate businesses to contact straightly with customers. According to Grunert and Ramus's study (2005), the growth of internet has made chances for the company to give consumers with a more comfortable, rapider and more inexpensive procedures to create the buying behavior. Besides, the e-commerce channel can make profit rapidly after the association between the buyer and seller has been improved which leads to repurchase online from customers who incline to pay more than the first time. The company should comprehend how to develop online customers repurchase intention that have an effect to achieve better online methods and long-term efficiency to online shoppers which support to provide long-run achievement in the online market (Bao et al., 2016). The attraction of the existing customers to purchase again is very crtical at the present (Chiu et al., 2009).

Lee et al. (2009) indicated that customer satisfaction is one of critical significant determinants to impact on repurchase intention, customers' online buying behavior and customers' trust. And customer satisfaction from online shopping experience develops from previous purchase which customers made in the former times. This effects the customers' future buying behavior in various levels of experience. Thus, referring to Khalifa and Liu (2007), the impact of satisfaction on purchase intention again is measured by individual experience.

In addition, Anderson and Weitz (1989) studied that trust is an important key to create the loyalty of customers and accomplishment of exchange on online, and keeping relationships between buyers and sellers. Trust also can decrease the insecure perception, and building optimistic view (McKnight et al., 2002; Pavlou and Fygenson, 2006). Moreover, Bradach et al. (1989) have an aspect that trust as a control instrument that simplifies exchange connection characterized by hesitation, weakness, and dependence which are manifested in the online shopping surrounding, where customers can't directly contact to the buyer and physically examine the product. Because of information's limitation and resources' availability, the customers try to figure out the insecurity and complexity of online exchange business by using mental trust (Grabner-Kraeuter, 2002).

Furthermore, Ahn et al. (2007) and Lee (2005) implied that the perceived usefulness on rebuying purpose relates to customer thoughts and the aim of behavior through online shopping. And the perceived usefulness has more impact on revisit and repurchase intention more than merriment towards the web-based shop. In addition, the widespread use of technology acceptance model (TAM) based on two most significant factors which are perceived usefulness and perceived ease of use that customers consider to accept using a special system would be free attempt to measure

the comprehension of influences on customer's e-commerce repurchase objective, to consider as the equipment in accomplishing valued consequence so that reflects the usefulness or external perspective of online usage (Davis, 1989).

The researchers decide to study online repurchase of Weloveshopping.com which is operated by Thai business. In 2016, one of Ascend Commerce Company Limited's manager, said that the website Weloveshoping.com operates more than 8 years, there are very different products' categories such as Gadget & Electronic, Beauty, Fashion, Mom & Kids and Life Style. This website can attract about 400,000 shoppers per day, and growing 200% more than last year. Moreover, this website achieved second highest market share in Thailand on August, 2015 according to Top 10 E-commerce Sites in Thailand (www.iverymuch.com, 2015).

Therefore, this objective aims to study what are determinants of repurchase intention towards the e-commerce's customers. The result of this study will show the information of customer's behavior for the online website's owners to improve their marketing strategies. The study of online repurchase intention towards weloveshopping.com will help the website's owners know how to maintain or improve the level of their customers' repurchase. In addition, the marketing department of Weloveshopping.com may utilize the data to create promotions which reach to customer satisfaction. Also, the marketing manager may cooperate with IT manager to improve usefulness, ease of use, and trust of the website. The researchers believe the result can create a positive effect with repurchase intention at the end. Moreover, the researchers believe that this study not only benefits to exist shopping website in the market but also gives advantages to others who plan to open online shopping website. Finally, the data in this study might help online shopping website understand and realize the significant of repurchase intention to generate more income in long-term.

II. RESEARCH OBJECTIVES:

1. To analyze the influence of trust on satisfaction

2. To analyze the influence of trust and perceived ease of use on perceived usefulness

3. To analyze the influence of satisfaction, trust, perceived usefulness, and perceived ease of use on repurchase intention

III. LITERATURE REVIEW:

Theory:

Satisfaction: According to Kotler (2000), satisfaction is one's emotional state of liking or disliking towards the provided service or product in relation to his or her expectations. Giese and Cote (2000) refers that the customer satisfaction is the perceived step of pleasured feeling based on customers' previous online shopping experience. Also, the individual enjoyment is measured by the past experience (Chen and Li, 2007).

Trust: According to Chai Lee at el. (2011), the trust plays a basic role in maintaining long-lasting relationships, and by implying that the customers' positive intentions towards company may not be suspicious. Although the promises do not made on paper, trust can build the reliability of communication between seller and buyer (Eisingerich and Bell, 2007). Then, Ajzen (1991) refers that the trust developes welcome feeling towards the online vendor which are likely to enhance a consumer's intention to purchase products or services from the vendor.

Perceived usefulness: Scope of perceived usefulness was defined by Chiu et al. (2009) as the customers believes that online shopping will increase their transaction performance. The individuals develop behavioral intentions via online shopping based mainly on a cognitive assessment of how it will encourage their shopping performance better (Davis et al., 1989). Moreover, Bhattacherjee (2001) refers that the customers are more likely to aim to continue utilization when that utilization is perceived to be beneficial.

Perceived ease of use: Ease of use especially in searching information is very important to achievement for online website although ease of use is an often neglect or a poorly organized view of website design (Huntington et al., 2003). According to Davis et al. (1989), the definition of perceived ease of use is that a customer perception of convenience to use online shopping website. Then, "Easy to find information" is a very significant factor (Childs, 2005). And the online shopping will be effortless that maybe it is an improving equipment to support the enlarging performance. In addition, Venkatesh and Davis (2000) describe that the enlargement of growth ease of use can increase performance and can be resulted to perceived usefulness and behavioral intention.

Repurchase intention: This shows the significance of customer faithfulness, and the customers rely on the online shopping website, and their intention to purchase again in future from the

same website. Also, the online customers' behavior leads to spend more and frequently buy more, more motivation to search for information, more resistant to competitors' promotions, and more likely to spread positive word of mouth (Jiang et al., 2005). It refers to the topic of probability that an individual will continue to purchase products from the online vendor or store in the future (Chiu et al., 2009).

IV. RELATED REVIEW LITERATURE:

The Relationship between Trust and repurchase intention: Chiu et al. (2009) studied about customers repurchase intentions via online shopping to find what the most influential factors toward repurchase intentions in online shopping, they found that the salience of trust was strongest factor toward repurchase intention. This finding supported the contention that trust was a key enabling factor in customer relationship building. Trust was also important for all customers either high or low experience (Gefen et al., 2008). Although the obtaining shopping value was an important purchase goal and being pivotal to experience repeat customers repurchase intentions. Trust still played an extremely influential role in repurchase intention in the uncertain online shopping environment.

The Relationship between Satisfaction and repurchase intention: Oliver (1980) theorized that satisfaction was positive feelings of future intention, both directly and indirectly. In the final step of satisfaction formation processes, satisfaction determined intention to support or not to support the store in the future (Tsai and Huang, 2007). Besides, the increasing customer satisfaction helped the firms to achieve in higher retention rate and increased profits (Zeithaml, 2000). Hsu et al. (2006) posited that satisfaction had a positive influence on customers' intention to repeat their online purchases. Additionally, the good experience affected the users' positive attitude and consequently their satisfaction. The experienced customers, in contrast to inexperienced ones, enjoyed online shopping more and had a favorable attitude towards it (Yang, 2012). Moreover, Dholakia and Zhao (2010) suggested that the high-experienced customers were more difficult to be satisfied than the low-experienced ones. The findings suggested that low-experienced customers were easier to give more important on the impact of increasing satisfaction on their future repurchase behavior (Seiders et al. 2005). Satisfaction still remained significant for both groups of customers. Besides, Khalifa and Liu (2007) indicated that online shopping experience strengthened the effect of satisfaction leading to intention to repurchase.

The Relationship between Perceived usefulness and repurchase intention: According to the pervious study, Chiu et al. (2009) found that perceived usefulness had a significant effect on customer repurchase intention in order to make customers to accomplish buying in an efficient manner more likely to exhibit stronger repurchase intention. The technology was similar to the achievement of the system which helped to lead the online purchase again (Koufaris, 2002; Wen, 2011).

The Relationship between Perceived ease of use and repurchase intention: Davis et al. (1989) studied that the development in ease of use was an equipment in continuing to increase buyer performance of internet repurchase. Venkatesh and Davis (2000) provided in detail that the ease of use increased the potential which had a straightly effect on repurchase intention. Based on Bhattacherjee (2001), the perceived ease of use was a composition of post-selection expectation to have a positive impact on customers to come back purchase again.

The Relationship between Trust and Satisfaction: According to Chiou (2004), the customers who developed trust, presented higher level of satisfaction with the online shopping process, so the trust may acted as a predictor of satisfaction (Chiu et al., 2009). Trust and satisfaction needed to be maintained in online shopping, regardless of customer experience, because they were important factors of customer retention in case of meeting negative situations such as service failure (Liao and Keng, 2013).

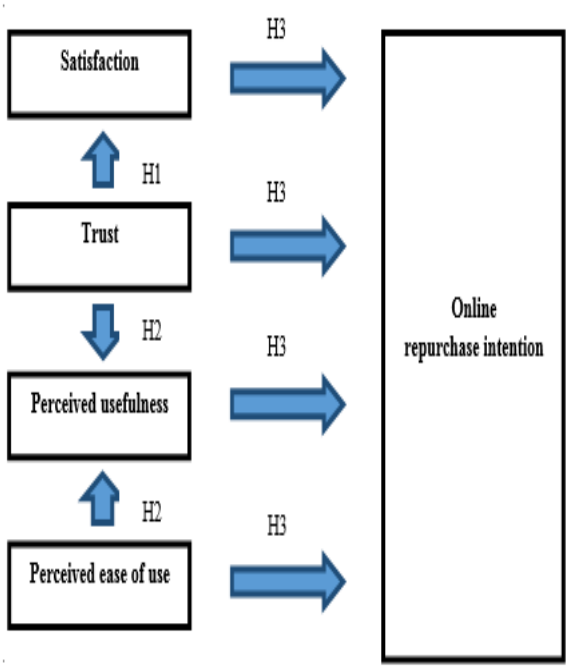
The Relationship between Trust and Perceived usefulness: The previous studying showed that trust drove perceived usefulness more effectively in the benefits of shopping performance. Trust and usefulness were important forecasters of repurchase intention in surveying social networking websites Braun (2013). Besides, when the customers found the information from the websites or internet, they obviously questioned trust towards operator. The perceived usefulness had been discovered as an important factor affecting primary usage and continue usage (Detlor et al. 2013).

The Relationship between Perceived ease of use and Perceived usefulness: Referring to Venkatesh and Davis (2000), the study showed that the developed ease of use directly impacted on the

perceived usefulness. Then, both the perceived ease of use and perceived usefulness acted as representatives of useful stimulation to appeal the consumers to buy via the website or internet (Monsue, 1999)

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK:

Figure 1: The Conceptual Framework of Analyzing Key Determinants of Online Repurchase Intention towards XYZ website, Bangkok in Thailand.



VI. RESEARCH HYPOTHESES:

H1o: Trust is not influenced on satisfaction.
H1a: Trust is influenced on satisfaction.

H2o: Trust and perceived ease of use are not influenced on perceived usefulness.
H2a: Trust and perceived ease of use are influenced on perceived usefulness.

H3o: Satisfaction, trust, perceived usefulness, and perceived ease of use are not influenced on online repurchase intention.
H3a: Satisfaction, trust, perceived usefulness, and perceived ease of use are influenced on online repurchase intention.

VII. METHODS OF RESEARCH USED:

This study used the descriptive research method which refered to a study concerned with the frequency of the relationship between two variables (Zikmund and Babin, 2010). Zikmund (2000) implied that this method will answer who, what, where and how questions and no description for the reason of result. This research must use with an obvious research inquiry, especial research questions and thoroughly information needed referring Malhotra's (2010) study.

This research collected the primary data by using web-based survey questionnaire research, according to Kumar (2000), this method was favorite. Moreover, this method had many benefits such as potential quality, quick, and uncostly (Aaker et al., 2011). The researchers developed questionnaires with the right type of questions, consider the sequence and format, and pre-test the questionnaire (Hair et al., 2010). The researchers divided the questionnaire into 7 parts, and applied five-point Likert Scale on part 2 to part 6 by using a Likert scale, each respondent must demonstrate the degree of agreement or disagreement with a range of statements related to a subject (Aaker et al., 2011). The respondents will answer in form of agreement scale which 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

In this research, the sample size collected is 300 in total. According to Ndubisi (2011), the data collected from the customers who had directly experience in purchasing online products or services to ensure their willingly participation, and they had ability to repurchase online products or services in the future. Based on the previous study, the sample size focused on who must have the experience in online shopping at least one experience online purchase (Chai et al., 2010).

Moreover, the purpose of this research used Non-probability Sampling to figure out the sampling units. According to Zikmund et al. (2010), non-probability sampling was a sampling method by which the researchers choose the unit of the sample depended on convenience and personal judgment. This research described four independent variables which were satisfaction, trust, perceived usefulness, and perceived ease of use towards the dependent variables which was online repurchase intention. The research applied by judgment sampling to judge and select anyone who might be the qualified respondents that fulfilled the significant samples. The sampling was collect from questionnaire by distributing via Google survey in order to find the randomly differences in customer behaviors, referring to Zikmund et al.'s (2010) study.

VIII. COLLECTION OF DATA/GATHER PROCEDURES:

In this study, the researchers gathered the information for primay sources. According to Hox and Boije (2005), the primary data was master data that was collected for the exact research target. The

data also were collect from survey questionnaires by distributing 300 sets. And using questionnaires got feedback from participants who had an experience to purchase a product or service on online to guarantee this research (Ndubisi, 2011). Then, the researchers were interested in participants' reason to buy again by creating a survey through Google form that was online survey to get a great number of potential customers (Cooper and Schindler, 2002). Besides, the researchers delivered and collected individual questionnaires during May to August 2017 that were distributed in different online applications such as Facebook and Line to both male and female population who had made at least one purchase on this website.

IX. FINDING:
DESCRIPTIVE ANALYSIS:

According to Line et al. (2002), the descriptive analysis described the frequency and percentage of each demographic factor of the customers who had done the survey. In this research, the demographic analysis consisted of gender, age, education, occupation, income level, internet experience, and the frequency of online purchase's period time, the frequency of online purchase, the category which the customers bought the most, and the most reason which customers selected to repurchase. Then, the data's analysis showed in Table 1. The summary of demographic factors by using frequency and percentage.

Table 1. The summary of demographic factors by using frequency and percentage.

Variable	Frequency (f)	Percentage (%)
Gender		
- Female	194	64.7
- Male	106	35.3
Age		
- 21- 35	230	76.7
- 36-45	34	11.3
Education		
- Diploma	51	17
- Bachelor	165	55
Occupation		
- Student	126	42.0
- Private employee	55	18.3
Income level (in Baht)		
- Less than or equal 15,000	111	37.0
- 15,001 – 25,000	83	27.7
Internet experience (in years)		
- 7-8	104	34.7
- 9 years or more	142	47.3
The Most frequency of Period time to online purchases		
- 12.01-18.00	55	18.3
- 18.01-00.00	235	78.3
Frequency of online purchases		
- Once a month	185	61.7
- Once a quarter	56	18.7
Which category you buy the most (only one)		
- Fashion/Beauty/ Healthy	133	44.3
- Mom/Children	58	19.3
The most reason that you select to repurchase		
- Easy to use	98	32.7
- Convenient	89	29.7
Total	300	100

Based on the result of the descriptive analysis, the researcher found that the majority of respondents was female about 64.7% (194 respondents), following by male about 35.3% (106 respondents. Then, the highest percentage of respondents' age was 21-35 years old about 76.7%, or 230 respondents. Next, the highest expectation of education level was bachelor degree about 55% or 165 respondents. The majority of occupation was student (126 respondents or 42%). Besides, the highest percentage of income level was less than or equal 15,000 baht about 37% or 111 respondents. And the highest percentage of internet experience was 9 years or more about 47.3% or 142 respondents. Moreover, the most frequency of period time to online purchases was 18.01-00.00 about 78.3% or 235 respondents. The highest expectation of the frequency of online purchases was once a month about 185 respondents or 61.7%. Furthermore, the majority of category which the respondents buy the most is 44.3% of fashion/beauty/healthy (133 respondents). Finally, the highest percentage of the most reason that the respondents select to repurchase is easy to use the website about 98 respondents or 32.7%.

Inferential statistics:

Inferential statistics was a mathematical method that employs probability theory for inferring the properties of a population from the analysis of the properties of sample drawn from it. Also, it concerned with the precision and reliability of inference to draw. (Klazema, 2014). The researchers applied inferential analysis to test significant relationship between two variables. In the research, the researchers used simple and

multiple regression line to analyze the data. The simple regression was a statistical way that concluded and studied about the relationships between two quantitative, concerning the study of only one predictor variable (Penstate Eberly Colleage of Science, 2017). In contrast to multiple regression, www.Explorable.com (2017) implied that it was an important technique used for predicting the unknown variable which concerned the study of more than one predictor. Therefore, the researchers used the simple regression line to analyze hypothesis 1 which was the influence of trust on satisfaction, and using multiple regression line to analyze hypothesis 2 which was the influence of trust and perceived ease of use on perceived usefulness, and hypothesis 3 which was the influence of satisfaction, trust, perceived usefulness, and perceived ease of use on repurchase intention.

Table 2: the summary the results of hypotheses testing of Weloveshopping.com

Hypotheses	Variable	Correlation Coeffic ient	Signifi cant	Result
H1o: Trust is not influenced on satisfaction.	Trust	.496	.000	Reject H1o
H2o: Trust and perceived ease of use are not influenced on perceived usefulness.	Trust	.255	.000	Reject H2o
	Perceived ease of use	.355	.000	Reject H2o
H3o: Satisfaction , trust, perceived usefulness, and perceived ease of use are not influenced on online repurchase intention.	Satisfaction	.135	.000	Reject H3o
	Trust	.345	.168	Fail to Reject H3o
	Perceived usefulness	.357	.000	Reject H3o
	Perceived ease of use	.408	.000	Reject H3o

X. RECOMMENDATION:

Based on the result of hypotheses, the researchers found that the independent variables; satisfaction, perceived usefulness, and perceived ease of use showed the significant influence with repurchase intention which was the dependent variable. In contrast, the independent variable; trust had no influence on repurchase intention. The researchers would like to recommend that this study is a guideline to indicate that what the factors can make customers repurchase in online store. Besides, Weloveshopping's management will know the weak point that the customers feel uncomfortable towards the website.

To improve customer satisfaction, this website should develop their website by collecting data of what the most popular that customers would like to buy frequently. The marketing department can use this information to create or offer promotions to attract the customers more interested in the products or services. And the company can create more communication via social media such as Facebook, Line, and email. This method can make customers feel that the website pays attention, and tries to give the best products or service to them. Moreover, based on the descriptive analysis, the researchers found that most customers repurchase via website because of service that is convenient and fast, so the firm can understand their strength and improve it to increase behavior repurchase intention. For example, they should cooperate with the company relating delivery or logistic such as Grab Bike. Line Man, and Kerry to faster delivery, and creating marketing campaign about free transportation.

To improve customer trust, the company should more guarantee the reliability of financial transaction as well as products and service. For instance, after the customers pay money, the company will response immediately by sending email or message. And the customers can return products if they do not pleasured with the products in 7-10 days, and the website will return money to customers either. Besides, the company should filter sellers thoroughly to be qualified or not such as never cheating and never having criminal record to make websites believable. And the company should create positive brand image by more promoting such as having celebrities as representatives and having activities for charity.

To improve perceived usefulness and perceived ease of use, the company should design directly linking website to the products. And the popular products should be easily noticeable that makes customers can click instantly.

Therefore, this study will help them to improve their services by directly responding the needs of customers to create the activities or advertisings in order to create pleasure and reliability to towards their online store. This research will rely to develop the better performance of the firm.

XI. FURTHER STUDY:

This research studied the influential factors towards online repurchase intention. The researchers would like to suggest the factor to be explored in the future as following:

The researchers do not specific in area where most of people who buy products or service in online store live, so the further studies should

survey the different target segment; for instance, customers in officers, customers in department store, and customers in condominium. The different segments may have different attitudes and behavior towards the online store. Besides, the future studies may compare customer satisfaction and trust towards two website such as Weloveshopping.com and LAZADA.com which is the famous e-commerce website in Thailand to find weakness to improve in the online business.

XII. REFFERENCE:

Aaker, J., Garbinsky, E. N., & Vohs, K. (2011). Cultivating admiration in brands: Warmth, competence, and landing in the'Golden Quadrant'.

Abd Rahman, A., Asrarhaghighi, E., & Ab Rahman, S. (2015). Consumers and Halal cosmetic products: knowledge, religiosity, attitude and intention. Journal of Islamic Marketing, 6(1), 148-163.

Ahn, T., Ryu, S., & Han, I. (2007). The impact of Web quality and playfulness on user acceptance of online retailing. Information & management, 44(3), 263-275.

Ahsan, N., Abdullah, Z., Fie, D. G., & Alam, S. S. (2009). A study of job stress on job satisfaction among university staff in Malaysia: Empirical study. European journal of social sciences, 8(1), 121-131.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational behavior and human decision processes, 50(2), 179-211.

Amin, M., Rezaei, S., & Abolghasemi, M. (2014). User satisfaction with mobile websites: the impact of perceived usefulness (PU), perceived ease of use (PEOU) and trust. Nankai Business Review International, 5(3), 258-274.

Anderson, E., & Weitz, B. (1989). Determinants of continuity in conventional industrial channel dyads. Marketing science, 8(4), 310-323.

Atack, L., & Rankin, J. (2002). A descriptive study of registered nurses' experiences with web-based learning. Journal of Advanced Nursing, 40(4), 457-465.

Bao, H., Li, B., Shen, J., & Hou, F. (2016). Repurchase intention in the Chinese e-marketplace: Roles of interactivity, trust and perceived effectiveness of e-commerce institutional mechanisms. Industrial Management & Data Systems, 116(8), 1759-1778.

Bhattacherjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model. MIS Quarterly, 25(3), 351-70

Bjerke, R., & Ind, N. (2015). The influence of aesthetic investments on employees: An investigation of arts' impact on employees. EuroMed Journal of Business, 10(2), 214-233.

Bodkin, C. D., Bodkin, C. D., Peters, C., Peters, C., Thomas, J., & Thomas, J. (2016). The impact of employee work perceptions on purchase intentions from a company store. Journal of Product & Brand Management, 25(5), 479-489.

Braun, V., & Clarke, V. (2013). Successful qualitative research: A practical guide for beginners. Sage.

Zikumund,, J. L., & Eccles, R. G. (1989). Price, authority, and trust: From ideal types to plural forms. Annual review of sociology, 15(1), 97-118.

Chen, Y. L., & Li, Q. Z. (2007). Prediction of apoptosis protein subcellular location using improved hybrid approach and pseudo-amino acid composition. Journal of Theoretical Biology, 248(2), 377-381.

Childs, S. (2005). Judging the quality of internet-based health information. Performance Measurement and Metrics, 6(2), 80-96.

Childers, T. L., Carr, C. L., Peck, J., & Carson, S. (2001). Hedonic and utilitarian motivations for online retail shopping behavior. Journal of retailing, 77(4), 511-535.

Chiou, J. S. (2004). The antecedents of consumers' loyalty toward Internet service providers. Information & Management, 41(6), 685-695.

Chiu, C. M., Chang, C. C., Cheng, H. L., & Fang, Y. H. (2009). Determinants of customer repurchase intention in online shopping. Online information review, 33(4), 761-784.

Cooper, D. R., Schindler, P. S. (2002). Business research methods, McGraw-Hill, New York, NY.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS quarterly, 319-340.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. Management science, 35(8), 982-1003.

Detlor, B., Booker, L., Julien, H., & Serenko, A. (2013, October). The effects of information literacy instruction on business students. In Proceedings of the Annual Conference of CAIS/Actes du congrès annuel de l'ACSI.

Eisingerich, A. B., & Bell, S. J. (2007). Maintaining customer relationships in high credence services. Journal of Services Marketing, 21(4), 253-262.

Fang, Y. H., Chiu, C. M., & Wang, E. T. (2011). Understanding customers' satisfaction and repurchase intentions: An integration of IS success model, trust, and justice. Internet Research, 21(4), 479-503.

Gefen, D., Benbasat, I., & Pavlou, P. (2008). A research agenda for trust in online environments. Journal of Management Information Systems, 24(4), 275-286.

Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in online shopping: An integrated model. MIS quarterly, 27(1), 51-90.

Giese, J. L., & Cote, J. A. (2000). Defining consumer satisfaction. Academy of marketing science review, 2000, 1.

Goi, C. L., & Ng, P. Y. (2011). Perception of young consumers on mobile phone applications in Malaysia. World Applied Sciences Journal, 15(1), 47-55.

Grabner-Kraeuter, S. (2002). The role of consumers' trust in online-shopping. Journal of Business Ethics, 39(1-2), 43-50.

Grunert, K. G., & Ramus, K. (2005). Consumers' willingness to buy food through the internet: a review of the literature and a model for future research. British Food Journal, 107(6), 381-403.

Guthrie, M., Kim, H. S., & Jung, J. (2008). The effects of facial image and cosmetic usage on perceptions of brand personality. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, 12(2), 164-181.

HA Bijmolt, T., KRE Huizingh, E., & Krawczyk, A. (2014). Effects of complaint behaviour and service recovery satisfaction on consumer intentions to repurchase on the internet. Internet Research, 24(5), 608-628.

Ha, S., & Stoel, L. (2009). Consumer e-shopping acceptance: Antecedents in a technology acceptance model. Journal of Business Research, 62(5), 565-571.

Hair, J. F. Black. WC, Babin., BJ, Anderson RE,(2010) Multivariate data analysis, a global perspective. New Jersey. Pearson. Ed, 7, 816.

Har Lee, C., Cyril Eze, U., & Oly Ndubisi, N. (2011). Analyzing key determinants of online repurchase intentions. Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 23(2), 200-221.

Hox, J. J., & Boeije, H. R. (2005). Data collection, primary vs. secondary. Encyclopedia of social measurement, 1(1), 593-599.

Hsu, M. H., Yen, C. H., Chiu, C. M., & Chang, C. M. (2006). A longitudinal investigation of continued online shopping behavior: An extension of the theory of planned behavior. International Journal of Human-Computer Studies, 64(9), 889-904.

Jahanshani, A. A., Hajizadeh, G. M. A., Mirdhamadi, S. A., Nawaser, K., & Khaksar, S. M. S. (2014). Study the effects of customer service and product quality on customer satisfaction and loyalty.

Jiang, P., & Rosenbloom, B. (2005). Customer intention to return online: price perception, attribute-level performance, and satisfaction unfolding over time. European Journal of Marketing, 39(1/2), 150-174.

Khalifa, M., & Liu, V. (2007). Online consumer retention: contingent effects of online shopping habit and online shopping experience. European Journal of Information Systems, 16(6), 780-792.

Klazema, A. (2014). Types of quantitative research for students and researchers. Retrieved from.

Kolter, P. (2000), Marketing Management, Prentice Hall, Englewood Cliff, NJ.

Koufaris, M. (2002). Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior. Information systems research, 13(2), 205-223.

Kumar, M. and Garg, N. (2010), "Aesthetic principles and cognitive emotion appraisals: how much of the beauty lies in the eye of the beholder?", Journal of Consumer Psychology, 20 (4), 485-494.

Lee, H., Choi, S. Y., & Kang, Y. S. (2009). Formation of e-satisfaction and repurchase intention: Moderating roles of computer self-efficacy and computer anxiety. Expert Systems with Applications, 36(4), 7848-7859.

Lee, T. (2005). The impact of perceptions of interactivity on customer trust and transaction intentions in mobile commerce. Journal of Electronic Commerce Research, 6(3), 165.

Liao, T. H., & Keng, C. J. (2013). Online shopping delivery delay: Finding a psychological recovery strategy by online consumer experiences. Computers in Human Behavior, 29(4), 1849-1861.

Lin, C., & Lekhawipat, W. (2014). Factors affecting online repurchase intention. Industrial Management & Data Systems, 114(4), 597-611.

Line, D. E., White, N. M., Osmond, D. L., Jennings, G. D., & Mojonnier, C. B. (2002). Pollutant export from various land uses in the Upper Neuse River Basin. Water Environment Research, 74(1), 100-108.

Ling, Kwek Choon, Lau Teck Chai, and Tan Hoi Piew. "The effects of shopping orientations, online trust and prior online purchase experience toward customers' online purchase intention." International Business Research 3.3 (2010): 63.

Malhotra, N. K. (2010). Marketing research: An applied orientations (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall.

McKnight, D. H., Choudhury, V., & Kacmar, C. (2002). The impact of initial consumer trust on intentions to transact with a web site: a trust building model. The Journal of Strategic Information Systems, 11(3), 297-323.

Monsue, C. R. (1999). U.S. Patent No. 5,933,863. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Muhammad, F. (2015). Factors affecting the repurchase online shopping intention of Thai customers in Bangkok: a case study of eBay. com.

Ndubisi, N. O. (2011). Conflict handling, trust and commitment in outsourcing relationship: A Chinese and Indian study. Industrial Marketing Management, 40(1), 109-117.

Nicholas, D., Dobrowolski, T., Withey, R., Russell, C., Huntington, P., & Williams, P. (2003, March). Digital information consumers, players and purchasers: information seeking behaviour in the new digital interactive environment. In Aslib Proceedings (Vol. 55, No. 1/2, pp. 23-31). MCB UP Ltd.

O. Pappas, I., G. Pateli, A., N. Giannakos, M., & Chrissikopoulos, V. (2014). Moderating effects of online shopping experience on customer satisfaction and repurchase intentions. International Journal of Retail & Distribution Management, 42(3), 187-204.

Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. Journal of marketing research, 460-469.

Pavlou, P. A., & Fygenson, M. (2006). Understanding and predicting electronic commerce adoption: An extension of the theory of planned behavior. MIS quarterly, 115-143.

Perng, A. O. L. (2014). Factors Influencing Consumers' Repurchase Intention of GROUPON (Doctoral dissertation, Universiti Tunku Abdul Rahman).

Phornpromsri, P., & Chaipoopirutana, S. An Antecedence of Repurchase Intention towards TARAD. COM Online Shopping. Message from Dean of Faculy of Management and Tourism, 140.

Reynolds, N., & Diamantopoulos, A. (1998). The effect of pretest method on error detection rates: Experimental evidence. European Journal of Marketing, 32(5/6), 480-498.

Rezaei, S., Amin, M., & Khairuzzaman Wan Ismail, W. (2014). Online repatronage intention: an empirical study among Malaysian experienced online shoppers. International Journal of Retail & Distribution Management, 42(5), 390-421.

Roy Dholakia, R., & Zhao, M. (2010). Effects of online store attributes on customer satisfaction and repurchase intentions. International Journal of Retail & Distribution Management, 38(7), 482-496.

Siders, K., Voss, G. B., Grewal, D., & Godfrey, A. L. (2005). Do satisfied customers buy more? Examining moderating influences in a retailing context. Journal of marketing, 69(4), 26-43.

Sondoh, S. L., Omar, M. W., Wahid, N. A., Ismail, I., & Harun, A. (2007). The effect of brand image on overall satisfaction and loyalty intention in the context of color cosmetic. Asian Academy of Management Journal, 12(1), 83-107.

Tangcharoensutichai, P. (2012). The Effect of Satisfaction, Website Quality, Financial Security, Trust, and Attitude on Online Re-purchase (Doctoral dissertation, University of the Thai Chamber of Commerce).

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. International journal of medical education, 2, 53.

Toufani, S., Toufani, S., Stanton, J. P., Stanton, J. P., Chikweche, T., & Chikweche, T. (2017). The importance of aesthetics on customers' intentions to purchase smartphones. Marketing Intelligence & Planning, 35(3), 316-338.

Tsai, H. T., & Huang, H. C. (2007). Determinants of e-repurchase intentions: An integrative model of quadruple retention drivers. Information & Management, 44(3), 231-239.

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. Management science, 46(2), 186-204.

Warrington, P., & Shim, S. (2000). An empirical investigation of the relationship between product involvement and brand commitment. Psychology and Marketing, 17(9), 761-782.

Weber, J. M., & Capitant de Villebonne, J. (2002). Differences in purchase behavior between France and the USA: the cosmetic industry. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, 6(4), 396-407.

Wen, C., Prybutok, V. R., & Xu, C. (2011). An integrated model for customer online repurchase intention. Journal of Computer Information Systems, 52(1), 14-23.

Yang, K. (2012). Consumer technology traits in determining mobile shopping adoption: An application of the extended theory of planned behavior. Journal of Retailing and Consumer Services, 19(5), 484-491.

Yeon Kim, H., & Chung, J. E. (2011). Consumer purchase intention for organic personal care products. Journal of consumer Marketing, 28(1), 40-47.

Yu, J. (2006). Marketing to Chinese consumers on the internet. Marketing Intelligence & Planning, 24(4), 380-392.

Zboja, J. J., & Voorhees, C. M. (2006). The impact of brand trust and satisfaction on retailer repurchase intentions. Journal of Services Marketing, 20(6), 381-390.

Zeithaml, V. A. (2000). Service quality, profitability, and the economic worth of customers: what we know and what we need to learn. Journal of the academy of marketing science, 28(1), 67-85.

Zikmund, W.G. (2000). Exploring Marketing Research, 7th Edition, Dryden Press, Fort Worth.

Zikmund, W. G., Babin, B. J., & Carr, J. C. dan Griffin, M.(2010). Business research methods.

Website:

About Weloveshopping. (n.d.). Retrieved from https://portal.weloveshopping.com/content/202%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-weloveshopping accessed on 27 February 2017

Chucherd, E. (2016). WeLoveShopping approaches to Thai e-commerce aggressively. Their growth order increases more than 200%. Retrieved fromhttps://www.beartai.com/news/promotion-news/86335 accessed on 27 February 2017

Nguyen, M. (2014). Thailand among Asia's most Attractive Markets but Online Sales Remain Weak. Retrieved from http://blog.euromonitor.com/2014/05/thailand-among-asias most-attractive-markets-but-online-sales-remain-weak.html accessed on 27 February 2017

Pholmitr, W. (2015). Top 10 E-Commerce Sites In Thailand : August 2015. Retrieved from https://iverymuch.com/2015/09/10/top-10-e-commerce-sites-in-thailand-august-2015/ accessed on 19 February 2017

Research methodology. (n.d.). Retrieved from http://dspace.nwu.ac.za/bitstream/handle/10394/11070/Coetzee_AJ_Chapter_4.pdf?sequence=5 accessed on 19 Feb 2017

Shout out "Weloveshopping" e-commerce of petite girl. (2012). Retrieved from http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1338432846 accessed on 19 February 2017

Top 10 E-commerce Sites in Thailand. (2015). Retrieved from https://iverymuch.com/2015/09/10 top-10-e-commerce-sites-in-thailand-august-2015 access on 20 February 2016

ID085

Factors Driving Consumer Online Repurchase Intention: An Empirical Investigation in Shanghai, China

Meizhu. Li,[1] Kitikorn Dowpiset[2] and Sirion Chaipoopirutana[3]

[1]Meizhu. Li, Assumption University, Bangkok, Thailand
[2]Kitikorn Dowpiset, Assumption University, Bangkok, Thailand
[3]Sirion Chaipoopirutana, Assumption University, Bangkok, Thailand
E-mail: v5derf@gmail.com, Kdowpiset@gmail.com, Sirionchp@au.ed

Abstract — The study is to examine the relationship between perceived ease of use, perceived usefulness, trust, enjoyment, customer satisfaction and online repurchase intention, towards VIP.com online shopping store in China. In this study, the researchers collected data from 300 working people in three large office buildings in Shanghai, China. The researchers tested the hypotheses using multiple linear regression analysis based on the survey. The result showed that the perceived ease of use and trust have influence on the perceived usefulness. Furthermore, perceived ease of use, perceived usefulness, trust, and customer satisfaction have a positive influence on online repurchase intention, while there is no relationship between enjoyment and online repurchase intention in this study.

Index Terms— perceived ease of use, perceived usefulness, trust, enjoyment, customer satisfaction, online repurchase intention, China

I. INTRODUCTION

The internet provided many opportunities for companies which could make purchases with cheaper, quicker, and convenient ways for customers. It is the most rapid growth forms of shopping via the internet (Grunert and Ramus, 2005). Consumers could directly buy products and service in immediate time from a retailer of online store instead of purchasing through intermediary service. Customers' repurchasing is a crucial factor to the prosperity and profitability for an online store. In addition, retaining custumers is vital in any business, not only for repurchasing intention but also cost-saving to attract new customers (Ahmad *et al*., 2010). Chiu et al. (2009) implied that repurchase intention is subjective probability which customers will repeatedly purchase goods from the online retailer or shop in the future. Thus, to understand the factors driving customers' repurchase intentions toward shopping online is very important purpose of this study.

Based on previous studies, there are several factors could affect customers' intention of repeat purchase on an online website, such as perceived ease of use, perceived usefulness and enjoyment. If consumers perceive online store can be easily used, it would influence their repurchase intentions in future (Chai *et al.*, 2011). Some studies stated that perceived usefulness and enjoyment possess hedonic and utilitarian values respectively, and have an association between them and customer attitude and behavioral intention towards online shopping (Ahn *et al.*, 2007; Lee, 2005). Besides the website's interactivity, the other main factors are also affecting customer's repurchase intention include trust and customer satisfaction. Trust could observably enhance confidence in the process of purchase. In the process of online shopping, trust may affect e-consumer comments due to the situation in which trust is shifted to individuals (Henslin, 1968; Milliman and Fugate, 1988; Stewart, 2003). Chen et al. (2012) implied that customer satisfaction is one of the basic cruses to enhance rate of customer retention, earning power and build long-term increase in profit of online shops. To extend this study of online repurchase intention, the researchers chose to focus on VIP.com and will collect data from respondents who had experience in shopping online through VIP.com.

VIP.com website is the B2C e-commerce website of China, established in 2008 at Guangzhou city. VIP.com website also called Vipshop, which is a leading online discount retailer for brands (http://ir.vip.vom) and the largest online apparel discounter in China (http://richwaytech.ca/chinese-flash-sale-sites-gone-flash/). By providing special offers and deep discounts on branded products, the company has pioneered the online discount retail model in China and became the expert and leader of online retail market and the company is trusted by its customers and brand partners alike. They have partnered with 13,000 well-known domestic and global vendors and suppliers. In the first quarter of 2017, Vipshop added a number of popular international brands and now working directly with Giorgio Armani, Guess, Versace, and many others.

Understanding the elements that have influence on the repurchase intention, of VIP.com website company or other online businesses can

correlate more with Chinese consumer' demand, how to stimulate customers' consumption and enhance the sales among Chinese consumers in China. Hence, marketers can develop new marketing strategies and generate profitability from target consumers.

II. RESEARCH OBJECTIVES

1. To analyze the influence of perceived ease of use, and trust on perceived usefulness towards VIP.com website.
2. To study the influence of perceived ease of use, perceived usefulness, trust, enjoyment and customer satisfaction on online repurchase intention towards VIP.com website.

III. LITERATURE REVIEW

THEORY

Online Repurchase Intention

Gommans *et al*. (2001); Reichheld and Schefter (2000); Bansal *et al*. (2004) and Tsai and Hunag (2007) stated that online repurchase intention is eventually characterized as a customer's ability to repeat purchase products from a particular website. Also, repurchase intention is about the individual's decision which purchase again over assigned goods and services from the particular organization (Lacey and Morgan, 2007). According to Hume, Mort and Winzat (2007), repurchase intention refers to the customer's judgement to become involved for the future movements with dealers or distributors. It is an advantage for online business in which customers repurchase actions and expectations can be learned easily. Repurchase intention is simply defined as potential customers who will use a brand more than one time in the future (Boonlertvanich, 2011).

Perceived Ease of Use

Davis et al. (1989) defined that perceived ease of use as the degree to which an individual belief about making use of a new technology to reduce the manual processes. It also can be understood as the extent which e-consumer's confidence not to put any effort to purchase online (Chiu *et al.*, 2009). According to the Pearson *et al.* (2007), the web users generally give up on online shop when they perceive that there is difficulty in using, finding information of products sell on that online shop.

Perceived Usefulness

Davis et al. (1989) defined perceived usefulness as the extent of performance improvement of a person when he or she purchases products or services using a special system. Also, perceived usefulness is viewed as the degree of how customers would improve their transaction capability towards online shopping (Chiu *et al.*, 2009). Perceived usefulness is described as how a person or a user experiences a feeling and holds view about applying technology, and how to get a benefit from it into his or her routine (Taylor and Todd, 1995; Davis, 1989).

Trust

The degree of trust between customers and retailers plays essential role in providing a long-term and superior relationships. According to Anderson and Weitz (1992), trust is that a group of people who believe their demand will be contented in the year to come by movements taken by the other group. Morgan and Hunt (1994) define trust as "one party who are willing to rely on their exchange partners' dependability and righteousness." Ahmed (2003) stated that clients' trust could be strongly affected on account of assuring service, which demonstrate the service quality of an organization.

Enjoyment

Chiu et al. (2009) defined that enjoyment is the extent of online shopping in which an individual perceived pleasure and fun. As shown by self-determination theory, customers make decision by themselves with their intrinsic motivation on online shopping if they are concern about it or have an enjoyable experience (Chiu *et al.*, 2009). Triandis (1979) stated that individuals' behavior is heavily influenced by the feelings of pleasure, joy and cheerful. Referring to Hirschman and Holbrook (1982), the active consumption associated with enjoyable emotions tends to be given rise to higher degree of assurance and intention of repurchase.

Customer Satisfaction

Oliver (1999) stated that satisfaction is an extent of meeting the demands after consuming a product or service. Customer satisfaction can be defined as a person's emotion including contentment and discontentment caused by making a comparison between actual performance of consumed product or service and the present expectation for that product or service (Kotler, 2000). It was cited by Fornell (1992) that customer satisfaction has the function to meet the expectations of pre-sale and perceived performance of post-purchase.

IV. RELATED LITERATURE REVIEW

Related Literature Review between perceived ease of use and perceived usefulness

The technology acceptance model (TAM) by Davis et al. (1989) implied that an internet store of online shopping is easily use of perception that is more likely to cause perceived usefulness. Moreover, perceived ease of use and perceived usefulness have a relationship proved by significant researches which using the technology acceptance

model (Davis *et al.,* 1989, 1992; King and He, 2006). Several prior studies also have given evidence of which perceived ease of use have an impact on perceives usefulness in the environment of online shopping (Devaraj *et al.,* 2002; Gefen *et al.,* 2003; Pavlou, 2003).

Related Literature Review between perceived ease of use and repurchase intention

Prior study by Thong et al. (2006) supported that the role of perceived ease of use exists in repurchase intention. Additionally, it is more likely that perceived ease of use could have a strong influence on intentions to repurchase products on web site (Nielsen, 1993). The strong influence of perceived ease of use on repurchase intention expresses that perceived ease of use may not be considered as a secondary factor while studying about the repurchase intention of customers (Chiu *et al.*, 2009).

Related Literature Review between trust and perceived usefulness

Gefen et al. (2003) and Pavlou (2003) studied about online shopping and the researchers found that trust has critical influence on perceived usefulness. Gefen et al. (2003) argued that customers will ultimately take stock in online sellers in which they originally trust due to performance and effectiveness of shopping when they use it.

Related Literature Review between trust and repurchase intention

Supported by the prior finding of Ajzen (1991), trust makes beneficial emotions towards the distributer of online shopping which enhances a customer in all probability to purchase intention on the distributer. In addition, Hoffman et al. (1999) implied that an absence of trust deters the web users from taking part in shopping online since they impossible to do a transaction with a retailer who fails to deliver trustworthiness, principally owing to fears of retailer opportunism. Gefen et al. (2003) also stated that under normal condition, customers will avert buying from the internet which they do not trust the seller, alternatively, they suppose that the seller behave inappropriate way and will be unethical towards society. Indeed, prior study indicates that trust plays a critical role in driving repurchase intention of customers (Chiu *et al*., 2009).

Related Literature Review between perceived usefulness and repurchase intention

Barnes and Vigden (2002), determined the usefulness of a website in terms of customer service if it reaches customer expectations. The usefulness of a website exerts a positive influence on customer intention. Chiu et al. (2009) individual plausibly accepts to continue using a product or service only if he/she perceived that product or service is useful for him/her. In addition, Cyr et al. (2006) concluded that perceived usefulness has a significant impact of customer repeat purchase intention.

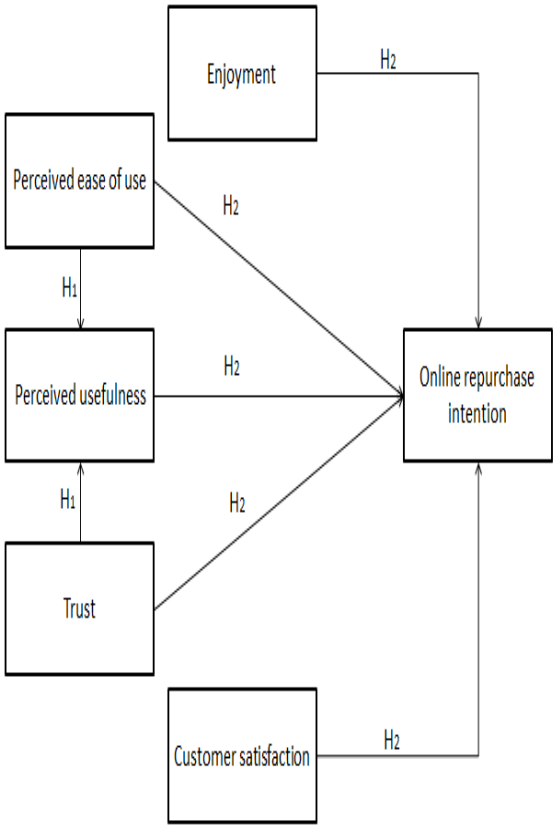
Related Literature Review between enjoyment and repurchase intention

The intrinsic motivation of customers has an effective response on online shopping when they have an enjoyable experience by self-determination theory (Chiu *et al.,* 2009). Followed by Hirschman and Holbrook (1982), the active consumption associated with enjoyable feelings tend to be caused higher level of assurance and repurchase intention. Prior studies proved that an important role of enjoyment in repurchase intention (Koufaris, 2002; Bart *et al.,* 2005; Cyr *et al.*, 2006).

Related Literature Review between customer satisfaction and repurchase intention

Customer satisfaction can affect to transform the attitude such as supplier's performance and service which successively influences repurchase intention (Innis, 1991; Oliver, 1980; Oliver and Bearden, 1985; Stauss and Neuhaus, 1997). The positive feeling was capable of increasing satisfaction (Oliver, Rust and Varki, 1997). Hence, it is a specifically crucial driver for success of online shopping, while also driving to develop the repurchase intention. Gupta and Kim (2010) described that customer satisfaction plays a crucial role to customers who make decision on online shopping, impacting on repetitive purchase behavior.

V. CONCEPTUAL FRAMEWORK



VI. HYPOTHESIS

$H1_o$: Perceived ease of use and trust are not influenced on perceived usefulness.
$H1_a$: Perceived ease of use and trust are influenced on perceived usefulness
$H2_o$: Perceived ease of use, perceived usefulness, trust, enjoyment and customer satisfaction are not influenced on online repurchase intention.
$H2_a$: Perceived ease of use, perceived usefulness, trust, enjoyment and customer satisfaction are influenced on online repurchase intention.

VII. METHODOLOGY

In this study, the researchers adopted descriptive research method to investigate the influence of perceived usefulness, perceived ease of use, trust, enjoyment and customer satisfaction on online repurchase intention of VIP.com in Shanghai, China. Zikmund (2003) claimed that the main purpose of descriptive research method was interpretation of characteristics of a population and found out the result for who, when, where, what and how. Descriptive research is applicable to discover the characteristics of Chinese e-consumers with a quantitative data to interpret an orderly accurate result. The target population of this research is Chinese e-consumers who have bought products or services from VIP.com at least twice within two years including both male and female workers.

Zikmund (2003) described that the questionnaire is a technical method, which focuses on the accessible data as research technique. The researchers decided to use questionnaires which were appropriate for this study because it was low-cost effective, convenient and timing to gather the answer from the target respondents. Kumer et al. (1993) also illustrated that a survey method provides a fast, efficient and reasonably accurate account of findings of the study from the target group. Survey method is used for collecting data based on typical sample of a personal opinion. The researchers distributed questionnaires to collect primary data for this research from the target respondents who had to fill the questionnaires by themselves (Zikmund, 2003). Comfrey and Lee (1992) strongly recommended that the evaluation of adequacy of sample size could apply scales as follow: 50-very poor; 100-poor; 200-fair; 300-good; 500-very good; 1000 or more –excellent. Therefore, based on the sample size from several previous studies, the researchers decided to collect 300 respondents as the sample size for this survey in order to get good result.

Non-probability represents a group of sampling techniques that help researchers to select unit from a population that they are interested in studying. As the population of who already purchased from www.VIP.com was unknown and for this study, the sampling technique that researchers decided to use is the non-probability sampling by using purposive sampling, quota sampling, and convenience sampling.

Zikumund (2003) has defined that the judgement or purposive sampling is a non-probability sampling, which the researchers engaged in sampling selection according to the judgement of sample member who suitable for a particular purpose. In this research, the researchers selected the three big office buildings that have the large number of companies for collecting data from top ten and biggest office buildings in Shanghai. These buildings are suitable to meet with possible online shoppers because of its crowded and accessible native. The researchers implied quota sampling method by sampling a matching amount of each to present the characteristics of the population (Babbie, 2001). The selected three office buildings are shown in the Table 1:

Table 1: The selected office building to collected data in Shanghai, China

Name of Office Buildings	No. of Respondents
1. Shanghai Raffles City	100
2. Shanghai Hang Lung Plaza	100
3. Jinmao Tower	100
total	**300**

From Saunders et al. (2003), convenience sampling was identified as a process of generating information from the target population in a small group respecting to convenient and cost-effective. In this survey, the researchers will directly distribute questionnaires to the workers who already purchased from VIP.com online shopping in three office buildings in Shanghai, China.

The collected usable data were analyzed using the Statistic Software. This program are used examine data and transform the original information into a study. The researchers both utilized descriptive analysis and inferential analysis for purpose of statistical treatment of analytical data.

VIII. DATA COLLECTION

Churchill (1999) mentioned that primary data is used as gathering information and collected data to analyze for study. The researchers invited two friends who working in Shanghai to help to distribute the questionnaires. Data was collected with 30-40 respondents per day in June, 2017 and the total respondents were 300 for this study.

The questionnaire consists of four parts including screening questions which could help the researchers to get the targeted person, independent and dependent variables, demographic factors were translated from English to Chinese language to ensure that the respondents would understand clearly. The researchers decided to use Five-point Likert-Scales, which adapted to use for all questions to measure respondent's attitude. The researchers applied Five-point Likert-Scale in this questionnaire as follows: 1= strongly disagree 2= moderately disagree 3=Neutral 4= moderately agree 5= strongly agree.

IX. FINDING

The analysis of demographic factors consists of gender, age, education and monthly income in this study. The researchers collected 300 valid questionnaires in three top big selected office buildings in Shanghai. The majority of respondents are female (66%), and most of the respondents (79.66%) are 23-39 years old. Also, the highest percentage of education is bachelor degree (77.33%), and for the monthly income level, most of respondents (47.67%) are RMB 4,001-RMB 8,000.

Table 2: The Summary of Hypothesis Testing

Hypothesis	Independent Variables	Beta Coefficient	Significant value	Results
$H1_a$: Perceived ease of use and trust are influenced on perceived usefulness.	Perceived ease of use	0.532	0.000	Rejected H_o
	Trust	0.388	0.000	Rejected H_o
$H2_a$: Perceived ease of use, perceived usefulness, trust, enjoyment and customer satisfaction are influenced on online repurchase intention.	Perceived ease of use	0.172	0.003	Rejected H_o
	Perceived usefulness	0.230	0.000	Rejected H_o
	Trust	0.219	0.000	Rejected H_o
	Enjoyment	0.088	0.068	Failed to reject H_o
	Customer satisfaction	0.316	0.000	Rejected H_o

X. RECOMMENDATIONS

According to the findings of this research, there are some recommendations to VIP.com or other online shopping retailers. Firstly, for the demographic factors, the results indicated that most of the customers of VIP.com are female, and at age between 23-39 years old and their income is in the level of RMB 4,001- RMB 8,000 per month. In other words, these customers are this shopping store's main targeted customers. The managers of VIP.com should analyze and realize their needs in order to enhance positive attitude and repurchasing intention to this website.

The researchers investigated two hypotheses for understanding the influence between several variables.

Based on the finding of hypothesis one, perceived ease of use and trust have positive influence on perceived usefulness. The researchers would like to suggest online store to provide better and easy process in searching the relevant information of the products, which also makes the customers to clarify and understand their situation when they interact with this website. There are many dazzling

poster like advertisings of the merchandise which may make users to feel tired and boring when they browse this webpage. Consequently, it may reduce the using frequency of users, and then these users will switch to competing websites. Therefore, to maintaining the significant characteristics of VIP.com, the company should apply more simple and visible visual representation without making the visitors dazzle while strengthening the attraction of products. It should widen the distance between the pictures of the brands, which help customers to search the products easily. Moreover, it is beneficial to enhance customers' transaction performance and effectiveness if the online vendors would like to improve customers' initial trust. To improve the transaction performance, the VIP.com should offer more secure and reliable payment option in which customers do not need to show their individual information like credit card numbers. Moreover, to increase the trust towards website and products, the VIP.com should apply buy-back or return policy for customers as well as pay on deliver options to increase secure perception of customers.

Base on trust, the manager should improve this factor aiming to increase online repurchase intention. And the researchers recommend that the VIP.com online store should be trustworthy about their products and services. VIP shop should offer a guarantee on authentic and high quality products for their customers. On the other hand, this company should improve the efficiency of logistics services, and reduce the customer's complaints by shortening the delivery time. Moreover, it should hire reliable outsources to prevent customers from delay and missing of delivery.

Based on the finding of hypothesis two, perceived ease of use, perceived usefulness, trust and customer satisfaction are influenced on online repurchase intention.

The highest influence towards online repurchase intention is customer satisfaction in comparing to other variables. VIP.com should focus on finding the better and newer ways to fulfill customers' expectation in order to increase intention of repurchase. To improve the satisfaction of customers, the website should do quick customer surveys before and after the customers purchase the products. Moreover, the VIP.com allow the customers to rate their satisfaction towards products and services provided by different communication channels such as social media, call centers, and email correspondence. Besides, VIP.com should apply advance technology to understand the customers' needs by applying customer relationship management system (CRM) towards their services.

If a company has a good image and a great reputation, it will help to set up a customers' positive attitude and return back to purchase towards at this company. This company can add the function which makes users to check the other buyer's reviews in the page of that product. It may increase the user's trusts and interests. VIP.com could build brand image by using the influential celebrities or stars and it can relate well to their products. Also, there is a recommendation with shopping cart. VIP.com should add shopping cart page in order to satisfy the users to choose and buy goods without missing the right goods and it provides more choices for the users, on the other hand, increase exposure of the commodity

Also, based on the result of hypotheses, perceived usefulness has a higher Beta coefficient and has a positive significant effect on online repurchase intention. Then, the researchers suggest that the managers of this online shopping store should improve and design the online website to make it more outstanding, such as, add more adequate or good quality information and website designs. Moreover, the website has to collect customer preference date as important information for them. This will help the VIP.com to offer the customized presentation to each customer, depending on their preferences. Customers will feel easier to use and perceived usefulness in visiting the websites. Additionally, managers can launch some advertising campaigns or promotional information through social media in order to enhance perceived usefulness. Although the quantities of keywords to search the products in VIPshop are higher than other online store, but the effective keywords covering is not enough. So, the researchers suggest adding the number of effective keywords to cover all the products in order to increase exposure.

Perceived ease of use has a weak relationship towards online repurchase intention. The researchers recommend that the managers of this online shopping store should concern on development of the system and process to ease to use and make sure that customers can easily have communication with vendors. The website should provide quick and correct response when customers need assistance. The 24 hour customer support should be provided through instant message service. Moreover, website should provide more relevant information when the customer put keywords to search for the products.

XI. FURTHER STUDY

This study was conducted in Shanghai, China. Thus, this study probably lacks for diversity as the sample of the e-consumers' behavior. Further study should research at different area as the sample or comparison between different areas to test the influence of variables.

In this study, the researchers found the highest influenced factor is customer satisfaction on online

repurchase intention. Further study should focus on how to meet or surpass customer expectation. For example, effective service of customer communication will be in the early resolution of customers' feedback, which they can result in higher customer satisfaction. Also, from the user's characteristics, Vipshop (home decoration products, mother and baby products, beauty makeup cosmetics are the main business) focus more on female users. Further study should develop different category of products in order to enhance customer satisfaction.

XII. REFERENCE

Ahmad, N., Omar, A., & Ramayah, T. (2010). Consumer lifestyles and online shopping continuance intention. *Business strategy series*, *11*(4), 227-243.

Ahmed, S. A., & D'astous, A. (2004). Product-country images in the context of NAFTA: A Canada-Mexico study. *Journal of Global Marketing*, *17*(1), 23-43.

Ahn, T., Ryu, S., & Han, I. (2007). The impact of Web quality and playfulness on user acceptance of online retailing. *Information & management*, *44*(3), 263-275.

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, *50*(2), 179-211.

Anderson, E., & Weitz, B. (1992). The use of pledges to build and sustain commitment in distribution channels. *Journal of marketing research*, 18-34.

Babbie, E. (2001). *The practice of social research* 9th ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing.

Bansal, H. S., Irving, P. G., & Taylor, S. F. (2004). A three-component model of customer to service providers. *Journal of the Academy of marketing Science*, *32*(3), 234-250.

Barnes, S. J., & Vidgen, R. T. (2002). An integrative approach to the assessment of e-commerce quality. *J. Electron. Commerce Res.*, *3*(3), 114-127.

Bart, Y., Shankar, V., Sultan, F., & Urban, G. L. (2005). Are the drivers and role of online trust the same for all web sites and consumers? A large-scale exploratory empirical study. *Journal of marketing*, *69*(4), 133-152.

Boonlertvanich, K. (2009). A conceptual model for the repurchase intentions in the automobile service industry: the role of switching barriers in satisfaction-repurchase intention relationship. *International journal of business research*, *9*(6), 1-22.

Chen, Z., Ling, K.C., Ying, G.X. and Meng, T.C. (2012). Antecedents of online customer satisfaction in China. *International Business Management, 6(2), 168-175.*

Chiu, C. M., Chang, C. C., Cheng, H. L., & Fang, Y. H. (2009). Determinants of customer repurchase intention in online shopping. *Online information review*, *33*(4), 761-784.

Churchill, G. A. (1999). *Basic Marketing Research.* Chicago: Dyan Press.

Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). A First Course in Factor Analysis . Hillsdale, NJ, Lawrence Eribaum Associates. *Inc., Publishers*.

Cyr, D., Head, M., & Ivanov, A. (2006). Design aesthetics leading to m-loyalty in mobile commerce. *Information & Management*, *43*(8), 950-963.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.

Devaraj, S., Fan, M., & Kohli, R. (2002). Antecedents of B2C channel satisfaction and preference: validating e-commerce metrics. *Information systems research*, *13*(3), 316-333.

Fornell, C. (1992). A national customer satisfaction barometer: The Swedish experience. *the Journal of Marketing*, 6-21.

Grunert, K. G., & Ramus, K. (2005). Consumers' willingness to buy food through the internet: a review of the literature and a model for future research. *British Food Journal*, *107*(6), 381-403.

Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Trust and TAM in online shopping: An integrated model. *MIS quarterly*, *27*(1), 51-90.

Gommans, M., Krishman, K. S., & Scheffold, K. B. (2001). From brand loyalty to e-loyalty: A conceptual framework. *Journal of Economic & Social Research*, *3*(1).

Gupta, S., & Kim, H. W. (2010). Value - driven Internet shopping: The mental accounting theory perspective. *Psychology & Marketing*, *27*(1), 13-35.

Har Lee, C., Cyril Eze, U., & Oly Ndubisi, N. (2011). Analyzing key determinants of online repurchase intentions. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, *23*(2), 200-221.

Henslin, J. M. (1968). Trust and the cab driver, in Truzzi, M. *Sociology and Everyday Life, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New York Journal*, 138-158.

Hoffman, D. L., Novak, T. P., & Peralta, M. (1999). Building consumer trust online. *Communications of the ACM*, *42*(4), 80-85.

Holbrook, M. B., & Hirschman, E. C. (1982). The experiential aspects of consumption: Consumer fantasies, feelings, and fun. *Journal of consumer research*, *9*(2), 132-140.

Hume, M., Mort, G. S., & Winzar, H. (2007). Exploring repurchase intention in a performing arts context: who comes? and why do they come back?. *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sector Marketing*, *12*(2), 135-148.

Innis, D. E. (1991). *Customer service, repurchase intentions, market orientation and firm performance in the channel* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).

King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & management*, *43*(6), 740-755.

Kolter, P. (2000). *Marketing Management.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Koufaris, M. (2002). Applying the technology acceptance model and flow theory to online consumer behavior. *Information systems research*, *13*(2), 205-223.

Kumar, N., Stern, L. W., & Anderson, J. C. (1993). Conducting interorganizational research using key informants. *Academy of management journal*, *36*(6), 1633-1651.

Lacey, R., Suh, J., & Morgan, R. M. (2007). Differential effects of preferential treatment levels on relational outcomes. *Journal of Service Research*, *9*(3), 241-256.

Lee, T. (2005). The impact of perceptions of interactivity on customer trust and transaction intentions in mobile commerce. *Journal of Electronic Commerce Research*, *6*(3), 165.

Milliman, R. E., & Fugate, D. L. (1988). Using trust-transference as a persuasion technique: An empirical field investigation. *Journal of personal selling & sales management*, *8*(2), 1-7.

Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). The commitment-trust theory of relationship marketing. *The journal of marketing*, 20-38.

Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*, Academic Press, Boston, MA.

Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of marketing research*, 460-469.

Oliver, R. L., & Bearden, W. O. (1985). Disconfirmation processes and consumer evaluations in product usage. *Journal of Business Research*, *13*(3), 235-246.

Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty?. *the Journal of Marketing*, 33-44.

Oliver, R. L., Rust, R. T., & Varki, S. (1997). Customer delight: foundations, findings, and managerial insight. *Journal of retailing*, *73*(3), 311-336.

avlou, P. A. (2003). Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. *International journal of electronic commerce*, *7*(3), 101-134.

Pearson, J. M., Pearson, A., & Green, D. (2007). Determining the importance of key criteria in web usability. *Management Research News*, *30*(11), 816-828.

Reichheld, F. F., & Schefter, P. (2000). E-loyalty: your secret weapon on the web. *Harvard business review*, *78*(4), 105-113.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). Research Methods for business students 4th edition Pearson education limited.

Stauss, B., & Neuhaus, P. (1997). The qualitative satisfaction model. *International Journal of Service Industry Management*, *8*(3), 236-249.

Stewart, K. J. (2003). Trust transfer on the world wide web. *Organization Science*, *14*(1), 5-17.

Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. *Information systems research*, *6*(2), 144-176.

Thong, J. Y., Hong, S. J., & Tam, K. Y. (2006). The effects of post-adoption beliefs on the expectation-confirmation model for information technology continuance. *International Journal of uman-Computer Studies*, *64*(9), 799-810.

Triandis, H. C. (1979). Values, attitudes, and interpersonal behavior. In *Nebraska symposium on motivation*. University of Nebraska Press.

Tsai, H. T., & Huang, H. C. (2007). Determinants of e-repurchase intentions: An integrative model of quadruple retention drivers. *Information & Management*, *44*(3), 231-239.

Zikmund, G. W. (2003). *Business Research Method.* 7th ed. Dryden, Inc. 368-400.

ID106

Building Firm's Competitiveness through Localization Strategies: A Case Study of Thai Automotive Parts Manufacturer

Atitep Srikongsri[1]

[1]College of Management, Mahidol University, Bangkok, Thailand
E-mail: atitepsri@pim.ac.th

Abstract—A single case study research was carried out to explore "how and why" regarding localization strategy that realized building competitiveness in Thai automotive parts and components manufacturer. Chowjung Group, a family business was selected for case study based on its attractive and successful story. Using a qualitative approach, primary data were collected by in-depth interviews with key informants where secondary data were from other sources. Analysis was based on localization categories defined by previous studies in association with an extended content grouping technique. Six frameworks of localization were found including: localization of human resources, localization of R&D, localization of product, localization of supplier networks, localization of sold agents and retails and, localization of garage networks. A logic model, which is a cause-effect diagram, was proposed to display the how-and-why of localization frameworks and linkage to outcomes and competitiveness. The findings suggest that all these localization frameworks should work in tandem and some of them were interconnected. The model also systematically illustrates the benefits of those localization frameworks that were to improve and enhance the firm's production capability, internal knowledge gained and, external insight information. It made change or improvement in firm's practice and hence, a greater competiveness. Implication of this case study research can light up the usefulness of localization strategy, especially, for SME and family business.

Index Terms—Localization, Competitiveness, Automotive Parts, Thai Manufacturer.

I. INTRODUCTION

Over six decades, the automotive industrial sector has been playing an important role in driving Thailand's economy. This industry cannot be successful without the strong network of manufacturers who supply automotive parts and components for the automakers. Although, in recent years, the growth of automotive industry has been slow down due to several factors (e.g. tax exemption campaign for a first car purchase), however, it seems to return on a positive side again for the upcoming years. The growth based on production unit is forecasted to be 6% - 8% and 8% - 10% in 2017 and 2018, respectively [1]. So, the automotive parts industry is absolutely important to this scenario and can be expected for its attractiveness.

In the early days of the automotive parts industry (1970's), the government attempted to develop and protect the industry, which is mainly driven by Thai manufacturers, by imposing a localization policy; requiring automotive manufacturers to use locally produced parts [2]. The localization policy contributed to the development of Thai suppliers in terms of increasing quality whilst maintaining cost competitiveness.

After the liberalization policies have been initiated in 1990's, global sourcing of automotive parts has become increasingly involved in the supply chains because of cost effectiveness [3]. It tends to have direct impacts to the local manufacturers that cause a higher competitive degree in the market. Inevitably, many local manufacturers have to find themselves a solid core of their business and go through several improvement solutions for maintaining ability to compete within the market. Competing among rivals is getting crucial, even large companies or SMEs.

Success business stories of many automaker companies in Thailand are the decision to let the local things involved in several forms. A previous study by [4], which most focused to this issue, concluded that there were nine localization frameworks adopted by the automakers. Unfortunately, unlike the automaker companies, research on Thai automotive part manufacturers in terms of strategy and competitiveness was very limited

II. OBJECTIVE

Based on the knowledge from the automobile companies in Thailand, localization strategies seem to be the good choices for Thai automotive parts and components manufacturers to gain their competitiveness. The focal point of this research is

to look at competitiveness of a success case of Thai automotive parts manufacturer. Hence, the objective can be written as follow.

1. To explore how the automotive parts and components manufacturer adopts localization frameworks to its business.
2. To address reasons for those explored frameworks in association with the benefits that lead to enhance competitiveness.

III. LITERATURE REVIEW

Localization has a broad meaning. In general, it may refer to a learning process that aims to understand particular local culture and behavior for creating adaptability to that society with some certain levels of uniqueness and standard. In a view of business, it is about to make products or services to meet the taste and style of targeted local market [5]. It also covers an implementation of localization concept in way of doing business (The Office of SMEs Promotion, 2556) and can be extended to strategies [6]. Many industries such as retailer, consumer products, and etc., localization can be done in many forms depending on company's objectives and goals. Benefits of deploying localization can lead to build up competitiveness that can be evaluated through these measurements such as cost reduction [7], [8], market penetration, sale growth, increasing market share [9], [10], network and collaboration [11], branding or company image, brand loyalty [12].

In Thai automotive industry, four forces that drive the manufacturers to adapt the localization strategies are the nation characteristic, the Thai industrial characteristic, the corporate characteristic and, the market characteristic [13. These forces are also found to have influence and relate to a success of building competitiveness. In Vietnamese automotive industry, a greater number of driving forces is addressed as important to localization strategies. There are eight, which are; 1) investment, 2) technology, 3) workforce, 4) automotive part manufacturers, 5) research and development, 6) government policies, 7) market and, 8) assembly plant location. Among these forces, previous study [14] found that the automotive part manufacturers and the government policies are the most significant influencers.

The foreign automakers in Thailand have deployed the localization concept in many forms. Having Thai people who have long experience with the company in the board of directors is one form of localization. These people could assist decision making on important and critical issues especially the issues that require some local knowledge and experience. Building and keeping good networks among part and component suppliers is another great localization strategy. Many automobile-related associations have been established and strongly supported for creating and exploiting the local knowledge pool. The local supplier networks deploy local human resources such as managements, engineers, scientists, and technicians. For example, engineers and scientist are in charge for research and development instead of using pure foreigner staff. So, this becomes localization of R&D. Even technicians are involved in improvement of manufacturing processes. As a result, products can be designed or improved to meet the local market preferences, so called, localization of products. Designing and Making Pickup Passenger Vehicles (PPV) is a good example that has been very successful in Thailand [15]. Moreover, they return to local in several ways of investments such as factory plant expansion, trainings, and corporate social responsibility activities. This is local deployment of subsidiary profits for localization of corporate image [16]. Based on previous study [4] with seven automaker subsidiaries in Thailand, nine frameworks of localization were defined as: 1) localization of strategic decision making, 2) building and exploiting the local knowledge pool, 3) deployment of local human resources, 4) localization of R&D, 5) localization of products, 6) localization of supplier network, 7) adaptation to manufacturing process, 8) local deployment of subsidiary profits and, 9) localization of corporate image.

IV. METHODOLOGY

A case study research method according to [17] is adopted for this study. This qualitative approach aims to seek insight localization frameworks deployed and reasons (how and why) from success automotive parts manufacturer in Thailand. The business cases selected based on the criteria that the business must be majorly owned and operated by Thai and have a clear view of attractive business background (e.g. continuous growth, well-known brand, ability to export and etc.).

Primary data are collected through in-depth interviews. Key informants are top managements or key persons who can give all details about the business. Questions are open-ended for its ability to produce rich and original data. An interview begins at talking about company background and then goes through the questions according to the interview guide as listed below.

a) What are current threats and opportunities in Thai automotive parts and components business sector?

b) What is your company's competency? How does it link to the main policies and goals of the company?

c) What are your company criteria for

recruitment of employees? Are they local people? How does your company manage your human resources and what are the benefits from them?

d) What are competitive advantages of your products?

e) Does the company do R&D and how do you make your products to be met consumer preferences?

f) Are your company suppliers based in Thailand? What are the relationship characteristic between your company and these local suppliers? How does your company take benefits of sourcing from these local suppliers?

g) What information does your company receive from sold agents, retail shops and, repair garages? How is it useful to your business? (This question was added during interview because of answer in questions b, d and, e)

h) In your opinion, how does your company competitiveness connect to the outcomes from the benefits in many parts we have talked?

Two triangulation methods are used for validity of this qualitative research [18]. Triangulation by data is done based on same data gathered from various informants. In addition, triangulation by method is also applied as the data are collected not only from interviews, but also from observation, searched documents, webpage, and social media. These technique is well suited for data verification and its reliability [19]; [20]. Content of data were analyzed based on similarities among specific activities mentioned in terms of their goals, the company functions that were affected, the types of outcomes that were intended and, the intended target groups. The analyzed content was then brought to match with categories identified in the previous research. If analyzed content did not fall to those categories, then it would be a new framework of localization found by this study. Note that the analyzed contents were revisited for by the informants for accuracy.

A logic model [17] was applied to explain the how-and-why in a form of sequential cause-effect diagram. Once the set of localization frameworks found, then the benefits were linked as effects. The effects at this stage were to be the cause for next effects again. By doing this, the model could be end up with competitiveness.

V. FINDINGS AND DISCUSSION

Manufacturer information searching through database of several automotive parts associations was the way to pick up case candidates. Since the candidates were chosen from first screening process, their story were searched and studied then selected and made an invitation for participation in this study. According to the criteria stated in the methodology together with the method of case selection, Chowjung Group (CJG) was kindly accepted to join for the case. Chair of directors and managing director, were the interviewees. CJG's repair garages were allowed for observations.

***Background of the case*:** Chowjung Group (CJG) was established in 1983. Located in Bangkok, a family business initially started from a small mechanic garage providing repair service on suspension and steering system for passenger car and pickup. Without any advertisement, the business was well known and widely recognized among customers (word-of-mouth) all over Thailand for its reliable and quality work at very affordable price. CJG continuously enhance its strengths to achieve the products standard at the highest quality level in order to meet the customers' satisfaction. In 2003, a big move to put CJG in leading position was a newly established production factory under the name Five Star Autopart company limited. The production lines were standardized and ISO accredited. It gained remarkably reliability of CJG to both customers locally and internationally in order to develop the products under customer brands. CJG is currently producing OEM parts for golf cart and other special purpose vehicles, over 3,000 items of aftermarket parts sold domestically and exported worldwide. CJG is also a trader of other kind of parts that produce by its manufacturer network.

***Localization frameworks and outcomes*:** The major driving forces in automotive parts industry were that Thailand is a hub of car production (domestic and export), amount of domestic cars used, price of new cars and, price of quality parts. These forces yielded the opportunities and also put manufacturers in a battle arena. Nevertheless, Thai manufacturer like CJG can stay as strong competitor due to many things it has done. From data collected and analysis, the result captures the logical patterns of localization that include six areas of localization: localization of human resources, localization of R&D, localization of products, use of local supplier networks, and localization of retail and garage networks. The key finding activities used to categorize the localization frameworks are described in the following paragraphs.

Growing from a small family business over three decades, so the management team is now the second generation. The goodness of this team is that all of them know everything in details from design, manufacturing, sales, and even repairs and services. This knowhow is also accumulated within the senior workers. So, CJG did not aim to recruit experienced workers but young and unskilled local workers were likely welcomed. The reason was

that the managements and senior workers were able to train them by on-the-job-training method during an internship period. This localization of human resources turned out to labor productiveness and cost effectiveness, causing competitive production capability of the company. The company was also opened its workers to share ideas for any improvement of products and in many other aspects.

CJG products were firstly developed with a few types of suspension joint parts based on experience and knowledge gained during the period of repair garage. From time to time, quality improvements of existing products and new product launched have been made by two driven factors. One was the feedbacks from users and the other was to follow new vehicle models launched in the market. The feedbacks from users came both directly and indirectly. The repair garages operated by CJG (currently 2 branches in Bangkok) are best direct channel to receive the insight information for product quality. There is also a provincial garage network that can provide directly additional useful feedbacks where users drive on different atmosphere and terrain conditions. Besides CJG's garage networks, automobile mechanic might share some experiences from their clients with retail shops to reflect to sales agents and then convey to the company. As a result, the parts can be improved to meet local user expectation. In some parts, even just metal surface and finishing color, there was different preference from region to region. So, CJG has to make those parts localized too. Other kind of information, especially market condition and trend from the sold agents and retails network as well as the garage network were very meaningful. The localization of these two networks gave benefit in two directions. One was technical issues to serve R&D activities and product design. The other one is to gain external useful information for marketing and sale purpose.

When developing a new product for any new vehicle model, CJG would make some simple forecast based on history of sales volume of that previous model. For instance, a one-ton pickup like Toyota Hilux that is known for its best seller would be purchased right away when it launched. It was used for R&D to produce new parts and also for daily use like other vehicles in the company. Durability of relevant OEM parts can then be examined as well.

The manufacturing technology was found very attractive and in such a high standard for a perception of family business. Robotics and automation system were equipped at the manufacturing factory. In 2011, CJG production factory (Five Star Autopart Co, Ltd.) initially adopted TPS (Toyota Production System) in to its production lines. The process involved training series, external audits, and physical improvement. The external auditors included the representatives for Toyota Motors Thailand. Not only the production activities, but also newly performance test equipment for parts, which was locally in-house-designed by CGJ technical team. The test can simulate a warm and highly humid environment for replicating local condition of Thailand. The activities done in the areas of R&D and product localization were found very helpful to firm's production capability and internal knowledge gained.

Supplier network of CJG was entirely local. The goodness of local suppliers was about distance and strong relationship. Many of them were also SME and operated in the form of family business. They played very important role in the production forecast. In some unexpected occasions, deals for some special assistance were more simply feasible due to the close relationship. This was found to strengthen the firm's production capability. Many times, technical knowledge could be transferred backward-forward between the suppliers and CJG. It indirectly assisted gaining internal knowledge through R&D and product design activities of the company. Accordingly, the activities related to the local suppliers defined as localization of suppler network had the direct benefit to firm's production capability and indirect benefit to internal knowledge gained when it worked in association with R&D and product localization frameworks.

Four of the six localization frameworks found in this case study are comparable to the frameworks defined in the previous study [4]. There are localization of human resources, localization of R&D, localization of products and, use of local supplier networks. The nature of the CJG business quite differs from automotive manufacturers as it produces and trades aftermarket parts, and more importantly, has its owned repair garages. This leads to new findings on the localization frameworks of sold agent and retail network and the localization of garage network. The analysis further hints that the six localization frameworks can generate benefits in three forms: firm's production capability, internal knowledge gained and, external insight information. Cause of these beneficial outcomes has effects to make changes or improvement to firm's practices, for instance, in production process, back office works and, marketing and frontline operations. Customer value-added through localization strategy that builds the competitiveness of the case study can be schematically shown as a logic model (Fig.1).

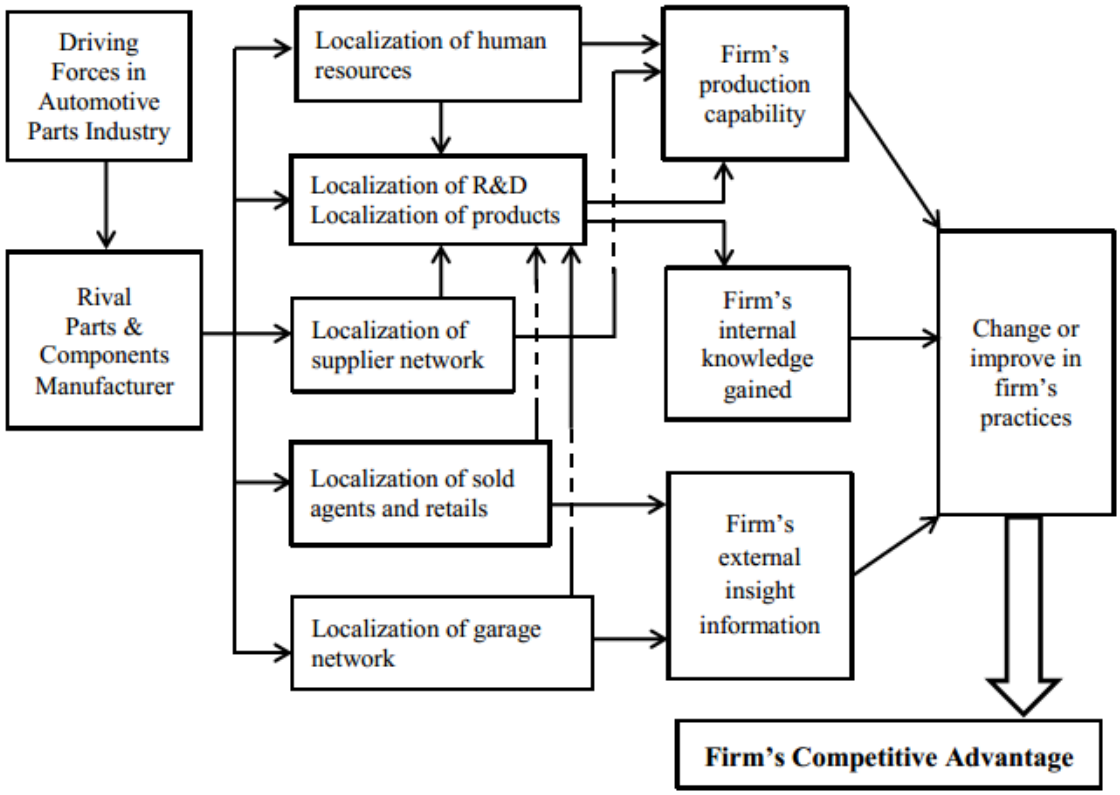


Fig. 1. Logic model of competiveness of CJG automotive parts manufacturer

VI. CONCLUSION

A logic model is well to explain "how and why" for using localization strategy to build competitiveness in a parts and components manufacturer. CJG was selected for case study based on its attractive and successful story that a family business starts from a small garage 34 years ago and now producing variety of suspension parts sold domestically and exported worldwide. The case study provides primary data from in-depth interviews with key informants and secondary data from documents, webpage, and social media. Six frameworks of localization have been revealed that are: localization of human resources, localization of R&D, localization of product, localization of supplier networks, localization of sold agents and retails and, localization of garage networks. The findings suggest that all these localization frameworks should work in tandem. More interestingly, it should be at best outcome when the localization framework of R&D and framework of products are interconnected at some degree to localization framework of sold agents and retails and garage networks as well as the framework in the form of knowledge and knowhow shared from local suppliers.

The model also systematically illustrates the reasons of doing things according to those localization frameworks. The reasons are to improve and enhance the firm's production capability, internal knowledge gained and, external insight information. These can then lead to make change or improvement in firm's practice and hence, a greater competiveness. Implication of this case study research can light up the usefulness of localization strategy, especially, for SME and family business.

VII. ACKNOWLEDGMENT

The author would like to deeply thank to Chowjung Group, especially the Chair of Directors and Managing Director. Thanks also go to Chowjung garage and CJ auto service garage for additional useful information.

VIII. REFERENCES

[1] Yongphisarnpop, W. (2016). Automobile Industry. [Online]. Available: https://www.krungsri.com/bank/getmedia

[2] Techakanon, K. (2011). Thailand Automotive Parts Industry in Intermediate Good Trade in East Asia Economics Deepening through FTAs/EPAs, Edited by Mitsuhiro Kagami, BRC report No. 5, IDE-JETRO, Bangkok, Thailand.

[3] Natsuda, K. & Thoburn, J., (2011). Industrial Policy and the Development of the Automotive Industry in Thailand. RCAPS Working Paper No. 11-5

[4] Johri, L. M., & Petison, P. (2008). Value-based localization strategies of automobile subsidiaries in Thailand. International Journal of Emerging Markets,3(2), 140-162.
[5] Mansor ,M. H., Idris, N. F., Rosli, N., and .Subhan, M. (2014). Differentiating Localization-Based Marketing Strategy in Emerging Markets: The Case of Domino's Pizza in Malaysia and India. 24th IBIMA Conference, At Milan, Italy.
[6] Esselink, B. (2000). A Practical Guide to Localization (Vol. 4). John Benjamins Publishing.
[7] Kawabe, N. (2013). Roles of Multinational Companies in the Self-Sustenance of the Thai Automobile Industry: The Case of Toyota Motor Thailand. Waseda Commercial, 438, Waseda University, Japan.
[8] Hassler, M. (2011). Localisation processes within global production networks: Automobile component sourcing in Thailand. DIE ERDE–Journal of the Geographical Society of Berlin, 142(4), 429-442.
[9] Van Heerden, C. H., & Barter, C. (2008). The role of culture in the determination of a standardized or localized marketing strategy. South African Journal of Business Management, 39(2), 37-44.
[10] Buckley, P. J., & Horn, S. A. (2009). Japanese multinational enterprises in China: Successful adaptation of marketing strategies. Long Range Planning, 42(4), 495-517.
[11] Perrot, R., & Filippov, S. (2010). Localisation strategies of firms in wind energy technology development. Working Paper Series # 2010-047, Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology, The Netherlands.
[12] Andres Coca-Stefaniak, J., Parker, C., & Rees, P. (2010). Localisation as a marketing strategy for small retailers. International Journal of Retail & Distribution Management, 38(9), 677-697.
[13] Petison, P., & Johri, L. M. (2008a). Localization drivers in an emerging market: case studies from Thailand. Management Decision, 46(9), 1399-1412.
[14] Thuy, N.B. (2008) Industrial policy as determinant of localization: The case of Vietnamese automobile industry. VDF Working Paper No. 0810.
[15] Petison, P. (2009). Localization Strategy. For Quality Magazine, Vol.16, No.140 (in Thai).
[16] Petison, P. Johri, L. M. (2008b),"Dynamics of the manufacturer-supplier relationships in emerging markets", Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, Vol. 20 Iss 1 pp. 76 – 96.
[17] Yin, R.K. (2003). Case Study Research: Design and Method, 3rd ed., Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
[18] Miles M.B. and Huberman A.M. (1994). Qualitative Data Analysis. 2nd Ed., Sage Publication, USA.
[19] Denzin N. K. and Lincoln Y.S. (2013). Collecting and Interpreting Qualitative Materials. 4th Ed., Sage Publication, USA.
[20] Guion, L. (2002). Establishing the Validity of Qualitative Studies. Publication FCS6014 of the Department of Family, Youth and Community Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

The 2nd KU SRC

Annual Conference 2017

Topic:

Science

บทความภาษาอังกฤษ

ID034

Effect of Reaction Temperature on Phase Transitions and Dielectric Property of $CaCO_3$ Prepared by Precipitation Method

Panya Khaenamkaew,[1*] Dhonluck Manop,[1] Chaileok Tanghengjaroen,[1] Worasit Palakawong Na Ayuthaya,[2] Salisa Wangtong[3] and Phansak Iamraksa[3]

[1]Department of Basic Science and Physical Education
[2]Department of Resources and Environment, Faculty of Science at Si Racha, Kasetsart University, Chonburi, 20230, Thailand
[3]Department of Nautical Science and Maritime Logistics, Faculty of International Maritimes Studies, Kasetsart University, Chonburi, 20230, Thailand
E-mail: pkheanumkhaw@yahoo.com, Dhonluck@hotmail.com, chailoek@gmail.com,pangpakarn@hotmail.com, Salisa.wang@ku.ac.th, Iamraksa@gmail.com

Abstract—This report studied the necessary condition to obtain different phase of synthesized $CaCO_3$. The precipitation with varied reaction temperature was performed, and the structure of product was determined by using x-ray diffraction and scanning electron microscope. The micrograph of derived $CaCO_3$ was observed as cubic-grain structure at precipitation temperature of 20 ^oC, and round-shape structure at reaction temperature of 40 ^oC. The XRD pattern of 20 ^oC sample was perfectly matched with pure calcite. As the reaction temperature increase from 40 ^oC to 60 ^oC, $CaCO_3$ show the polymorph calcite and vaterite phase. Dielectric property of desired $CaCO_3$ was investigated. It was found that the dielectric constant decrease when the frequency of applied signal increases. Dielectric constant of $CaCO_3$ at low reaction temperature processing suggested that these particles were promising for drug-delivery carriers applications.

Index Terms—$CaCO_3$,Phase Transition, Reaction Temperature, WAXD, Dielectric Constant.

I. INTRODUCTION

Calcium carbonate ($CaCO_3$) is one of the major biominerals which widely exits in nature. It can be found in both inorganic and organic compounds. For industry, $CaCO_3$ is used in various applications such as electronics, construction, medicine, plastic, cosmetic, and etc. Moreover, in nanotechnology, some forms of $CaCO_3$ particle also have important role as host materials for drug-delivery carriers, sensors, chemical reactors, and etc. [1].

Calcium carbonate exists in three polymorphs: aragonite, calcite, and vaterite [2]. Aragonite polymorph crystallizes in the orthorhombic crystal system and is stable at high temperatures and high pressures. The calcite, on the other hand, crystallizes is stable at room temperature and least soluble phase of the polymorphs. Finally, vaterite crystallizes in the hexagonal crystal system and is the least stable polymorph [3]. Vaterite is the most soluble for its loose package. All three phases are different lattice parameters which related to the properties and fabrication of organic-inorganics compound.

Calcium carbonate particles are appealing due to their applications in different fields such as: environmental engineering [3] and bioengineering [9]. Futhermore, calcium carbonate has been studied for drug-delivery carrier [13].

Based on all these applications, $CaCO_3$ properties depend on some variables include pH, reaction temperature [4], concentration of solutions [3], concentration of additives [12], and type of additives [4].

In this work, $CaCO_3$ particles were synthesized by precipitation technique; the synthesis parameters i.e. reaction temperatures, were studied in order to obtain crucial condition yielding different phases of $CaCO_3$ polymorphs known as calcite, aragonite and vaterite. Dielectric property of desired $CaCO_3$ polymorphs was investigated for the drug-delivery application.

II. EXPERIMENTAL PROCEDURES

A. Synthesis of $CaCO_3$ Polymorphs

The 0.2 mol/L of anhydrous sodium carbonate (Na_2CO_3), purchased from MERCK, KGaA analytical grade: formula weight=105.99 g/mol, was dissolved in 200 ml deionized water. The solution was gently dropped by dissolved calcium nitrate tetrahydrate ($Ca(Na_3)_2.4H_2O$: formula weight=236.15 g/mol); the concentration and volume of dropped solution was kept the same as Na_2CO_3 solution. The mixing solution was refluxed under different reaction temperatures: 20^oC, 40^oC, 60^oC, and 80^oC. The precipitated material was simultaneously noticed as white colloid in solution after mixing under each reaction temperature. The final $CaCO_3$ particles were filtered by Buchner

filter, and then thoroughly washed by distilled water and left until dry under room temperature [6] [7]. The process was shown in figure 1.

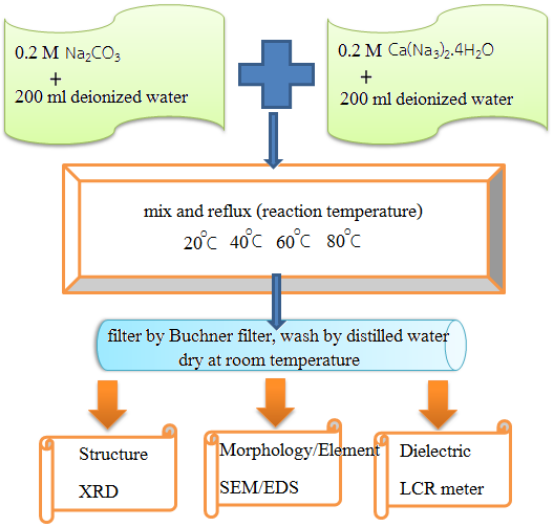


Fig. 1. The diagram of $CaCO_3$ prepared by the precipitation method.

B. Analyses

The wide angle X-ray diffractograms (WAXD) of the films were taken by a Philips diffractometer with monochromatised Cu Kα radiation in the diffraction range of 2θ=20° to 80° [7] [8]. The crystallite size *L*, was calculated by the "Scherrer–Gottingen equation" from half-maximum width β_s of Bragg reflections observed at diffraction angle 2θ [9] [10].

$$L = \frac{K\lambda}{\beta_s \cos\theta} \quad (1)$$

where K is a constant that is commonly assigned a value of unity (K=0.89) and λ is wavelength of the Cu Kα radiation (l.5406 A°).

The microstructure of samples and their elemental compositions were examined by field emission scanning electron microscopy (FESEM, JEOL JSM model 7401). Gold and carbon were coated on the disc-samples with a Pirani501 device for the SEM and EDS analysis, respectively. Analytical conditions were fit to 15 kV accelerating voltage and 100s of effective counting time.

Samples with electrical resistivity higher than 10^8 Ω.cm were measured by the ZC-36 resistivity test. For more conductive samples (lower than 10^8 Ω.cm), the electrical resistivity was measured using a four-point test fixture (*i.e.* silver wire was used as electrode material, and silver paint was used to ensure good contact of the sample surface with the electrodes to reduce the contact resistance). Data from four measurements were averaged. The dielectric properties of the desired $CaCO_3$ powder were tested using the Impedance analyzer (Hewlett Packard: 4191 A Dielectric Test Fixture) at room temperature [11] [12].

III. Results and Discussion

A. Crystal Structure

XRD is a non-destructive and quantitative technique, which has been extensively used to study the crystal structure of any compound. The XRD patterns of varied reaction temperature $CaCO_3$ samples were presented in Fig. 2. The XRD peaks observed in control and treated sample were well matched with the reported value in Joint committee on powder diffraction Standards (JCPDS) card number no.00-024-0030 for $CaCO_3$ powder [11]. The most intense peak was observed at Bragg angle of 29.243°, 29.324°, 29.488°, and 29.324° in the treated samples at 20°, 40°, 60° and 80°C, respectively. This peak was corresponding to the crystalline plane (104) in treated samples and the literature [8].

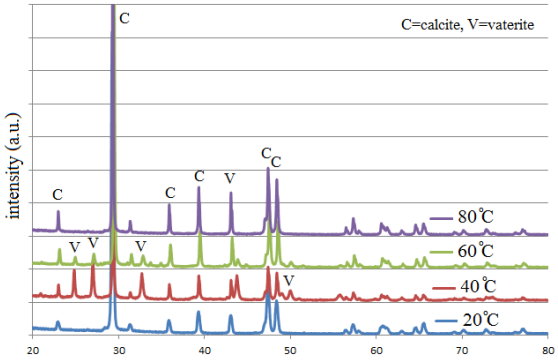


Fig. 2. XRD patterns of $CaCO_3$ powder with different reaction temperatures. C=calcite phase and V=vaterite phase.

TABLE I
CRYSTALLITE SIZE AND LATTICE STRAIN VERSUS REACTION TEMPERATURES OF $CaCO_3$ POWDER

Reaction temp.	Crystal size (nm)	Latt.Cons. (a: A°)	Latt.Cons. (c: A°)
20°C	24.46	4.76480	3.18367
40°C	53.10	4.73820	3.18710
60°C	45.40	4.73970	3.18770
80°C	56.81	4.73870	3.18650

Table I shows the lattice parameter and crystallite size of $CaCO_3$ powder calculated from eq.(1). It indicated that the crystallite size was significantly increased by 24.46, 53.10, 45.40, and 56.81 in 20°, 40°, 60° and 80°C, respectively. Also, the inverse trend was observed in crystallite size and lattice strain. It was reported that the increase in temperature of $CaCO_3$ leads to increase the crystallite size and decrease the lattice strain [12]. It is possible that the reduction in lattice strain might cause the re-orientation of the neighboring planes in the same crystalline plane and that may results into higher crystallite size in treated sample as compared to literature.

B. Microscopic Characterization of $CaCO_3$ by SEM

The SEM images (as shown in Fig.3a) indicated

that both cubic-shaped calcite and round-shaped vaterite phase were noticed for reaction temperature of 40 ºC. As reaction temperature was increased, the crystal phase was transformed to be more like needle-shaped vaterite phase as shown in Fig.3b. These results were also consistent with the XRD investigation as the calcite peak marked as "V" in the Fig.2 was gradually suppressed since the reaction temperature was ramped from 20 ºC to 60 ºC; however, the XRD results of reaction temperature of 40 ºC and 60 ºC occurred more calcite/vaterite than aragonte/calcite phase which was dissimilar to the SEM. This would suggest that the morphology of all three phases can be occurred under normal temperature, but with various thermal exciting during process, one of three possible forms can dominate, and the single phase crystallinity can be achieved. Additionally, this result also agreed with Chen and Xiang [6].

By contrast, the SEM micrographs of $CaCO_3$ surfaces (Figs. 3a-3c) revealed that the grain sizes of each powder were uniform. Dependence of grain size on reaction temperature, T = 40 ºC, 60 ºC and 80 ºC, was also observed. It is because the grain size of $CaCO_3$ powder strongly depends on the reaction temperature, nucleation energy or growth energy. Lower reaction temperature needs more energy growth than higher reaction temperature. This trend is similar to those reported in the literature [5].

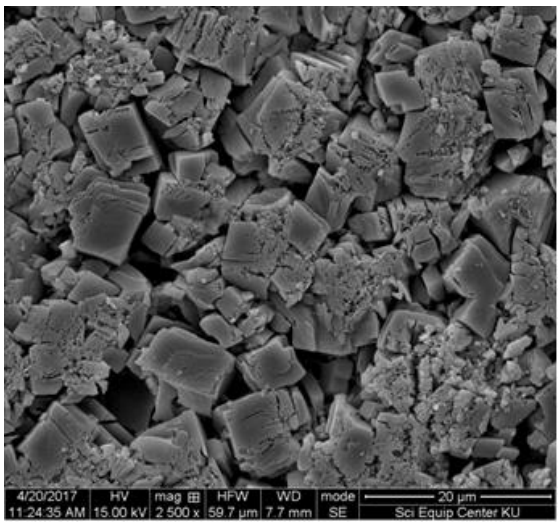


Fig. 3a The morphology image of $CaCO_3$ crystal precipitated at 40 ºC

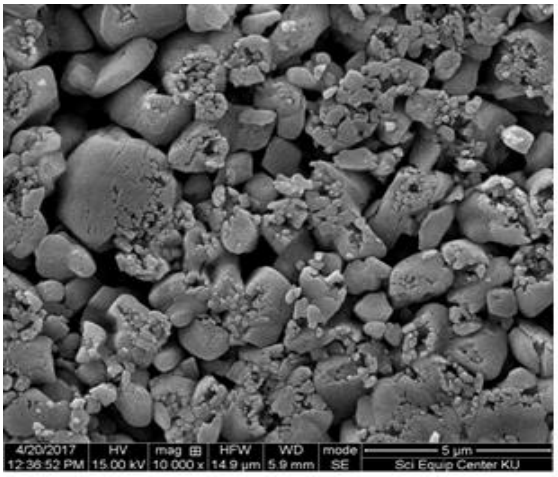


Fig. 3b The temperature influence on the $CaCO_3$ morphology. At 60 ºC

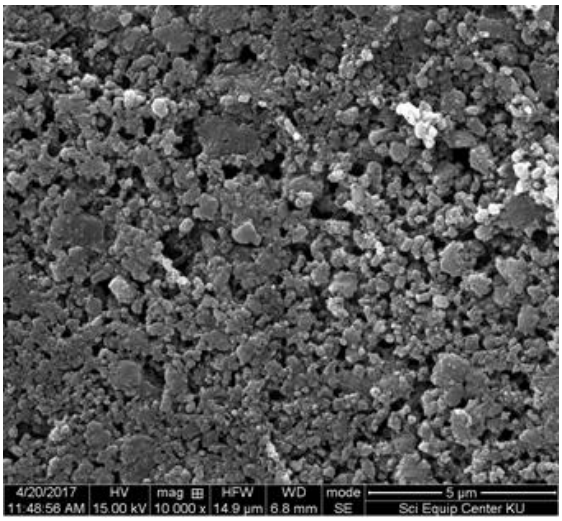


Fig. 3c The temperature influence on the $CaCO_3$ morphology. At 80 ºC

C. Elemental analysis of $CaCO_3$ by EDS

The elemental compositions of the samples were characterized by using EDX, which revealed the presence of individual elements in the samples. As indicated in Tables II, the samples contained almost identical elements i.e. carbon, calcium and oxygen, with no significant differences observed between the elements detected in the four samples analyzed.

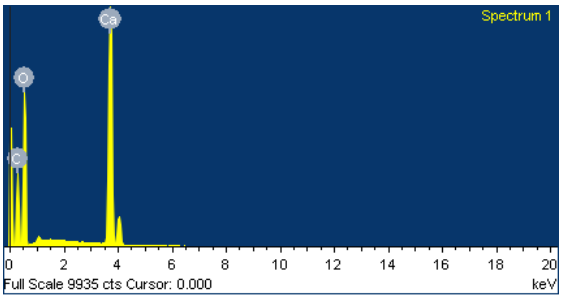


Fig.4 EDX spectral data for $CaCO_3$ at 40 ºC

TABLE II
ELEMENTAL COMPOSITION OF DESIRED PATICIPATED $CaCO_3$ AT DIFFERENT REACTION TEMPERATURE

Reaction Temp. →		20 °C	
Element		Weight%	Atomic%
	C K	8.35	15.40
	O K	40.82	56.51
	Ca K	50.83	28.09
Ratio of Ca:C:O			C/Ca=0.55 and O/C=3.6
Reaction Temp. →		40 °C	
Element		Weight%	Atomic%
	C K	13.24	21.03
	O K	52.55	62.68
	Ca K	34.22	16.29
Ratio of Ca:C:O			C/Ca=1.28 and O/C=2.98
Reaction Temp. →		60 °C	
Element		Weight%	Atomic%
	C K	13.16	21.09
	O K	51.48	61.93
	Ca K	35.36	16.98
Ratio of Ca:C:O			C/Ca=1.23 and O/C=2.93
Reaction Temp. →		80 °C	
Element		Weight%	Atomic%
	C K	12.10	19.66
	O K	51.21	62.47
	Ca K	36.69	17.87
Ratio of Ca:C:O			C/Ca=1.10 and O/C=3.17

EDS analysis also supports that they are $CaCO_3$, as they exhibit C/Ca average of ratios about 1.04 and O/C average of ratios 3.17.

D. Dielectric Property

The dielectric constant (ε_r) measurements were carried out in a frequency range of 10^2 to 10^6 Hz using LCR meter: 4191A Dielectric Test Fixture. The ε_r as a function of frequency and reaction temperature of $CaCO_3$ are shown in Fig. 5 and Fig. 6, respectively.

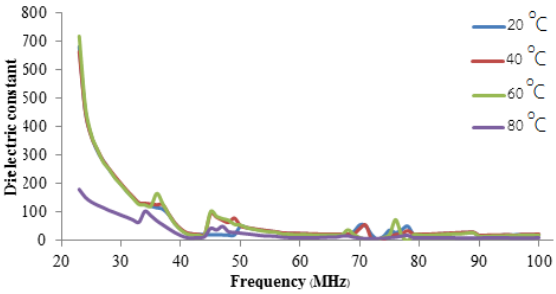


Fig. 5. Dielectric properties of $CaCO_3$ powder with different reaction temperature as a function of driven frequencies.

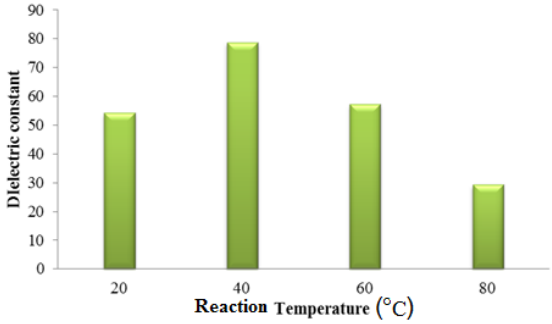


Fig. 6. Dielectric constant of $CaCO_3$ powder with different reaction temperature at 49 MHz.

The results showed that the dielectric constant decrease when the applied frequency increases. As could be expected from the bulk ceramics data, tetragonal films show a much smaller value of ε_r. This is because the domain wall contribution is maximized due to the large number of coexisting domain walls at these voltages. The ε_r values are larger in the calcite phase with a clear maximum at reaction temperature of 40 °C (Fig. 6). These properties can be judiciously used for predicting drug release and designing biomaterials according to it. This trend is similar to previous reports in the literature. [3][4]

IV. Conclusion

Calcite and vaterite phases of $CaCO_3$ powder were successfully prepared by precipitation method. The morphology of $CaCO_3$ can be controlled by adjusting the reaction temperature during the reflux step of precipitation. The vaterite phase can be realized as the reaction temperature is increased to 60°C. The crystal formation will alter from the cubic-shape and round-shape into needle-like feature. Dielectric constant of $CaCO_3$ was observed as a function of frequency and reaction temperature. The ε_r decrease when the frequency increases. The ε_r of $CaCO_3$ at low reaction temperature processing suggested that these particles were promising for drug-delivery carriers applications.

V. Acknowledgment

This research project was financially supported by Faculty of Science at Si Racha, Kasetsart University Si Racha campus. The authors are grateful for the possibility of LCR measurements made by Assoc.Prof.Anupong Songprapa, Department of Physics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

VI. References

[1] J. T. Han, X. Xu, and K. Cho, (2007), Sequential formation of calcium carbonate superstructure: From solid/hollow spheres to sponge-like/solid films, J. Cryst. Growth, Vol.308, pp.110-116.

[2] M. Dinamani, P.V. Kamath, and R. Sheshadri, (2002), Electrochemical synthesis of calcium carbonate coatings on stainless substrates, Mater. Res. Bull., 2002, Vol. 37, pp. 661-669.

[3] R.S. Somani, K.S. Patel, A.R. Mehta, R. Jasra, (2006). Examination of the Polymorphs and Particle Size of Calcium Carbonate Precipitated Using Still Effluent (i.e., $CaCl_2$ + NaCl Solution) of Soda Ash Manufacturing , Industrial and Engineering Chemistry Research, Vol. 45 (15), pp. 5223-5230.

[4] A. Declet, E. Reyes, and O.M. Suarez, (2016), Calcium Carbonate precipitation: A review of the Carbonate crystallization process and Applications Bio inspired Composites, Rev. Adv. Mater. Sci., Vol.44, pp.87-107.

[5] W. Weitao, D. Yu, X. Yunchuan, G. Xiusheng, M. Zhantong, and H. Longhiao, (2006), Effects of Nanoparticle Surface Treatment on the Crystalline

Morphology and Dielectric Property of Polypropylene/Calcium Carbonate Nanocomposites, Xi 'an Jiaotong University, IEEE Inter. Con. Nano/Micro Eng. Mol. Sys., pp.387 – 390.

[6] J. Chen, and L. Xiang, (2009), Controllable synthesis of calcium carbonate polymorphs at different temperatures, Powder Technol., Vol 189, pp.64-69.

[7] J.L. Wray, and F. Daneils, (1957), Precipitation of Calcite and Aragonite, J. Am. Chem. Soc., Vol. 79 (No.9), pp.2031-2034.

[8] B. Wunderlich: in '*Macromolecular physics*', Vol. 1, Chap. 4; 1973, New York, Academic Press, pp.380–522.

[9] G. Pompe, A. Pohlers, P. P¨tschke, and J. Pionteck, (1998), Influence of processing conditions on the multiphase structure of segmented polyurethane, Polym., Vol.39, pp. 5147–5153.

[10] R.E. Kroon, (2013), Nanoscience and the Scherrer equation versus the 'Scherrer–Gottingen equation'. S. Afr. J. Sci.;109(5/6), Art. #a0019, 2 pages. Available: http://dx.doi. org/10.1590/sajs.2013/a0019

[11] M. Hariharan, N. Varghese, A.B. Cherian, P.V. Sreenivasan, J. Paul, K.A. Antony, (2014), Synthesis and characterisation of $CaCO_3$ (Calcite) nano particles from cockle shells using chitosan as precursor, Am. J. Health Res., Vol. 4, pp.1-5.

[12] C.A. Weiss, K. Torres-Cancel, Rd. Moser, P.G. Allison, E.R. Gore, Chandler M. Q., and Malone P. G., (2014), Influence of temperature on calcium carbonate polymorph formed from ammonium carbonate and calcium acetate. J. Nanotech. Smart Mat., Vol. 1: pp.1-6.

[13] Y. Zhang, P. Ma, Y. Wang, J. Du, Q. Zhou, Z. Zhu, X. Yang, and J. Yuan, (2012), Biocompatibility of Porous Spherical Calcium Carbonate Microparticles on Hela Cells, W. J. .Nano Sci. .Eng., Vol. 2 No. 1, pp. 25-31. doi: 10.4236/wjnse.2012.21005.



หน่วยวิจัยและบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา 199 ถนนสุขุมวิท ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230
Email : conference.kusrc@gmail.com โทรศัพท์ : 038-354-580-4 ต่อ 2703 โทรศัพท์เคลื่อนที่ : 091-759-8132 โทรสาร (fax) : 038-354-805

http://www.src.ku.ac.th/conference มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา